Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Band: - (1953)

Heft: 41

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

Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

Erscheint vierteljährlich — Paraît tous les trois mois

Schaffhausen, Oktober — Dezember 1953 No. **41**

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 OKTOBER — DEZEMBER 1953 No 41

Eine rationelle Prüfmethode für kurzbrennweitige Hohlspiegel

Von E. GIOVANOLI, Zürich

Mancher Spiegelschleifer wird sich beim zonenweisen Ausmessen asphärischer (z. B. ellipsoidischer, paraboloidischer) Spiegel mit grossem Oeffnungsverhältnis schon geärgert haben, und zwar hauptsächlich wegen des zeitraubenden Ablesens und Aufschreibens der einzelnen Masswerte und des jeweiligen Auswechselns der Blenden.

Eine Methode, die bei Parabolspiegeln ohne Differenzmessungen auskommt, hat Ritchey seinerzeit anlässlich des Schliffs des Mt. Wilson 60-Zöllers angegeben. Diese «Autokollimationsmethode» sei hier kurz skizziert (Fig. 1): Man benützt in der Anordnung von Ritchey den zu prüfenden Spiegel als Kollimator, d. h. man erzeugt mittels eines in seinem Brennpunkt angebrachten künstlichen Sterns Parallelstrahlen. Durch den Parabolspiegel werden die vom Planspiegel reflektierten Strahlen wieder in seinem Fokus zum Bilde des künstlichen Sterns vereinigt. Mit der Messerschneide kann man nun feststellen, ob alle Spiegelzonen tatsächlich die gleiche Brennweite f aufweisen.

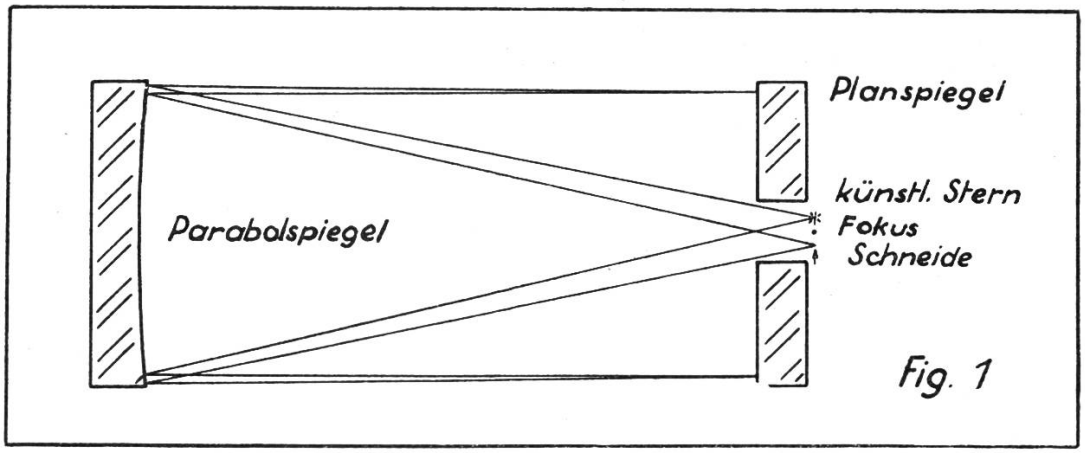


Fig. 1

Für Schleifer, die nicht über einen Planspiegel verfügen, habe ich eine Methode ersonnen, die ebenfalls ohne Ablesen der Differenzen bei der Foucault'schen Probe auskommt. Ihre Fehler sind dabei nicht viel grösser als diejenigen der Autokollimationsmethode.

Es sei daran erinnert, dass sich die Krümmungsradiendifferenz d einer Zone vom Radius r gegenüber der Spiegelmitte nach der Gleichung

$$d = \frac{r^2}{2f} \cdot (1 + \frac{r^2}{8f^2}) \qquad (1)\,*$$

errechnet, worin der Klammerausdruck für kleine Oeffnungsverhältnisse vernachlässigt werden darf, da der Fehler erst bei 1 : 3.5 1 Prozent überschreitet.

Beiläufig sei erwähnt, dass die Gesamtdifferenz Rand-Mitte für Parabolspiegel gleich die doppelte Tiefe der Höhlung ist, denn

$$d = \frac{r^2}{2f} = 2 \cdot (\frac{r^2}{4f}) = 2 \cdot \text{Tiefe der Höhlung} \qquad (2)$$

Wer sich vor dem Rechnen mit Quadraten scheut, der kann somit seine Differenz durch genaues Messen der Spiegeltiefe finden!

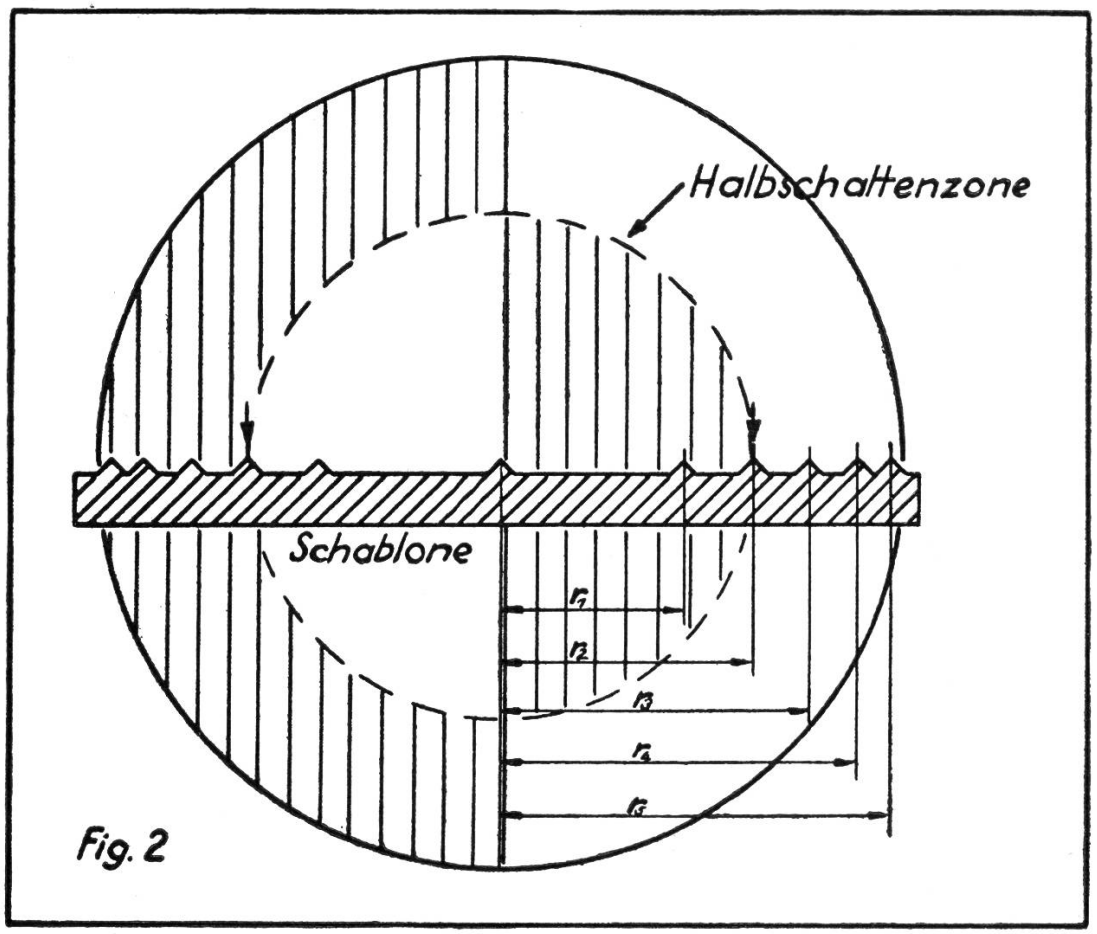


Fig. 2

Man kann nun durch folgendes Vorgehen die Zonenprüfung, die bei grossen Differenzen bezw. Oeffnungsverhältnissen unumgänglich wird, stark vereinfachen: Bewegt man die Schneide mittels einer Schraube der bekannten Ganghöhe g in gleichmässigen Intervallen aus dem Krümmungsmittelpunkt der Spiegelmitte vom Spiegel weg, so wandern die den jeweiligen Krümmungsradiendifferenzen d =

* Siehe auch «Orion» Nr. 17, S. 365. — Rohr, Das Fernrohr für jedermann.

n . g entsprechenden Krümmungszonen (Halbschatten) von der Mitte nach aussen. Ihre Radien r_n lassen sich aus (2) nach der Formel

$$r_n = \sqrt{2f \cdot n \cdot g} \qquad (n = 1, 2, 3 \ldots) \qquad (3)$$

berechnen. Das Messverfahren gestaltet sich somit folgendermassen: Man fertigt sich eine Schablone an, auf welcher die den Intervallen n . g entsprechenden Zonen durch Zacken oder dergleichen markiert sind, sodass sie auf dem Spiegel leicht erkennbar sind (Fig. 2). Man prüft nun, ob die Halbschattenzonen bei jeder Drehung der Meßschraube bei den entsprechenden Marken liegen. (In Figur 2 z. B. bei der zweiten Marke, entsprechend 2 Umdrehungen.) Ist dies der Fall, so hat man die Gewähr, einen erstklassigen Parabolspiegel vor sich zu sehen, ohne die Krümmungsradiendifferenzen direkt gemessen zu haben.

Zur weiteren Bequemlichkeit des Spiegelprüfens gehört aber auch, dass nicht jedesmal die Berechnung der Schablone neu durchgeführt werden muss, wenn ein Spiegel anderer Brennweite der Prüfung unterzogen werden soll. Besonders für «Massenproduzenten» von Spiegeln aller Art bedeutet es eine Erleichterung, wenn die Werte r nach der Formel (3) für Spiegel aller vorkommenden Durchmesser und Oeffnungsverhältnisse einer Tabelle entnommen werden können. Da eine solche im allgemeinen aber immer eine Interpolation erfordert, ist es zweckmässig, die Werte graphisch aufzuzeichnen und die Punkte gleicher Drehungszahl (bezw. gleicher Differenzen) durch Kurven zu verbinden. Als Beispiel für eine Schraube mit 0.75 mm Ganghöhe sei Fig. 3 beigefügt. Auf der horizontalen Achse sind die Krümmungsradien, auf der vertikalen die Zonenradien aufgetragen.

Die Herstellung der Schablonen wird durch maßstäbliches Auftragen der Zonenradien weiter stark erleichtert, denn man braucht nur einen Streifen Papier bei dem entsprechenden Krümmungsradius aufzulegen und kann so die Lage der Marken gleich anzeichnen (z. B. für 2 f = 240 cm in Fig. 3), wobei auf die Symmetrie der Schablonenhälften zu achten ist.

Als Bewegungseinrichtung mittels Schraube für die Messerschneide hat sich ein alter Kleindrehbanksupport bestens bewährt. Das Anschneiden des Strahlenkonus geschieht hier ebenfalls mit einer Schraube. An der Klemmvorrichtung für das Werkzeug ist der Träger für die Schneide angebracht.

Für Besitzer von Quadrattafel oder Rechenschieber ist die Rechnerei gewiss kein Hexenkunststück. Hat man sich erst einmal die Tafel hergestellt, bietet das weitere Prüfen von Parabolspiegeln nach einiger Uebung absolut keine Schwierigkeiten mehr, mögen die Oeffnungsverhältnisse noch so unwahrscheinlich gross sein. (Bei sehr grossem Oeffnungsverhältnis ist allerdings dafür zu sorgen, dass der künstliche Stern den Spiegel voll auszuleuchten vermag.) Ein solchermassen geprüfter Spiegel zeigt bei einer Probe nach Ritchey

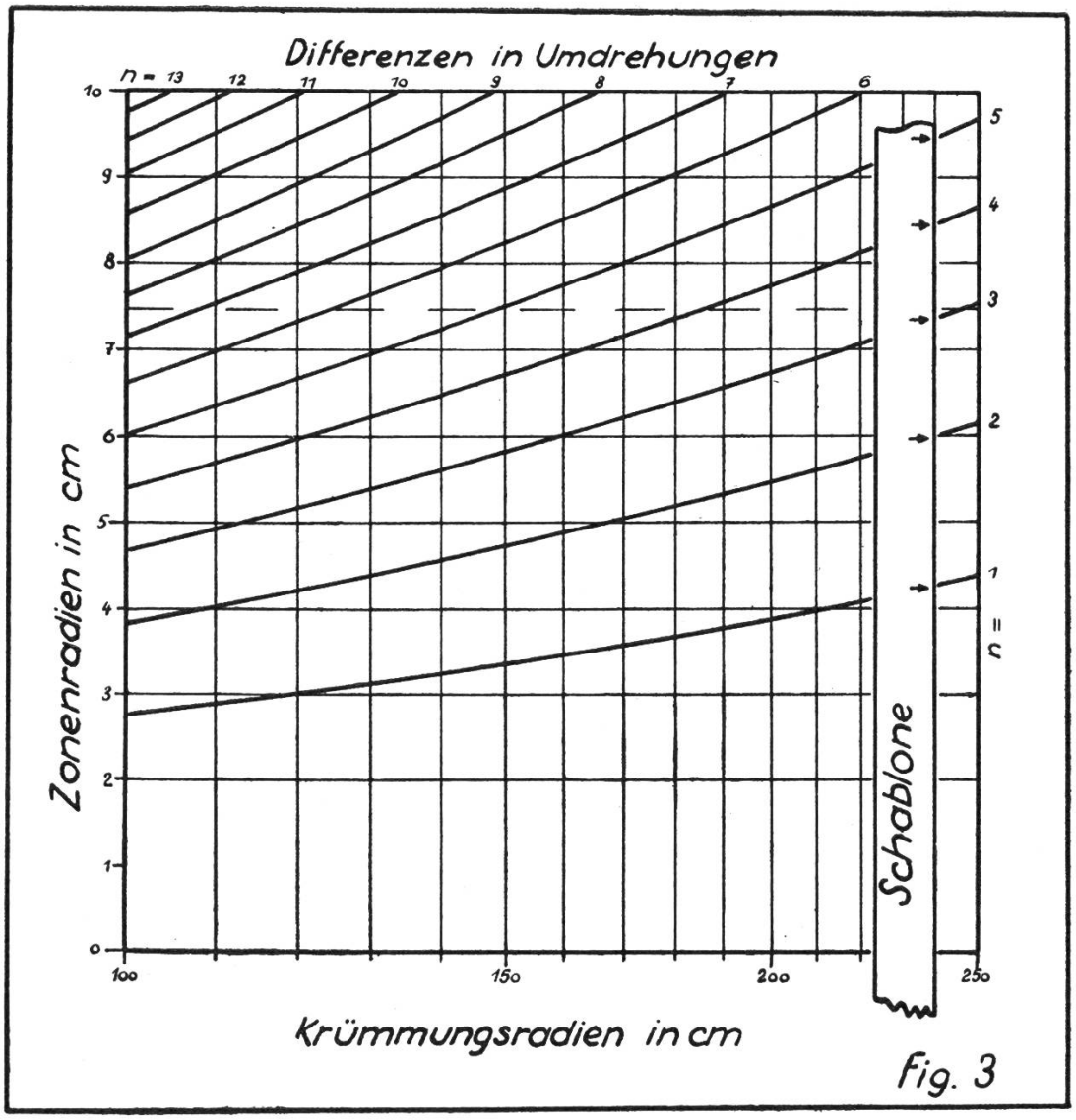


Fig. 3

praktisch keine Abweichungen von der Idealform mehr, und zwar bis zum äussersten Rand!

Der Vorteil der neuen Methode besteht darin, dass in vollkommener Dunkelheit, ohne weitere Manipulation, zuverlässig geprüft werden kann. Ein Notieren während des Vorganges, wie auch ein Auswechseln der Schablone, was bekanntlich immer starke Luftströmungen zur Folge hat, entfällt.

Es darf jedoch nicht verschwiegen werden, dass diese Methode die Gefahr systematischer Fehler in sich birgt: Rechenfehler können sich ebenso wie eine falsch bestimmte Ganghöhe böse auswirken. Bei der Bewegung der Spindel muss auch darauf geachtet werden, dass sie immer im gleichen Sinne gedreht wird, da bekanntlich die vollkommenste Schraube in ihrer Mutter noch Spiel aufweist.

Abschliessend sei erwähnt, dass sich diese Messeinrichtung für Schleifkurse sehr gut eignet, da es nicht jedermanns Sache ist, einen (oft rostigen) Schiebelehrenonius und dgl. abzulesen. Die beste Methode zur Prüfung paraboloidischer Teleskopspiegel, besonders für Kurse, bleibt jedoch diejenige Ritcheys.

Le microphotomètre photoélectrique de l'Observatoire universitaire de Lausanne

Par MAURICE FLUCKIGER, Lausanne

Les mesures de clichés stellaires que nous avons effectuées l'an passé au moyen d'un photoélément au sélénium monté sur un des microscopes du laboratoire de physique technique de l'Ecole Polytechnique de Lausanne, nous ont poussé à réaliser un instrument du même genre destiné plus spécialement à la mesure des transparences, et partant des densités, des clichés stellaires. Nos efforts ont surtout été dirigés vers la réalisation d'un instrument robuste, peu encombrant et d'un maniement facile. Pour le moment cet instrument est à lecture directe mais une modification très simple permet de le transformer en appareil enregistreur sur papier photographique.

La partie essentielle de cet instrument est le photoélément au sélénium de la maison Dr. B. Lange (Berlin), photopile dont le maximum de sensibilité chromatique coïncide presque avec celui d'un œil normal. La courbe de sensibilité de cet élément est aussi très voisine de celle de l'œil. Il est monté dans un oculaire à fente réglable, en largeur jusqu'à 3 mm au moyen d'un tambour gradué en centièmes de millimètre, et en longueur au moyen d'un système à ciseau allant jusqu'à 6 mm. Afin de pouvoir contrôler la mise au point de l'image sur la fente, un oculaire oblique associé à un petit miroir plan permet de voir la face antérieure de la fente. Cet oculaire est de très grande utilité quand on mesure un cliché stellaire pour s'assurer de la mise en place de la plage à analyser. Le tout, photoélément, fente réglable et oculaire, est monté en bloc et remplace un oculaire de microscope.

Nous avons monté ce système photoélectrique sur un statif de microscope Leitz ancien modèle possédant cependant des objectifs normalisés. Le tube du microscope est réglable et peut être allongé de 13 à 19 cm, ce qui permet de choisir pour un objectif donné, l'agrandissement le plus convenable. Actuellement nous ne disposons que de trois objectifs Reichert un peu âgés et de qualité fort médiocre. Ils nous permettent cependant d'obtenir les grandissements donnés dans le tableau suivant.

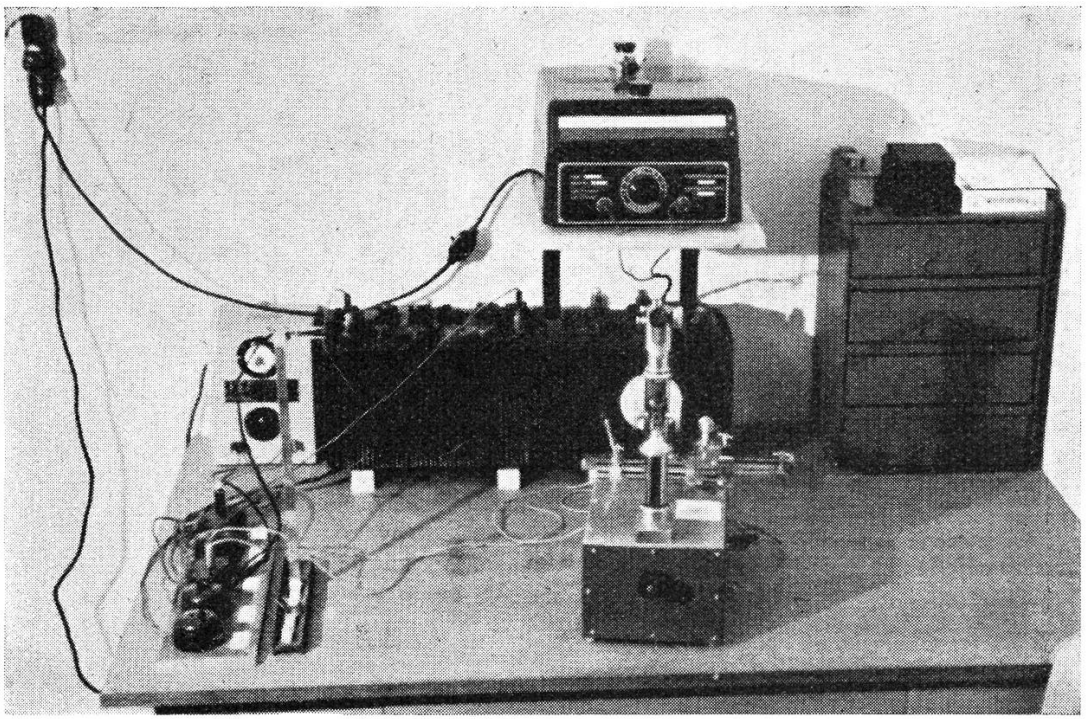
No. objectif	Grandissement de l'image pour un tube tiré de 13 a 19 cm
3 I	10 à 15 fois
3 II	25 à 30 fois
7a I	30 à 40 fois

Les objectifs 7a II et 7a III absorbent trop de lumière et sont inemployables pour la photométrie.

Nous pouvons ainsi avec une fente de 1 mm de large mesurer sur le cliché une plage de 0,025 mm ce qui est amplement suffisant pour nos besoins actuels.

L'éclairage de la plaque est réalisé comme il le serait pour un microscope ordinaire par un condensateur d'Abbe muni d'un dia-

phragme iris et associé à un miroir concave. Nous avons conservé le système original en adjoignant sous le condensateur un filtre neutre Wratten de 70 % de transmission. La source lumineuse montée en permanence à l'extérieur de la platine est réalisée par une lampe Philips Duplo de 70 W alimentée sous 12 V. Un miroir sphérique métallique monté derrière la lampe joue le rôle de réflecteur et renvoie la grande majorité des rayons vers le miroir du microscope.



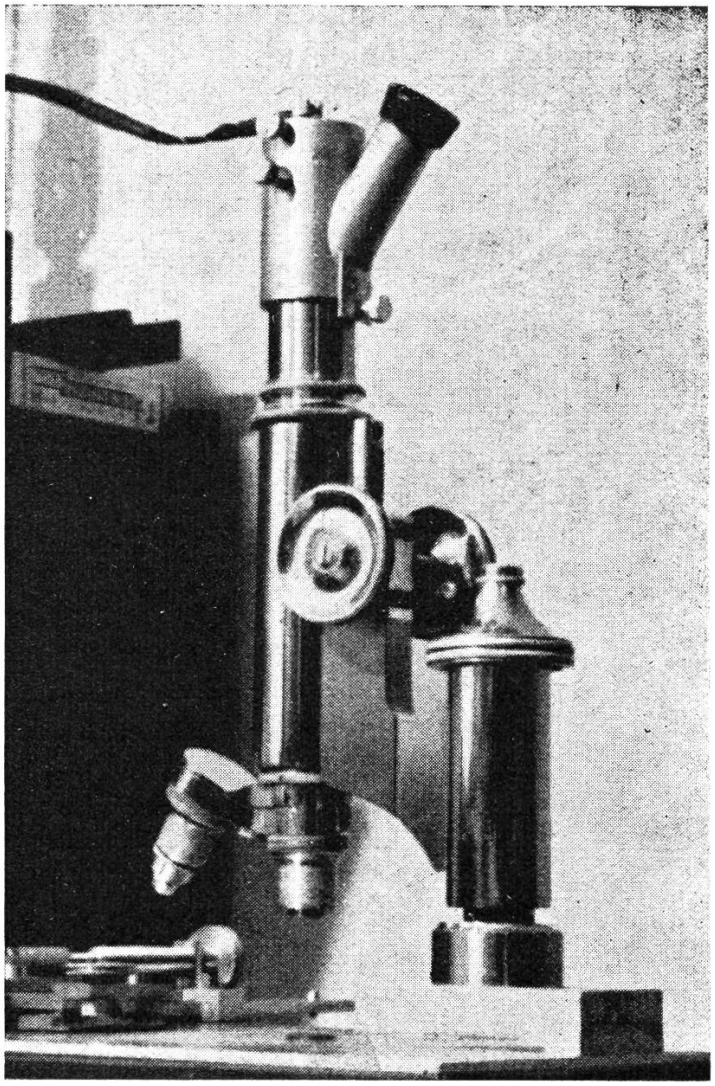
Vue générale de l'installation

Il est évident que si l'on veut des mesures de qualité il faut que le courant d'alimentation de la lampe soit le plus stable possible. Notre réseau d'alimentation en courant alternatif présentant des fluctuations intolérables, nous avons préféré redresser ce courant par un contact oxymétal et introduire une forte batterie en tampon dans le circuit. Nous avons constaté que ce dispositif simple a rendu les fluctuations du réseau pratiquement sans influence. Il nous a donné des meilleurs résultats que l'emploi direct de la batterie comme source de courant. Dans ce cas, en effet, la caractéristique de décharge de nos accumulateurs au plomb n'est pas suffisamment constante au cours du temps vu le débit imposé (6 A).

Si jusqu'à maintenant les appareils employés ont été simplement ajustés, la platine du microscope, par contre, a été complétement transformée. Il fallait en effet pouvoir mesurer des clichés de format 9 × 12 tout en disposant de mouvements très lents pour déplacer le cliché sous le microscope. Le tout a été réalisé simplement et les déplacements lents suivant deux directions rectangulaires se font à raison de ½ mm par tour de vis. L'adjonction d'un tambour gradué aux vis micrométriques permettrait de mesurer les déplacements

relatifs du cliché mais nous n'avons pas encore jugé que cette transformation fût indispensable.

Afin de faciliter la mise en place du cliché — le champ de vision du microscope étant très restreint avec de forts grossissements — nous avons disposé, à côté du tube du microscope, un petit verre



L'oculaire à cellule monté sur le microscope

dépoli serti dans la platine et éclairé depuis dessous. Un petit réticule est dessiné sur cette plaque de verre et un objet placé juste au-dessus de cette croix est directement amené au centre du champ du microscope par une translation suivant un des axes, translation matérialisée par une cale appropriée et une butée mobile. De cette façon la mise en place d'un petit objet tel qu'une faible image stellaire est extrêmement rapide et facile. On est ainsi assuré, après avoir pu repérer directement limage parmi les autres du même champ que l'objet analysé est bien celui qui a été choisi. Ce système a encore l'énorme avantage de procurer un gain de temps fort appréciable. Il semble que ce travail de mise en place sera encore grandement facilité par l'adjonction d'un petit microscope à grand champ ou

d'un oculaire positif visant l'image et le réticule. Nous envisageons de réaliser cette modification dans un proche avenir et peut être sera-t-elle réalisée lorsque ces lignes paraîtront.

Pour compléter la description de cet appareil il ne reste plus qu'à dire deux mots de l'appareil de mesure du courant électrique débité par la photopile. Notre choix s'est porté sur un galvanomètre à miroir de la maison B. Lange (Berlin) capable de mesurer un courant de $2 \cdot 10^{-9}$ Ampères. Dans cet appareil, le Multiflex-Galvanometer MGF 3, les rayons formant l'image du spot lumineux sont réfléchis plusieurs fois avant de converger sur la réglette. Ceci permet de diminuer l'encombrement et la distance du miroir à la réglette, qui devrait être de 100 cm, est, par suite des réflexions multiples, de 20 cm. Un autre avantage est que la réglette étant solidaire du galvanomètre, la mise au point du spot lumineux est faite une fois pour toutes. La sensibilité de l'appareil peut être réduite au $^1/_{10}$ ou au $^1/_{100}$ de sa valeur par un commutateur visible sur la face antérieure de l'appareil. La réglette graduée ne mesure que 20 cm et elle est divisée en 100 parties dont on lit la ½ et dont on apprécie facilement le $^1/_{10}$. Pour permettre des mesures avec de grandes déviations, le zéro de l'appareil peut être déplacé à 100 cm sur la gauche ou la droite de la réglette.

Jusqu'à maintenant nous avons examiné cet instrument pour voir ce qu'il était capable de donner.

Premièrement, un contrôle des déflexions du galvanomètre en fonction du flux lumineux envoyé sur la cellule nous a montré que les déflexions sont proportionnelles au flux lumineux, bien entendu, dans le domaine des intensités lumineuses que l'on rencontre lors de la mesure de clichés photographiques. Nous l'avons fait en interposant sur le trajet de la lumière un filtre neutre Wratten de transparence connue. Les déflexions galvanométriques ont toujours été diminuées dans le rapport attendu.

Ensuite, nous souvenant que les photopiles ont souvent été critiquées a cause de leur manque de fidélité, nous avons examiné une très grande série de mesures faites avec une plage standard d'un de nos filtres neutres. Nous avons alors constaté que si le photoélément manifeste facilement de la fatigue, il n'en reste pas moins que la façon dont nous avons conduit nos mesures nous a amenés à trouver une transparence identique pour l'échantillon choisi. Une étude de la répartition des écarts entre la moyenne arithmétique et les valeurs lues a montré que la loi de distribution est normale et que dans ces conditions la dispersion des mesures était de 0,005. C'est dire qu'en faisant un assez petit nombre de lectures on peut donner des densités avec une erreur probable de une unité sur la troisième décimale. Il est évident que la précision dépend de la déviation maximum employée, mais il n'est pas dans nos propos de faire ici une étude complète des possibilités de cet instrument.

Nous sommes redevables de la partie mécanique de cet appareil à l'habileté et à l'ingéniosité de M. G. Chevalier, technicien, à qui nous réitérons ici nos plus vifs remerciements.

Entfernungsbestimmungen im Sonnensystem und im interstellaren Raum

Von PAUL WILD, z. Zt. Pasadena (USA)

Vortrag, gehalten in der Astronomischen Arbeitsgruppe Schaffhausen

Unter den mannigfaltigen Methoden astronomischer Entfernungsbestimmung ist am leichtesten verständlich der trigonometrische Anschluss eines Himmelskörpers an die Erdvermessung. Der Geodät setzt die Lage eines nicht auf direktem Wege zugänglichen Punktes, z. B. eines fernen Gipfelsignals, fest, indem er von beiden Endpunkten einer genau gemessenen *Standlinie* aus die Richtungen nach jenem Punkte hin bestimmt. Das entstandene Dreieck lässt sich danach vollständig berechnen oder in verkleinertem Maßstabe zeichnen und ausmessen. — Ganz entsprechend rückt man dem *Mond* zu Leibe: Zwei Beobachter A und B stellen sich auf dem

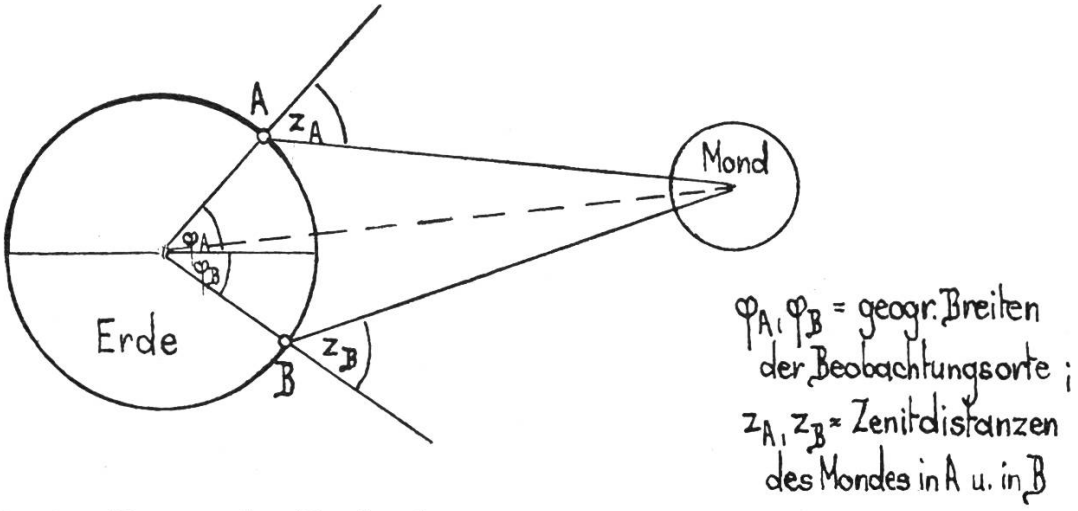


Fig. 1 Messung der Mondentfernung

gleichen Erdmeridian auf, möglichst weit voneinander entfernt. Im Augenblick, da der Mond durch ihre Meridianebene läuft, messen beide seine Zenitdistanz z. Kennt man die geographischen Breiten φ_A und φ_B der Beobachtungsorte, so ist das Viereck MAEB bis auf Aehnlichkeit festgelegt, und die Mondentfernung EM lässt sich in Erdradien angeben. Dieses Vorgehen hat schon um 1750 für die mittlere Entfernung des Mondes, d. h. die halbe grosse Achse seiner elliptischen Bahn, den bis heute gültigen Wert von 60,2 Erdradien oder 384 000 km ergeben. — Der Viereckwinkel bei M bedeutet die Richtungsänderung des Mondes gegenüber dem Himmelshintergrund, wenn man sich vom einen Beobachtungsort zum andern bewegt. Das einfachste Beispiel einer solchen sog. parallaktischen Verschiebung ist die scheinbare Lagenänderung des vor das Gesicht gehaltenen Daumens gegenüber der Zimmerwand, wenn man ihn abwechslungsweise mit dem einen und mit dem andern Auge projiziert. Sehr deutlich kann man dabei feststellen, wie die Verschiebung immer geringer wird, je weiter man den Arm ausstreckt. —

Als die eigentliche *Parallaxe* des Mondes bezeichnet man den Winkel, unter dem von ihm aus (bei senkrechter Aufsicht) der Aequatorradius der Erde erscheint; sie beträgt im Mittel 57'.

Eine heiklere Angelegenheit ist es schon, zu ermitteln, wie weit wir von unserer *Sonne* abstehen. Die Parallaxe der Sonne, d. h. wieder der Winkel, unter welchem von ihr aus der Erdradius gesehen wird, ist sehr klein; man ist ausserstande, sie direkt als Verschiebung genau genug zu messen, denn die Sonnenscheibe bietet keine festen Anhaltspunkte und die Wärmestrahlung der Sonne wirkt allzu störend auf die Messinstrumente und auf die bodennahen Luftschichten ein. — Aus dieser Verlegenheit führt ein sehr schöner Weg: Um die Sonne kreisen die Planeten, zu denen ja auch unsere Erde gehört. Sie sind in ihren Bewegungen drei strengen Gesetzen unterworfen, die der grosse, unermüdliche Astronom Kepler kurz nach 1600 fand. Das erste besagt, dass die Planetenbahnen Ellipsen sind, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht; und das dritte lautet: Die Kuben der grossen Bahnhalbachsen verschiedener Planeten verhalten sich gleich wie die Quadrate der Umlaufszeiten um die Sonne: $a^3_1 : a^3_2 : a^3_3 : \ldots\ldots = U^2_1 : U^2_2 : U^2_3 : \ldots\ldots$ Weil man nun aber die Umlaufszeiten ohne weiteres am Himmel beobachten kann (und dazu die Richtungen der Bahnachsen finden), so sind durch dieses dritte Kepler'sche Gesetz sämtliche Streckenverhältnisse im Sonnensystem festgelegt. Man braucht nur noch z. B. die Entfernung der Erde von irgend einem andern Planeten absolut zu bestimmen, und schon ist unser ganzes Sonnensystem ausgemessen und insbesondere die Entfernung Sonne—Erde bekannt, die sog. astronomische Einheit (AE). Selbstverständlich hält man sich an diejenigen Planeten, welche uns zeitweise bedeutend näher kommen als die Sonne; ihre Parallaxen sind dann grösser, somit genauer zu messen; ein Fehler geht nur zu einem Bruchteil auf die Sonnenparallaxe über.

Von Zeit zu Zeit steht *Mars* in seiner stark elliptischen Bahn der Erde recht nahe; in ganz besonders günstige Stellung jedoch können einige Mitglieder des zu Zehntausenden zählenden Schwarms der *Planetoiden* gelangen, Himmelskörper von allermeist nur wenigen Kilometern Durchmesser, Trümmer vermutlich eines ehemaligen grossen Planeten. *Eros* z. B., die Marsbahn nach innen kreuzend, näherte sich der Erde im Winter 1930/31 bis auf etwa $^1/_6$ AE und wurde von 24 Sternwarten aus regelmässig photographiert. Durch Vergleichung der Platten bestimmte man seine parallaktischen Verschiebungen von Ort zu Ort, und nach zehn Jahren mühsamer Auswertung wurde als Endergebnis die mittlere Sonnenparallaxe 8".79 veröffentlicht; es entspricht dem eine mittlere Sonnenentfernung von 149 670 000 km. — Abwechslungsweise alle 121½ bzw. 105½ Jahre tritt je zweimal, im Abstand von 8 Jahren, der Fall ein, dass von der Erde aus gesehen *Venus* in ihrer untern Konjunktion als schwarzes Scheibchen vor der Sonne vorüberzieht. Zwei Beobachter, die in N-S-Richtung weit voneinander getrennt sind, sehen diesen Venusdurchgang in verschiedener Höhe auf die Sonnen-

scheibe projiziert. Die Verschiebung d kann einerseits in Bogensekunden gemessen, anderseits mit Hilfe der geometrischen Strahlensätze in Längenmass berechnet werden, wenn die beiden Beobachter ihren Abstand b kennen. Das Verhältnis 2 : 5 der Abstände Erde—Venus und Venus—Sonne folgt aus dem dritten Keplerschen Gesetz. Da man nun also weiss, unter welchem Winkel von der Erde aus die in km bekannte Strecke d erscheint, so findet man hieraus leicht ihre Distanz von der Erde, d. i. die Sonnenentfernung.

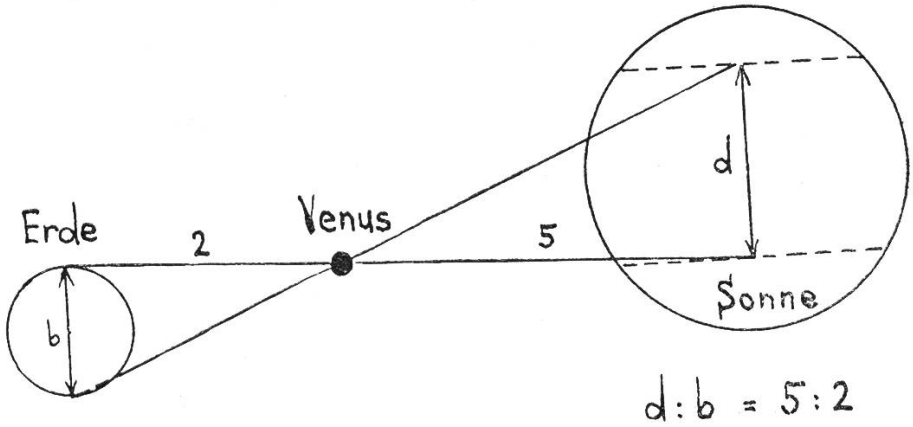


Fig. 2 Venusdurchgang

Die trigonometrischen Methoden sind nicht die einzigen zur Bestimmung der astronomischen Einheit. Grundsätzlich kann jeder messbare Effekt dazu benützt werden, der nach irgend einem bekannten Gesetz von der Sonnenentfernung abhängt (z. B. die Störungen der Mondbewegung durch die Sonne). Hübsch ist das Verfahren, welches die *Aberration des Lichts* benützt. So wie wir bei raschem Laufen in senkrecht strömendem Regen nicht von jenen Tropfen getroffen werden, die in einem bestimmten Moment senkrecht über uns stehen, sondern von denjenigen, die v o r uns in der Höhe auftauchen, und wir daher den Schirm je nach unserer Schnelligkeit mehr oder minder nach vorne neigen müssen, so fällt uns auch, da wir mit der Erde um die Sonne eilen, das Licht eines senkrecht über der Erdbahn stehenden Sterns jederzeit etwas schräg von vorne zu: der Stern

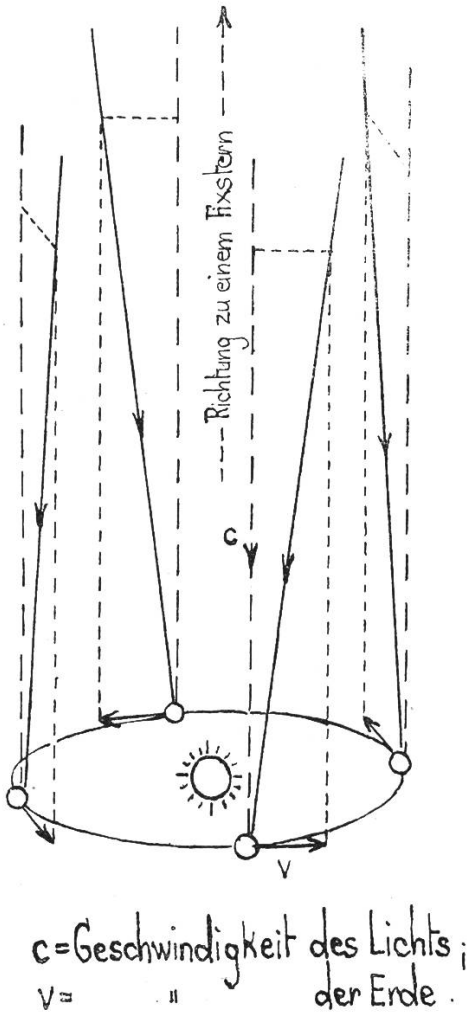


Fig. 3 Aberration des Lichts

scheint einen Kreis zu durchlaufen vom Radius 20".5. Es muss sein:

$$\text{tg } 20''.5 = \frac{\text{Erdgeschwindigkeit } v}{\text{Lichtgeschwindigkeit } c};$$

daraus findet man die Erdgeschwindigkeit v und hieraus wieder, weil die Umlaufszeit der Erde bekannt ist, den Umfang der Erdbahn und so schliesslich deren Radius, die astronomische Einheit. Die Entfernung des benützten Fixsterns spielt hierbei keine Rolle.

Wir beeilen uns nun, unser Sonnensystem zu verlassen, und wenden uns den *Fixsternen* zu, die ihrerseits lauter ferne Sonnen sind. Den gewaltigen Schritt ins Weltall hinaus mag folgendes Modell veranschaulichen: Stellt man unsere Sonne als grosse Kugel von 14 Metern Durchmesser in Schaffhausen auf, so läuft die Erde als ein Ball von 12 cm Durchmesser durch Neuhausen, und die Bahn des

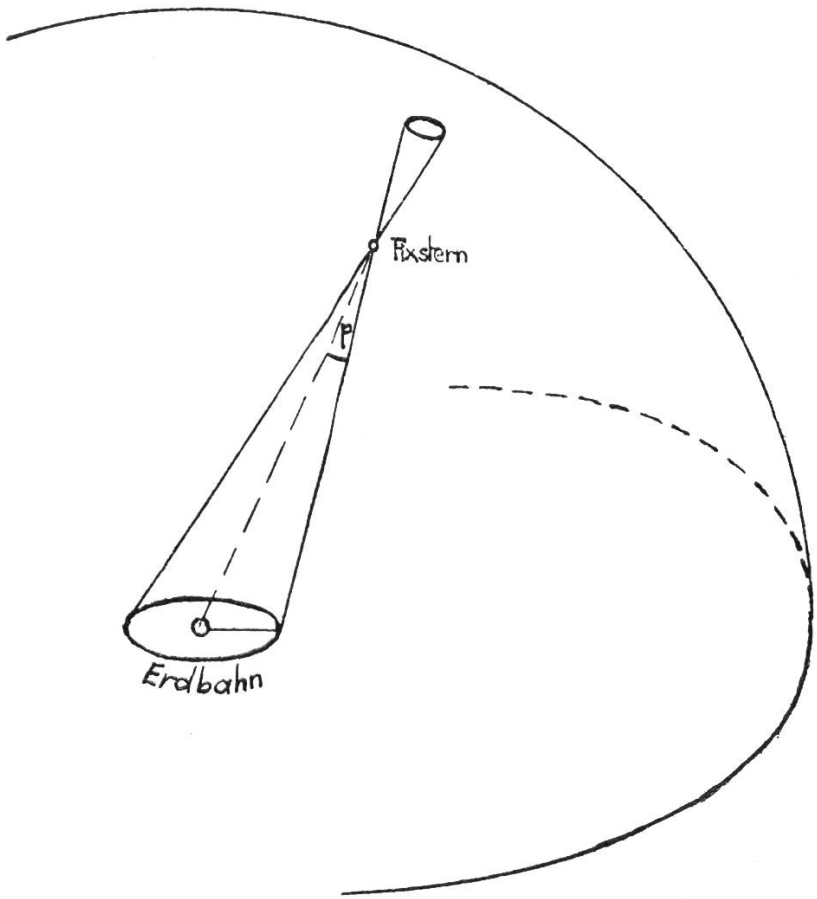


Fig. 4 Jährliche Parallaxe eines Fixsterns

bis dato äussersten Planeten Pluto streift St. Gallen und Zug; unser nächster Nachbar im Fixsternraum jedoch, ein heller Stern am Südhimmel, ist in diesem Modell dorthin zu setzen, wo in Wirklichkeit der Mond steht. Genau so wenig nun, wie man durch Blinzeln mit den Augen die Mondparallaxe zu messen vermöchte, so wenig kann irgend eine Verschiebung auf der Erdoberfläche die Richtung zu einem Fixstern merklich beeinflussen. Dazu ist eine weit ausgedehntere Basis erforderlich. Als solche benützt man den Durchmesser

der Erdbahn um die Sonne. Jeder Stern scheint im Laufe eines Jahres vor dem Himmelshintergrund eine kleine Ellipse zu durchlaufen, welche ein Abbild der Jahresbahn der Erde ist und natürlich umso grösser ausfällt, je näher uns der betreffende Stern steht. Diese Ellipse (die in ein pendelförmig durchlaufenes Stück einer Geraden ausartet, wenn der Stern in der Verlängerung der Erdbahnebene steht), hat zur halben grossen Achse den Winkel, unter dem von jenem Stern aus der Radius der Erdbahn (1 AE) gesehen wird. Diesen Winkel nennt man die *jährliche Parallaxe* des betrachteten Fixsterns. Das sind aber ausnahmslos sehr kleine Grössen; selbst für unsern nächsten Nachbarn beträgt die Parallaxe nur ¾ ", woraus man eine Entfernung von 4,3 *Lichtjahren* (LJ) errechnet; d. h. das Licht, welches jede Sekunde 300 000 km (7½ Erdumfänge) zurücklegt, benötigt 4,3 Jahre, um vom nächsten Fixstern bis zu uns zu gelangen. — Die erste Messung einer Fixsternparallaxe gelang Bessel in Königsberg 1838. Heute ist das zu Anfang unseres Jahrhunderts eingeführte photographische Verfahren üblich: die gleiche Himmelsgegend wird zu möglichst verschiedenen Jahreszeiten aufgenommen; auf allen Platten misst man die Abstände des zu untersuchenden Sterns von seinen scheinbaren Nachbarn exakt aus und findet so seine *relative* parallaktische Verschiebung in Bezug auf die Vergleichssterne. Diese sind vorsichtig so auszuwählen, dass sie sicher viel weiter weg sind und deshalb selber keine merkliche Verschiebung zeigen. Mit diesem Verfahren wurden bis heute etwa 5000 sichere Parallaxen ermittelt; sie sind im Katalog von Schlesinger niedergelegt. Parallaxen unter $^1/_{40}$" werden zu ungenau (der mittlere Messfehler übersteigt 20 %). Die Astronomen nennen die Entfernung, in der die jährliche Parallaxe 1" beträgt, *1 Parsec* (pc) (= 206 265 AE oder 3,26 LJ) und sagen dementsprechend, dass man mit der trigonometrischen Methode nicht weiter als rund 40 pc in den Raum vorzudringen vermöge. Das ist eine sehr geringe Distanz im Weltall. Wir müssen uns nach «wirksameren» Verfahren umsehen; doch ist gut festzuhalten, dass genaue trigonometrische Parallaxen der nähern Sterne ganz unerlässlich sind zur Eichung aller weiter reichenden Verfahren.

Schon lange ist bekannt, dass die Fixsterne diese Bezeichnung zu Unrecht tragen. Auch sie eilen im Raume dahin. Der quer zu unserer Blickrichtung verlaufende Anteil der räumlichen Bewegung eines Sterns macht sich im Laufe der Jahrzehnte und Jahrhunderte als Verschiebung des Sterns am Himmel bemerkbar und wird *Eigenbewegung* des Sterns genannt. Die beobachteten Eigenbewegungen sind nicht völlig regellos an der Sphäre verteilt, sondern bevorzugen deutlich eine ganz bestimmte Richtung. Man zieht daraus den Schluss, dass unsere Sonne samt dem Planetensystem in der entgegengesetzten Richtung fliegt, und bestimmt ihre Geschwindigkeit zu ca. 20 km/sec. Das ergibt eine ständig wachsende Basis für trigonometrische Entfernungsmessungen. Unsere Situation ist im wesentlichen diejenige eines Eisenbahnpassagiers, der während der Fahrt die scheinbare Verschiebung markanter Punkte in der Land-

schaft verfolgt. Was schnell vorbeiflitzt, liegt nahe; was zu ruhen scheint, ist fern. Im Weltraum ist indessen dieser Schluss darum nicht ohne weiteres zulässig, weil die Sterne nicht ruhen, sondern eine wirkliche, individuelle Eigenbewegung besitzen, deren Richtung und Betrag in den wenigsten Fällen zum vornherein bekannt sind. Man darf aber annehmen, dass in einer ganzen Gruppe möglichst verschiedenartiger Sterne (die sorgfältig auszuwählen sind) die individuellen Eigenbewegungen regellos nach allen Richtungen verteilt sind, ihr Mittel also Null sei. Das Mittel aller scheinbaren Eigenbewegungen ist dann rein parallaktisch zu deuten, als Abbild unseres eigenen Fluges durch den Raum, und man berechnet daraus die *mittlere Entfernung* der betrachteten Gruppe. Bei geschickter Handhabung lässt sich diese Methode der sog. *hypothetischen Parallaxen* bis zu Entfernungen von etwa 1000 pc anwenden. Mit ihrer Hilfe hat hauptsächlich der Holländer Kapteyn dargelegt, dass die Fixsterne in ein grosses System geordnet sind, das in Richtung zur Milchstrasse viel mächtigere Ausdehnung hat als senkrecht dazu. Von diesem Milchstrassensystem, das u. a. schon von Kant vermutet wurde, wird in der Folge oft die Rede sein.

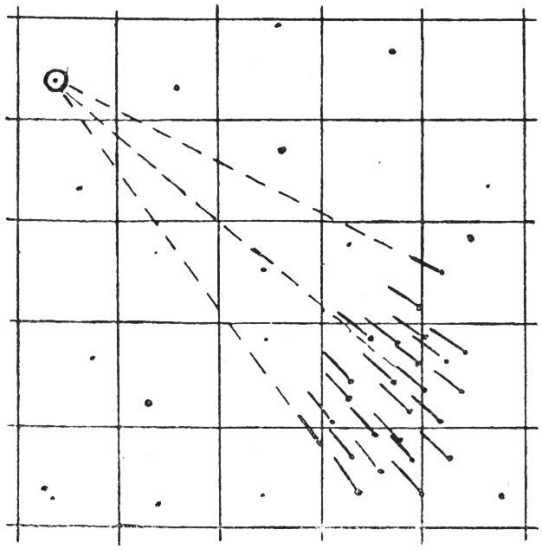


Fig. 5 Konvergenzpunkt der Eigenbewegungen in einem offenen Sternhaufen

Eine originelle Art der Entfernungsbestimmung ist bei den sog. *offenen Sternhaufen* möglich, wie etwa den bekannten Plejaden und Hyaden. Die Mitglieder eines solchen Haufens fliegen im Raum parallel zueinander und mit gleicher Geschwindigkeit dahin. Ihre Eigenbewegungen scheinen daher an der Himmelskugel in einen Fluchtpunkt zusammenzu laufen; dieser gibt uns die Bewegungsrichtung des Haufens an. Nun kann aber — auf eine Art, die bald zu erläutern sein wird — die Radialkomponente r der räumlichen Bewegung, d. h. ihr Anteil in Richtung auf uns zu oder von uns weg, direkt in km/sec gemessen werden. Damit ist trigonometrisch auch die Eigenbewegung e senkrecht zur Blickrichtung in km/sec zu errechnen, und da anderseits ihre scheinbare Grösse in Bogensekunden am Himmel ablesbar ist, findet man hieraus ohne weiteres die Entfernung des Sternhaufens. Die Methode wird ebenso mit Erfolg auf die einzelnen weit über den Himmel verstreuten Mitglieder von *Sternströmen* angewandt, d. h. von lockeren Sternhaufen, die wir selber auf unserer Fahrt im Weltraum mitten durchkreuzen.

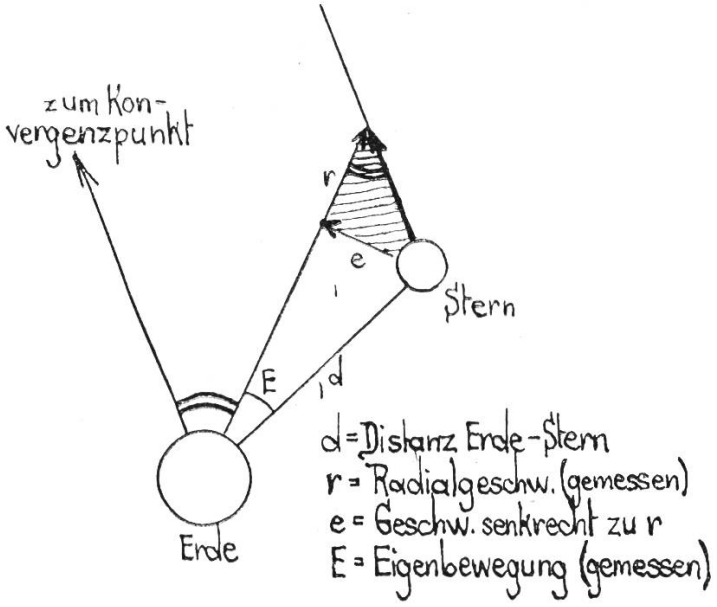


Fig. 6 Trigonometrische Bestimmung der Entfernung eines Haufensterns aus Konvergenzpunkt, Radialgeschwindigkeit u. Eigenbewegung

Bis dahin benutzten wir einzig die Bewegungen der Gestirne, also äusserliche Eigenschaften. Die hervorragendsten Methoden astronomischer Entfernungsmessung gründen sich jedoch auf die Kenntnis der Natur der Sterne, und diese Kenntnis wiederum beruht fast einzig auf der Untersuchung der äusserst spärlichen Mengen Lichtes, die von den so weit entfernten Himmelskörpern auf unsere kleine Erde und erst noch genau in die Instrumente der Astronomen fallen.

Wer nächtlicherweile durch eine reichlich mit Lichtern aller Art und Lage ausgestattete Landschaft fährt und sich ein Bild von der räumlichen Verteilung dieser Lampen zu machen wünscht, wird wohl nicht nur auf ihre gegenseitigen Verschiebungen achten, sondern vor allem auch die scheinbaren Helligkeiten miteinander vergleichen. Wäre der Beobachter sicher, dass alle Laternen in Wirklichkeit, etwa in Kerzenstärken ausgedrückt, gleich hell strahlen, so stände er gleich vor der Lösung seiner Aufgabe: je heller eine Lampe scheint, umso näher steht sie; je schwächer, umso ferner. (Die scheinbare Helligkeit nimmt mit dem Quadrat der Entfernung ab; wird ein Licht in doppelte Distanz gerückt, so leuchtet es uns viermal schwächer.) Das Problem wird aber meist viel schwieriger sein: die Lampen sind in Tat und Wahrheit verschieden hell, sodass man nicht einfach aus einer Vergleichung der scheinbaren Helligkeiten die Entfernungen erhalten kann. Man muss vielmehr von jeder einzelnen Lampe auch die wirkliche Lichtstärke ausfindig machen. In eben diesem Falle befinden wir uns dem Sternenhimmel gegenüber. Wir messen die *scheinbare Helligkeit* m eines Sterns und drücken sie in sog. *Grössenklassen* aus; deren Skala ist so eingerichtet, dass Zunahme von m (magnitudo) um 1 eine Helligkeitsverminderung um den Faktor 2,512 ($=\sqrt[5]{100}$) bedeutet, und so, dass der Polarstern die scheinbare Helligkeit m = 2.12 zugeschrieben erhält. Zum Mass für die wirkliche Leuchtkraft definieren wir als *absolute Helligkeit* M diejenige scheinbare Helligkeit, welche der Stern besässe, wenn er sich in der Distanz 10 Parsec von uns befände. Als Zusam-

menhang zwischen absoluter und scheinbarer Helligkeit eines Sterns ergibt sich (aus dem Gesetz der quadratischen Helligkeitsabnahme mit wachsender Entfernung): $M = m + 5 - 5 \log d$, worin d die Distanz von uns, in pc. Bemerkenswert und entscheidend ist nun, dass es auf verschiedene einfache Arten gelingt, von vielen Sternen ohne Kenntnis ihrer Entfernung die absolute Helligkeit zu erfahren.

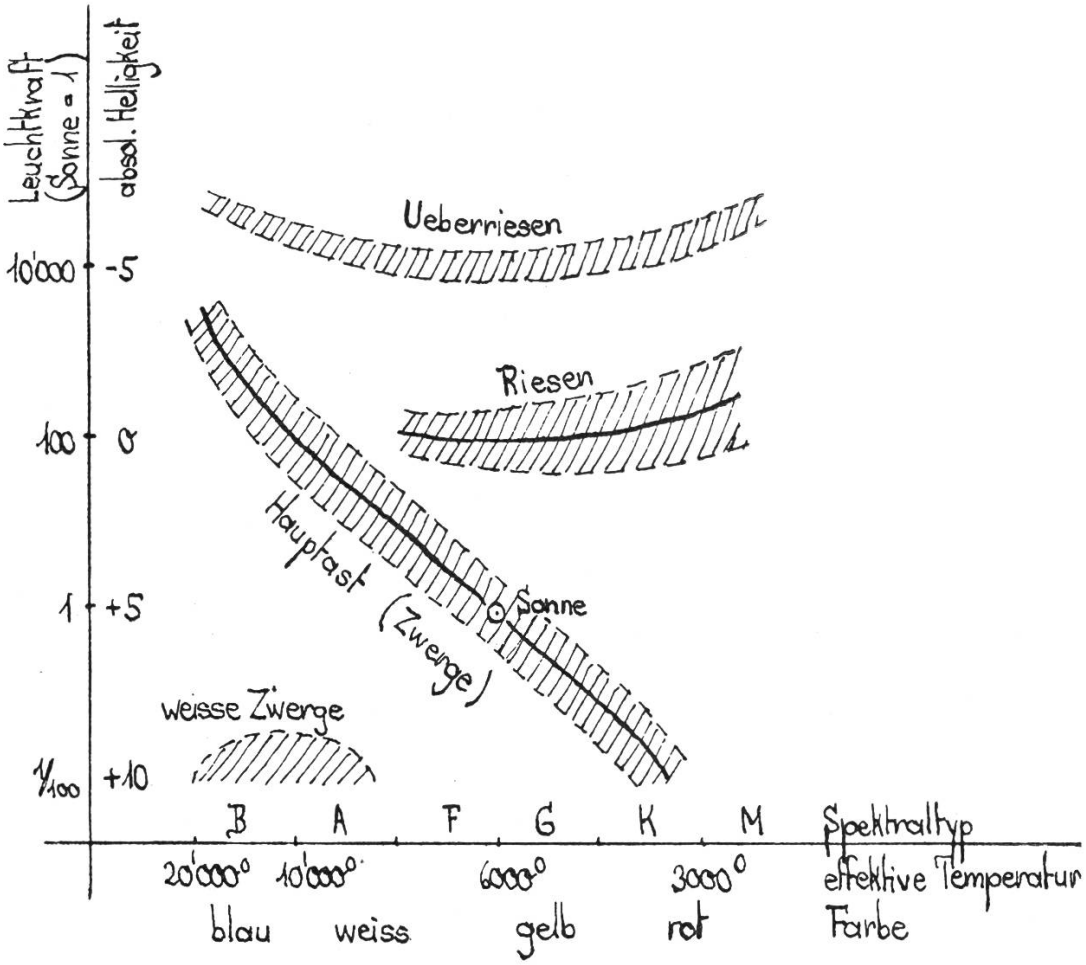


Fig. 7 Hertzsprung-Russell-Diagramm

In enger Relation zur wirklichen Leuchtkraft eines Sterns steht z. B. sein *Spektrum*, d. h. das Farbenband, in welches das Sternlicht auseinandergezogen wird, wenn man es z. B. in einem Teleskop «sammelt» und dann durch ein Prisma schickt. Alle vorkommenden Typen von Sternspektren lassen sich in eine Reihe einordnen nach der Oberflächentemperatur der Sterne und damit zugleich nach der dominierenden Farbe. Zeichnet man für eine Menge von Sternen einerseits den Spektraltyp (oder die Farbe oder die Temperatur), anderseits die absolute Helligkeit auf, so findet man eine enge Beziehung zwischen diesen beiden Grössen, denn die Punkte, die in diesem *Hertzsprung-Russell-Diagramm* die einzelnen Sterne darstellen, ordnen sich in überwiegender Mehrzahl längs zweier Kurven an, die man Zwerg- und Riesenast nennt. Glücklicherweise unterscheiden sich innerhalb jeder Spektralklasse die Zwerge und

die Riesensterne in einigen Feinheiten des Spektrums. Somit ist durch das blosse Aussehen des Spektrums eines Sterns sein Platz im HR-Diagramm und damit seine absolute Helligkeit innerhalb ziemlich enger Fehlergrenzen festgelegt, und durch Vergleichung mit der scheinbaren Helligkeit erhält man seine Entfernung. Die Astronomen sprechen von *spektroskopischen Parallaxen*, obgleich diese Methode nicht erst die Parallaxe, sondern direkt die Entfernung anzeigt.

Sehr bemerkenswert ist die Art, wie man die absoluten Helligkeiten gewisser veränderlicher Sterne erfährt, der sog. *Cepheiden*, so benannt nach dem Stern δ im Bilde des Cepheus. In streng regelmässigen Perioden — in wenigen Stunden die einen, in Tagen und Wochen andere — dehnen sich diese Sterne aus und ziehen sich wieder zusammen. Ihre Helligkeit schwankt dabei nach einer ganz typischen, unverkennbaren Kurve. Es besteht nun eine strikte Beziehung zwischen den Perioden und den absoluten Helligkeiten der Cepheidensterne, und zwar ist bei längerer Periode die absolute Helligkeit grösser. Aus der blossen Beobachtung des Lichtwechsels erkennt man also sogleich die wirkliche Leuchtkraft eines solchen Sterns, und wieder durch Vergleichung mit der scheinbaren Helligkeit seine Entfernung.

(Wie bereits in «Orion» Nr. 40, S. 138, den Lesern kurz zur Kenntnis gebracht wurde, hat Dr. Walter Baade kürzlich die sehr bedeutende Entdeckung gemacht, dass, entgegen der früheren Annahme, *verschiedene Typen* von δ-Cephei-Sternen existieren, von denen die eine Klasse 1½mal heller ist als die andere.

Diese Feststellung hat zur Folge, dass alle Objekte ausserhalb unseres Milchstrassensystems doppelt so weit entfernt und deren Dimensionen doppelt so gross sind als bisher angenommen wurde. Die Leser dieser Zeitschrift werden demnächst in einem besondern Aufsatz eingehender über diese Entdeckung orientiert werden. Red.)

Gute Distanzmesser sind auch die *Novae*, die hie und da auftauchenden «neuen Sterne». Sie waren freilich schon vorher da, aber glanzlos, unbeachtet, und können plötzlich durch irgendwelche atomaren Vorgänge im Innern sehr viel Strahlungsenergie frei machen. Es sind zwar verschiedene Typen von Novae zu unterscheiden, aber es scheint, dass je alle Novae ein und derselben Art in ihrer hellsten Phase angenähert die gleiche absolute Helligkeit erreichen, sodass man ihre Entfernungen jeweilen schon kurz nach dem Aufleuchten anzugeben vermag.

Es scheint ratsam, wenn nicht unerlässlich, dass wir uns an dieser Stelle noch kurz mit einigen wichtigen astrophysikalischen Tatsachen befassen. Alle Fixsterne sind Sonnen, glühende Gaskugeln, und die von ihnen ausgestrahlte Energie ist Atomenergie. Sie wird erzeugt im innnersten Kern jedes Sterns, bei Millionen Grad Hitze und Milliarden Atmosphären Druck, in Form von sehr harten Röntgenstrahlen, und wird dann auf komplizierte Art und Weise von Atom zu Atom nach aussen geboten und dabei immer langwelliger

gemacht. In der Gestalt, wie sie in den Weltraum hinaustritt, stammt sie aus einer dünnen Oberflächenschicht, der Photosphäre. Ueber dieser, nicht scharf abgegrenzt freilich, liegt die kältere, oft sehr ausgedehnte Atmosphäre des Sterns. Ihre Atome schlucken aus dem radial nach aussen dringenden Lichtstrom ganz bestimmte Wellenlängen auf und geben diese Strahlung zwar weiter, aber mit veränderter Frequenz oder in alle Richtungen zerstreut, so dass die Absorption nicht oder doch nicht völlig kompensiert wird. An all diesen Stellen erscheint im Spektrum des Sterns eine dunkle, sog. *Fraunhofer'sche Linie*. Jede Atomart erzeugt ihre ganz typischen Linien, sodass das Spektrum eine *chemische Analyse* der Sternatmosphäre ermöglicht; und da die Atome unter verschiedenen physikalischen Bedingungen ungleich absorbieren, so kann man aus Intensität und Schärfe der Linien einigen Aufschluss über *Dichte*, *Temperatur* und *Druck* in der Sternatmosphäre erhalten.

Von hoher Bedeutung in der Astronomie ist die nach dem Physiker *Doppler* benannte Erscheinung, dass das Spektrum einer radial in Bezug auf den Beobachter bewegten Lichtquelle verschoben ist gegenüber einem Vergleichsspektrum, dessen Ursprung für ihn ruht. Die Verschiebung $\triangle\lambda$ nimmt proportional mit der Wellenlänge λ zu; es ist $\Delta\lambda/\lambda = v/c$, worin c die Lichtgeschwindigkeit bedeutet und v die *Radialgeschwindigkeit* der Lichtquelle, d. h. den direkt auf den Beobachter zu oder von ihm weg gerichteten Anteil ihrer relativen Geschwindigkeit. v lässt sich aus der eben angeführten Gleichung berechnen, wenn anhand der Spektrallinien $\triangle\lambda/\lambda$ gemessen werden kann. Das untersuchte Spektrum ist gegenüber dem gleichzeitig aufgenommenen Vergleichsspektrum gegen Rot hin verschoben, wenn die Lichtquelle sich vom Beobachter entfernt (weil sie dann die in seiner Richtung ausgesandten Lichtwellen «streckt»), und gegen Violett hin, wenn sie sich dem Beobachter nähert (das Licht wird «zusammengedrängt», kurzwelliger gemacht). — An Sternen werden Radialgeschwindigkeiten hauptsächlich zu folgenden Zwecken gemessen:

1. an und für sich, zur Kenntnis der räumlichen Bewegungen der Sterne;
2. zur Entfernungsbestimmung von offenen Sternhaufen (wie weiter oben erklärt);
3. zur Erforschung der Rotation der Sterne: Liegen wir nicht ausnahmsweise in der Verlängerung der Rotationsachse eines Sterns, so bewegen sich von der uns zugewandten Hälfte die einen Randpartien auf uns zu, die andern von uns weg. Nur bei den Planeten, da sie uns als Scheibchen erscheinen, kann man indessen getrennte Spektren vom auf- und vom untergehenden Rand erhalten; in den Spektren rasch rotierender Fixsterne werden einfach die Absorptionslinien verbreitert;
4. zur Untersuchung von Doppelstern-Bewegungen: Jeder dritte oder vierte Stern am Himmel besteht aus mindestens zwei Kom-

ponenten, die einander umkreisen. Sehr enge Systeme können — günstige Bahnlage vorausgesetzt — einzig auf Grund der periodischen Linienverschiebungen in ihrem zusammengesetzten Spektrum erkannt werden. Besonders wertvoll ist die genaue Kenntnis weiter, optisch auflösbarer und auszumessender Doppelsterne, denn nach dem 3. Kepler'schen Gesetz kann ihre Massensumme oder können gar die beiden einzelnen *Massen* bestimmt werden, wenn man die Entfernung kennt, oder es lässt sich umgekehrt die Entfernung berechnen, wenn eine plausible Annahme über die Massensumme getroffen werden kann *(dynamische Parallaxen)*.

Milliarden von Sonnen sind zusammengefasst in ein linsen- oder diskusförmiges System, in dem wir selber drinstecken und das wir deshalb als ein geschlossenes Band über den Himmel gezogen sehen: als Milchstrasse. Dieses *Milchstrassensystem* mag einen grössten Durchmesser von knapp 100 000 LJ aufweisen und eine zentrale Dicke von etwa 15 000 LJ. Seine Grenzen sind aber nicht scharf definiert, und seine Erforschung ist dadurch erschwert, dass wir uns in der Nähe des Randes befinden. Sowohl die gewaltigen Sternansammlungen gegen das Zentrum des Systems als auch ausgedehnte Dunkelwolken, die aus sehr kleinen Staubteilchen bestehen (Durchmesser um $^1/_{10\,000}$ mm), hindern unsern Blick. Mit Infrarot-Photographie und Radio tastet man sich heute vorwärts. In neuerer Zeit werden im Raum zwischen den Sternen auch immer mehr sehr dünn verteilte Gase entdeckt, hauptsächlich Wasserstoff-, Calcium-, Titan-, Natrium-, Kalium- und Eisen-Ionen und Moleküle von Kohlenstoff-Stickstoff- und Kohlenstoff-Wasserstoff-Verbindungen. Im Spektrum eines durchscheinenden Sterns entstehen Absorptionslinien, die sich im allgemeinen von den in der Sternatmosphäre erzeugten durch eine abweichende Doppler-Verschiebung unterscheiden. Die Intensität dieser sog. interstellaren oder «ruhenden» Linien gibt einen Begriff von der Länge des gesamten durch das Gas hindurch zurückgelegten Lichtweges, d. h. von der Entfernung des Sterns. Einige der skizzierten Entfernungskriterien können wohl nur vorübergehend als Notbehelfe benützt werden, hat doch gerade die jüngste Entdeckung in der Perioden-Helligkeitsbeziehung der Cepheiden gezeigt, dass eine weitere Entwicklung der Methoden möglich ist.

Literatur

Genauere, leicht verständliche Ausführungen über alle in diesem knapp zusammenfassenden Vortrag besprochenen Methoden astronomischer Entfernungsbestimmung findet der Leser in den einzelnen Kapiteln des sehr reichhaltigen und klar geschriebenen Buches von Prof. W. Brunner: «Die Welt der Sterne» (Büchergilde Gutenberg, 1947).

Sehr zu empfehlen ist ferner die Lektüre der von Paul Couderc (Observatoire de Paris) glänzend verfassten Schrift: «L'Expansion de l'Univers» (Presses Universitaires de France, 1950). Sie setzt einige Kenntnisse in Mathematik und Physik voraus, besonders in der zweiten Hälfte, die der Behandlung verschiedener Kosmogonien gewidmet ist.

Jupiter en 1952

Par MM. ANTONINI et DU MARTHERAY

Nous avons pu, du 29 août 1952 au 24 mars 1953, obtenir un ensemble d'une cinquantaine de dessins de la planète Jupiter, dont, à vrai dire, quelques rares observations simultanées.

De septembre à novembre 1952 l'aspect d'ensemble du disque était peu différent de celui de 1951:

Tache rouge par $\lambda_2 = 267°$, légèrement carminée, claire et quelque peu renforcée aux extrémités.

Bande équatoriale nord de ton très accentué, chargée comme de coutume d'abondants détails superposés et confus.

Bande tempérée sud également accentuée et coupée ici et là de nuées sombres, ardoisées.

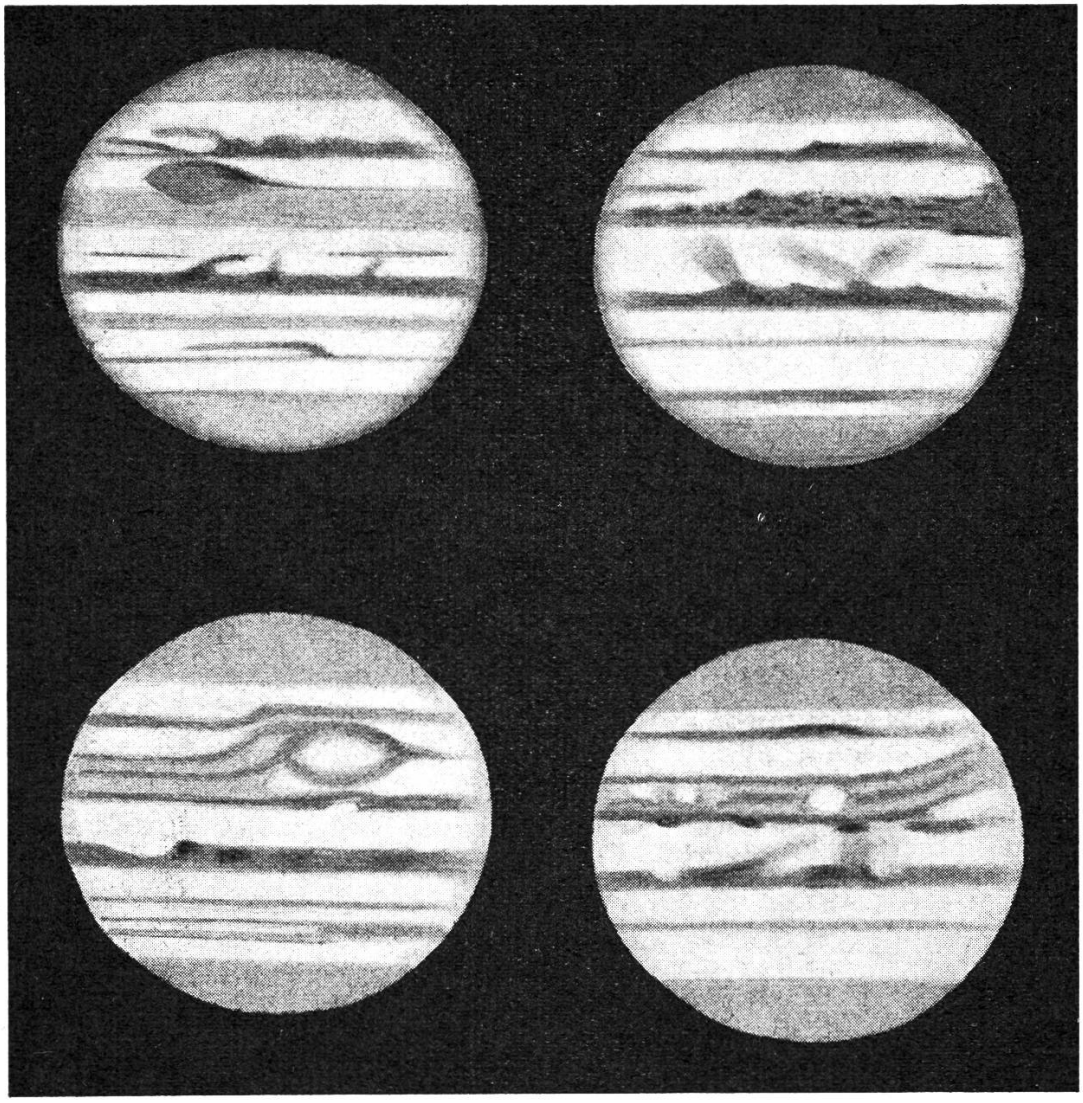
Bande équatoriale sud aux deux composantes rosées, très faiblement marquées.

Bandes tempérées nord et nord-nord d'un brun jaunâtre plutôt faible, coupées ici et là de bandes nuageuses renforcées, en particulier par λ_2 280° (dessins Antonini 1 et Du Martheray 1).

Il peut être intéressant de faire remarquer que ces deux dessins se sont trouvés magnifiquement confirmés dans le détail par une photographie prise au foyer Coudé (F/30) du grand télescope du Mt. Palomar, photographie de 32 mm de diamètre que nous avons sous les yeux.

Dès le début de novembre la Bande équatoriale sud commença à se renforcer et à se couvrir de bandes diversement colorées, les unes brunes, d'autres argentées ou laque rose foncé au voisinage de la Tache rouge (dessin Du M. 2). Dès le mois de décembre cet aspect se compliqua de plus en plus de formations sombres, spécialement en avant de la Tache rouge qui semblait refouler devant elle de nombreux matériaux sombres coupés de taches plus claires (dessins Antonini 2, 3 et 4). En janvier 1953 la bande tempérée sud commença à s'affaiblir et à partir du 18 un assombrissement général et progressif se manifesta sur toute la région polaire sud du disque, à partir de la composante nord de la Bande équatoriale sud, comme si un fin voile gris verdâtre s'étendait sur l'ensemble de l'hémisphère austral de Jupiter. Ce voile semblait s'étendre sur les couches élévées de l'atmosphère de la planète, peut être même à de grandes altitudes, provoquant de notables affaiblissements d'éclat des satellites I et II lors des passages derrière le disque (28 fév. et 2 mars) ainsi qu'un effacement de ton de la Bande tempérée sud. On pouvait également noter en mars un certain pâlissement des bandes tempérées boréales, virant du brun au jaune paille.

1 2

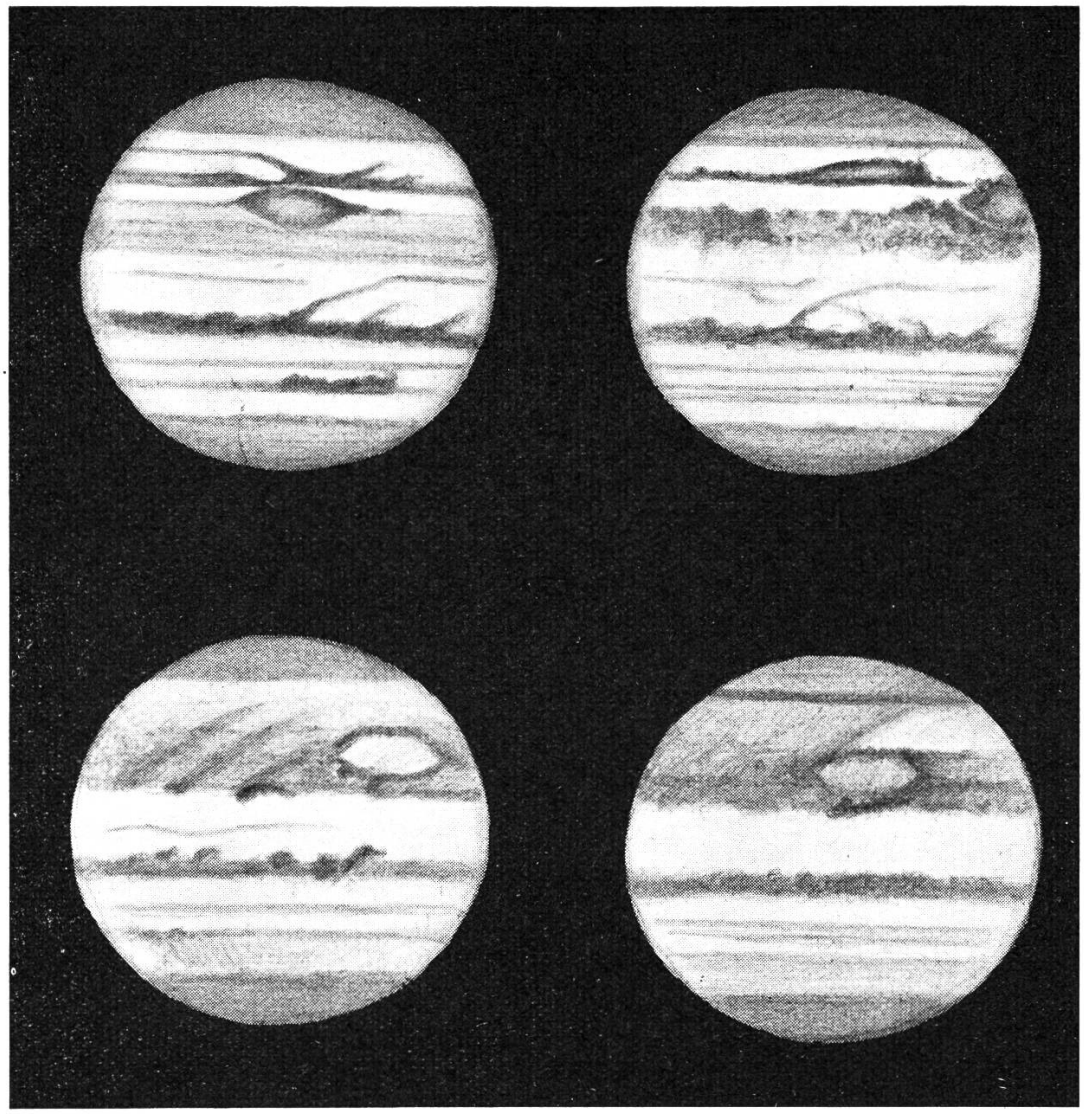


3 4 *Antonini*

1. Le 4 novembre 1952, à 22 h. 15m.:
   $\omega_1 = 286^0$; $\omega_2 = 279^0.5$; Gr. 155 ×; Image 7—8
2. Le 24 décembre 1952, à 18 h. 40 m.:
   $\omega_1 = 134^0.4$; $\omega_2 = 106^0$; Gr. 155 ×; Image 7
3. Le 25 décembre 1952, à 18 h. 30 m.:
   $\omega_1 = 286^0$; $\omega_2 = 250^0.3$; Gr. 155 ×; Image 8—9
4. Le 27 décembre 1952, à 18 h. 53 m.:
   $\omega_1 = 256^0$; $\omega_2 = 205^0$; Gr. 155 ×; Image 5—6

Le 4 mars (dessin Du M. 3) la Tache rouge n'était plus qu'une «Baie» gris clair se détachant sur un fond gris vert sale de formations confuses, semblant orientées en fusées obliques qui débordaient les traces brunes de la Bande tempérée australe vers le sud. L'aspect confus de cette multiplicité de taches noyées dans ce voile rendait impossible toute notation exacte de passages, à part quelques noyaux sombres à la limite de la zône équatoriale.

1 2



3 4 *Du Martheray*

1. Le 28 octobre 1952, à 1 h. 25 m.:
   $\omega_1 = 218^0$; $\omega_2 = 271^0$; Gr. 216 ×; Image 6—7
2. Le 16 novembre 1952, à 0 h. 42 m.:
   $\omega_1 = 315^0$; $\omega_2 = 223^0$; Gr. 216—280 ×; Image 9
3. Le 4 mars 1953, à 20 h. 50 m.:
   $\omega_1 = 96^0$; $\omega_2 = 253^0$; Gr. 196 ×; Image 6—7
4. Le 21 mars 1953, à 20 h. 10 m.:
   $\omega_1 = 231^0$; $\omega_2 = 260^0$; Gr. 196—216 ×; Image 8,5

Il faut noter qu'en même temps se formait tout au sud une véritable bande nouvelle, contre la région polaire, peut être par accumulation des matériaux de ces fusées dirigées vers le sud (?).

Notre dernier dessin (Du M. 4) montre nettement cette bande formée au sud du disque, ainsi qu'une fusée en traînée semblant limiter l'assombrissement austral si évident sur les longitudes pré-

cédant la Tache rouge, elle même encore plus assombrie qu'au 4 mars.

Ces voiles étendus, clairs ou sombres, ne sont à vrai dire pas une rareté sur la planète Jupiter.

L'année 1947 en avait déjà présenté un exemple typique sur les régions équatoriales. Ce voile était d'une nature un peu différente, plus clair et voilant moins les couches sous jacentes que celui de cette année, particulièrement trouble et extincteur de tous les détails.

Jupiter reste la planète aux aspects imprévisibles et difficiles à interpréter, bien propre à passionner les chercheurs avides d'imprévu et de nouveauté!

Ein ungewöhnlich helles Meteor am 12. August 1953

Wie alljährlich wurden auch in diesem Jahre im näheren Umkreis Münchens Beobachtungs-Stationen errichtet, um einen der schönsten Meteorströme, die Perseiden, visuell und photographisch zu beobachten. Eine dieser Beobachtungsstationen (stationiert in Isen, ca. 45 km von München entfernt) konnte folgendes melden:

1953 VIII 12^d um 0^h53^m MEZ beobachteten wir eine Feuerkugel —12. oder —15. Grösse mit langanhaltender Schweifbildung. Die Aufleuchtedauer der Feuerkugel betrug ca. 5 Sekunden. Sie bewegte sich von α 3^h20^m und δ $+49\frac{1}{2}{}^0$ langsam nach α 3^h38^m und δ $+47\frac{1}{2}{}^0$, dabei wies die ganze Erscheinung ein farbenprächtiges Bild auf. Der Schweif, der ca. 120 Sekunden am Himmel sichtbar blieb, war von intensiv giftgrüner Farbe mit etwas Blau und Gelb vermischt und zeigte äusserst turbulente Wirbelerscheinungen. Gleichzeitig konnte eine deutliche Luftabdrift nach Osten wahrgenommen werden. Diese betrug einige Grade. Infolge der Verschneidung der Gesichtsfelder unserer reihenweise angeordneten 1 : 4.5-Kameras konnte dieses Meteor auf 2 Platten festgehalten werden. Zur Zeit liegt eine Parallelbeobachtung vor.

Um eine genaue und einwandfreie Bahnbestimmung vornehmen zu können, bitten wir um Mitteilungen über weitere Parallelbeobachtungen.

Den Farben der Feuerkugel entsprechend handelt es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um ein Metall-Meteor aus Kupfer und Nickeleisen bestehend mit geringen Natrium- oder Magnesiumbeimengungen, wobei aus der Luftabdrift des Schweifes angenommen werden kann, dass dieses Meteor in bedeutender Höhe aufleuchtete und noch vor Erreichen der 50 km-Grenze zum Erlöschen kam.

F. Wieser, München.

Atmosphärisch-optische Zusammenhänge mit dem Perseidenstrom

Von Dr. F. SCHMID, Oberhelfenswil

Wir haben im Novemberheft des «Orion» 1952, Nr. 37, S. 33, auf die Möglichkeit hingewiesen, dass der Perseidenstrom mit den intensiven Purpurlichtern im Zusammenhang stehen könnte, wie sie auf der Sternwarte Oberhelfenswil vom 11. bis 13. August 1952 beobachtet worden sind. Mit Interesse wurde abgewartet, ob sich 1953 ähnliche Merkmale wiederholen.

Die Beobachtungsverhältnisse waren hier wegen Bewölkung nach dem 11. August 1953 nicht günstig. Dann traten aber vom 19. August bis zum 8. September wiederholt sehr starke Purpurlichter von maximaler Helligkeit auf. Als sehr interessante Begleiterscheinung zeigte am 24. August die atmosphärische Korona sogar bei Föhndruck und normaler Himmelsfarbe einen völlig bishopähnlichen Charakter: Innere Korona ca. 16 Grad Durchmesser, gelblich mit grosser Intensität, äussere Korona ca. 40 Grad Durchmesser mit bräunlichem Stich. Eine weitere Begleiterscheinung war die auffallend starke Trübung der erdnahen Luftschichten. Anzeichen dieser Art begannen schon am 13. August. Sie steigerten sich in der zweiten Augusthälfte und blieben fast ungeschwächt bis zum 8. September. Die schleierartige Trübung der Landschaft begann in der Hauptperiode schon auf eine Distanz von 1 km und wurde von hier aus gegen die Alttoggenburg—Hörnli—Kreuzegghügelkette in Entfernungen bis zu zirka 10 km sehr auffallend. Nach einer Mitteilung der Meteorologischen Zentralanstalt Zürich, Abteilung Klimatologie, war während der Hauptperiode (19. August bis 8. September) der Feuchtigkeitsgehalt der Luft ca. 4 % unter dem Mittel, im ganzen Monat August ca. 7 %. Die Trübung konnte also nicht hygroskopisch sein. Es ist bemerkenswert, dass die gesetzmässigen Südabweichungen der Purpurlichtmaxima von der Sonnenvertikalen normale Werte zeigten. Das war auch 1952 der Fall, während sie bei starken Vulkantrübungen ganz verschwinden können. Ich habe schon früher darauf hingewiesen, dass die gesetzmässigen Verlagerungen der Purpurlichtmaxima bei schiefer Ekliptik eine viel grössere Höhe reflektierender Substanz verraten, als man oft angenommen hat, und das hatte auch Dorno erkannt. Je tiefer aber die Staubhülle liegt, umso mehr nähert sie sich der Kugelgestalt der Erde, sodass nach dem sphärischen Gesetze die Abweichungen gegen die Ekliptikebene entsprechend zurücktreten.

Die ganze Situation reizte mich zum Aussetzen von Objektträgern mit und ohne Glycerinbelag. Zeitdauer 6 bis 12 Stunden. Die mikroskopischen Untersuchungen im Dunkelfeld ergaben wiederholt eine sehr starke Bestäubung der Platten. Am Abend des 27. August fiel ein leichter Regen, der sehr viel Höhenstaub enthielt. Die mikrometrischen Messungen ergaben bei diesen Proben Körner

einer vorwiegend vertretenen rundlichen Form von zirka 4 μ. Ein schleierartiger Belag auf den Platten enthielt Staubteilchen bis zur ultramikroskopischen Grösse. In jeder Staubprobe sind aber auch besonders grosse und oft auch ganze Konglomerate von Staubteilchen enthalten. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass in jedem Staubniederschlag, und wenn er vorwiegend kosmischer Herkunft sein mag, auch terrestrischer Höhenstaub enthalten ist. Die Bestimmung der Herkunft ist nicht immer leicht; denn auch im kosmischen Staub können wohl Silikate enthalten sein.

Wenn wir alle diese Beobachtungsergebnisse zusammenfassen, verstärkt sich die Annahme, dass bei der täglichen Zertrümmerung meteoritischer Substanz in unserem Luftmantel, die mit jedem Sternschnuppenstrom erheblich gesteigert wird, die Vorgänge der atmosphärischen Optik beeinflusst werden können. Ich möchte auch glauben, dass der Nachthimmel im letzten August wenigstens teilweise um einen Grad heller war, was nicht allein durch die Erleuchtung der Meteore und Sternschnuppen, sondern durch einen vermehrten Staubgehalt in der Hochatmosphäre zu erklären ist. In enger Verwandtschaft stehen auch die Luminiszenzen und die besonders hoch liegenden leuchtenden Nachtwolken. Ich halte es für wahrscheinlich, dass auch das Zodiakallicht mit seinen Begleiterscheinungen beeinflusst wird. All die verschiedenen Erscheinungen dieses grossen Gebietes regen zu weiteren Beobachtungen an.

Aus der Forschung

Provisorische Sonnenfleckenrelativzahlen für Januar—Sept. 1953

(Mitgeteilt von der Eidg. Sternwarte, Zürich)

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

Hunderte Jahre Zählung der Sonnenrotationen

Am 9. November 1853 führte R. Ch. Carrington, eigentlich ein englischer Liebhaber-Astronom, die fortlaufende Zählung und Numerierung der Sonnenrotationen ein, die heute allgemein weiter fortgesetzt wird. In diesen 100 Jahren, genauer bis zum 7. Nov. 1953, führte die Sonne 1340 Rotationen aus. — Carrington ist besonders bekannt durch sein Werk über Sonnenflecken, umfassend Beobachtungen von 1853—1861, Beobachtung einer totalen Sonnenfinsternis in Schweden am 28. Juli 1851 und durch einen Katalog, enthaltend 3735 Zirkumpolarsterne, erschienen 1857. R. A. N.

La page de l'observateur

Soleil

Les chiffres de la *Fréquence quotidienne des Groupes de Taches* donnent pour le troisième trimestre 1953:

Mois	Js d'obs.	H. N.	H. S.	Total	Js sans Taches	Js sans Gr. fac.
Juillet	28	0	0,43	0,43	17	3
Août	27	1,52	0,37	1,89	8	3
Septembre	24	1,21	0,46	1,67	6	4

Ce qui indique une petite recrudescence d'activité qui s'est maintenue encore en septembre. Les 10 et 11 août on pouvait même noter 6 groupes de taches évidents sur la surface solaire.

Il faut bien noter que durant les journées dites «sans taches» la surface du Soleil ne reste, à vrai dire, pas inactive. Fréquemment de petits groupes de pores et même des noyaux, plus ou moins sombres mais accompagnés de facules, tentent de se former sur les zônes actives mais sans parvenir à se maintenir au delà d'une heure ou même moins. Ils ne peuvent guère entrer dans un relevé de statistique, cependant ils restent d'un intérêt évident, spécialement en périodes voisines du minimum et du maximum d'activité, et sont à suivre le mieux possible.

Actuellement de petites facules sont fréquentes au voisinage du pôle nord tourné vers la Terre. On entend par «facules polaires» de petites facules situées entre 65° et 90° de latitude, un peu moins brillantes que les autres, plus petites aussi, et probablement plus communes autour du minimum et peu après. On connaît très peu de chose sur elles et il est recommandé de ne pas négliger leur observation, et de noter leurs places avec une extrême précision.

Mercure

passera devant le Soleil le 14 novembre prochain, dès 16 h. 55m,6 moins d'une demi heure avant son coucher, dans des circonstances par conséquent très défavorables pour la Suisse (consulter le «Sternenhimmel 1953» de R. A. Naef).

Jupiter

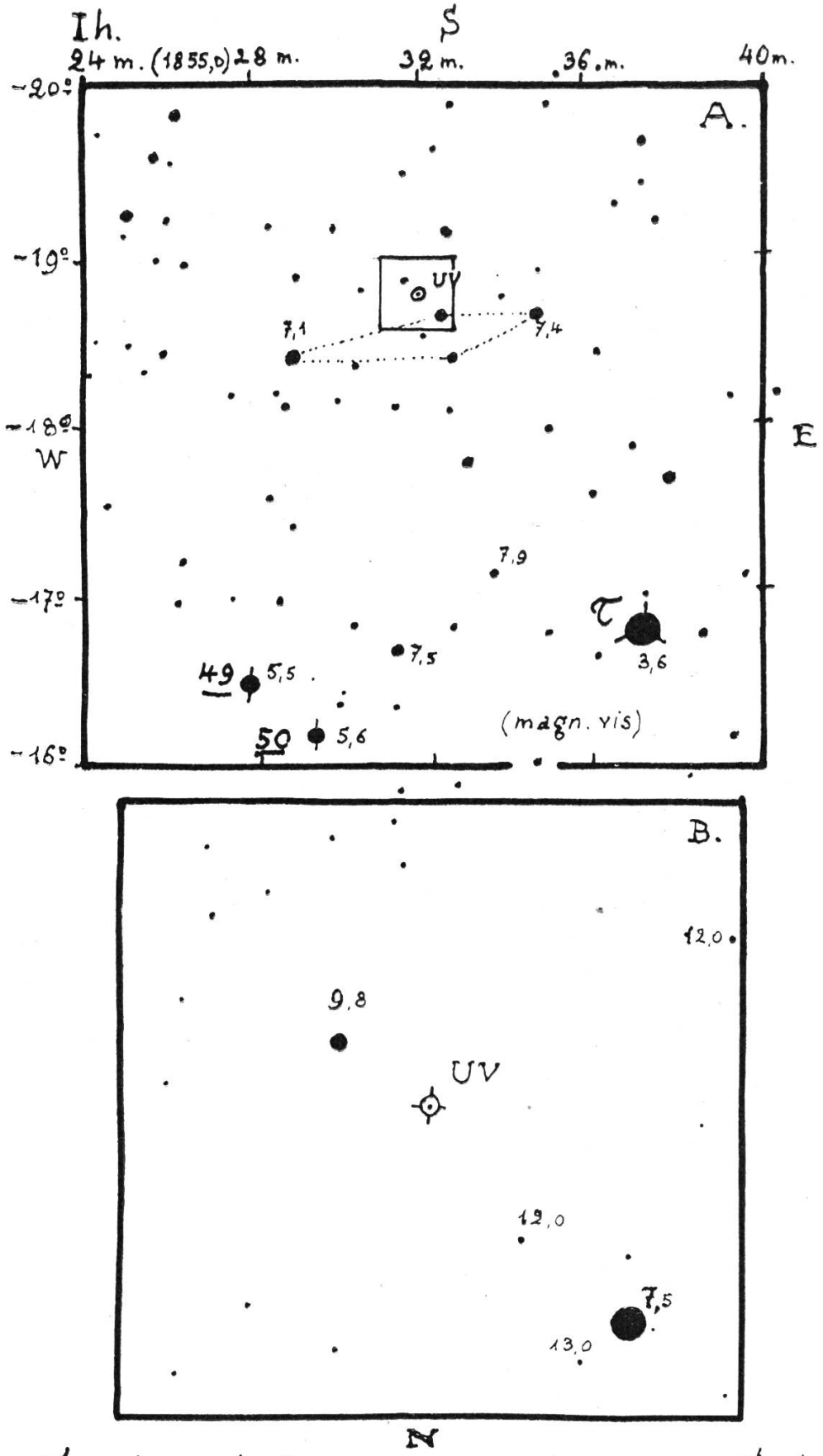
est maintenant observable dans la seconde moitié de la nuit et passera en opposition très favorable le 13 décembre. Il est recommandé de surveiller spécialement la zône tropicale australe dès maintenant.

En novembre et décembre nombreux passages simultanés des ombres des satellites I et II sur le disque.

Ciel étoilé

Programme proposé pour la fin de l'année:

1. *Observations de la var. CY Aqr.*, céphéïde rapide du type RR Lyrae, à période la plus courte: 89 min.,7.
   (Voir «Orion» No. 21, pages 486—487.)



Cartes telescopiques de UV Ceti.
A = Beyer-Graff ou B.D..
B = 1/2 degré carré de côté...

2. *Surveillance de l'étoile à éclats UV Ceti.*

Cette étoile à éclat normal de 12,9 (visuel) est à portée des instruments de moyenne puissance. Elle est en outre favorablement placée à ce moment de l'année sous nos latitudes pour une longue surveillance, à condition d'observer au voisinage des passages au méridien.

Voici les caractéristiques de cette étoile *UV Ceti* (L726—8B):

Positions: 1950,0 — AR = $1^h36^m25^s,4$ — D = —18°12'41",7
1855,0 — AR = $1^h31^m54^s$ — D = —18°41'
Magn. pv. = 12,9. Magn. pg. 14,7
Mv. = 16,0
Spectre = M6e. Parallaxe = 0",410
Mouv. propre = 3",35

Son repérage est assez facile par un petit losange d'étoiles de septième grandeur situé à un degré sud/sud-ouest de τ Ceti.

Les éclats («flares») soudains et rapides, parfois considérables, exigent une montre bien réglée et une assistance presque indispensable l'observateur étant soumis à une assiduité soutenue en l'absence d'un photomètre photoélectrique, et les estimations visuelles d'éclat ne pouvant être que grossières dans l'allure endiablée de la variation!

Ces éclats semblent se produire à raison d'1 par intervalles très irréguliers de 20 à 30 heures d'observation, en moyenne, et l'on ne sera pas étonné parfois de ne rien observer durant plusieurs séries malheureuses d'observation! Ces «flares» peuvent atteindre une amplitude considérable, témoin celui du 25 septembre 1932 observé par Oskanjan à Belgrade et où l'éclat s'accrut de 6 magnitudes en 20 secondes (accroissement de 250 fois!) passant de $12^m,5$ à $6^m,5$. La période de décroît est habituellement plus longue.

On sait maintenant que ces «éclats» ne se produisent que dans les étoiles naines rouges présentant un spectre de raies d'hydrogène en *émission*. D'autre part la duplicité de l'étoile semble favoriser en tout cas le phénomène. Ce dernier semble dû a un réchauffement de l'étoile dont la température de surface passe de 3000 à 10 000 degrès environ et à l'apparition émissive des raies d'hydrogène et de celles de l'hélium neutre et ionisé.

La rapidité d'apparition du «flare» indique clairement que le phénomène doit être localisé (probablement moins d'1 % de la surface de l'étoile) et qu'il s'agit probablement là d'une éruption chromosphérique. On notera ici avec intérêt que la Vélox Barnardi qui est une binaire à compagnon obscur (naine rouge) ne présente aucun «éclat» et pas de spectre d'émission.

Quoi qu'il en soit le phénomène des «flares» semble très répandu parmi les étoiles et c'est là un nouveau champ d'études ouvert aux chercheurs munis d'appareils de photométrie modernes.

Etoiles doubles:

Nous avons reçu avec reconnaissance de M. le Dr Guyot, Directeur de l'Observatoire de Neuchâtel, les mesures d'étoiles doubles suivantes, en réponse au désir exprimé dans l'«Orion» No. 40:

No. ADS	Nom de l'étoile	Date	p	d	n
9343	(44i) Bootis	1949,45	314°,0	1",08	4
9413	(ξ) »	1949,45	358°,9	5",66	4
9494	(ζ) »	1950,55	258°,9	1",50	4
9626	(u_2) »	1950,54	22°,0	1",76	4

(Réfracteur Zeiss de 30 cm d'ouverture)

Ajoutons ici que le compagnon de *44i Bootis*, qui est une binaire à éclipses rapides, est une naine rouge. En 1948 Eggen a découvert sur ce compagnon des «flares» rapides de faible amplitude ($0^m,3$), analogues à ceux de la variable U Pegasi. M. Du Martheray.

Beobachter-Ecke

Besondere Erscheinungen November 1953 — Januar 1954

Von ganz besonderem Interesse ist der Merkur-Durchgang vor der Sonne vom 14. November. Sodann ereignen sich zahlreiche aussergewöhnliche Jupiter--Trabantenschatten-Phänomene, sowie eine teilweise Plejadenbedeckung (21. Nov.). Im Januar 1954 treten sodann eine Antares- und eine weitere Plejadenbedeckung ein. Unter sehr günstigen Verhältnissen wird in den frühen Morgenstunden des 19. Januar 1954 eine totale Mondfinsternis zu sehen sein. Ausführliche Angaben mit verschiedenen bildlichen Darstellungen sind im «Sternenhimmel» 1953 und 1954 zu finden.

Zur totalen Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1954

Eine ausführliche Beschreibung mit verschiedenen Tafeln und Skizzen über die am 30. Juni 1954 in Südnorwegen und Südschweden sichtbaren totalen Sonnenfinsternis, die auch in der Schweiz bei relativ grosser maximaler Phase zu beobachten ist, erscheint im astronomischen Jahrbüchlein «Der Sternenhimmel 1954», von R. A. Naef (Verlag Sauerländer & Co., Aarau).

Edwin Hubble

Kurz vor Redaktionsschluss ist die traurige Nachricht vom Tode Edwin Hubbles eingetroffen. Hubble war einer der erfolgreichsten amerikanischen Astronomen unseres Jahrhunderts; wir verdanken ihm besonders grosse Fortschritte unserer Kenntnisse der fernen Milchstrassen. In einer der nächsten Nummern des «Orion» wird eine besondere Würdigung des Werkes dieses Forschers erscheinen.

Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1954 in Südschweden

Wie bereits kurz mitgeteilt, beabsichtigt die S.A.G., zur nächsten Sonnenfinsternis eine gemeinsame Reise zu organisieren. Es ist vorgesehen, am 26. oder 27. Juni direkt an die Ostküste Schwedens abzureisen. Nach der Finsternis besteht die Möglichkeit, nach Stockholm zu fahren. Von hier aus sind zwei Rückreisepläne vorgesehen:

1. Direkte Rückfahrt von Stockholm (Ankunft in der Schweiz um den 3./4. Juli),
2. Kanalfahrt nach Göteborg; Rückreise in die Schweiz auf den 10. Juli.

Um ein Bild von der Teilnahme zu bekommen, bitten wir unsere Mitglieder, die an der Reise teilnehmen wollen, sich möglichst bald bei unserem Präsidenten (Dr. E. Leutenegger, Rüegerholzstrasse 17, Frauenfeld) unverbindlich anzumelden, unter Beantwortung folgender Fragen:

1. Mit wieviel Personen beabsichtigen Sie mitzukommen?
2. Welche Rückfahrt-Möglichkeit benützen Sie?
3. Wünschen Sie, an einem gemeinsamen kleineren Beobachtungsprogramm mitzuarbeiten, oder haben Sie vor, eigene Beobachtungen auszuführen? (Der Vorstand der S.A.G. hofft, von der Finsternis Filme zu Unterrichtszwecken aufzunehmen und sucht noch fachkundige Mitarbeiter.)

Eclipse totale de soleil du 30 juin 1954 en Suède

A cette occasion la S.A.S. a l'intention d'organiser un voyage collectif. Le départ est prévu pour le 26 ou le 27 juin. Après l'éclipse et un bref séjour à Stockholm, deux possibilités seront offertes pour le retour:

1° soit retour direct de Stockholm en Suisse par chemin de fer (arrivée le 3 ou le 4 juillet),

2° soit voyage en bateau (par canaux et rivières) de Stockholm à Goeteborg. Ensuite chemin de fer et arrivée en Suisse vers le 10 juillet.

Ceux de nos membres qui désirent se joindre à ce voyage sont invités à s'inscrire dès à présent (sans pour cela s'engager définitivement) auprès de notre président (Dr E. Leutenegger, 17 Rüegerholzstrasse, Frauenfeld) et à répondre au questionnaire suivant:

1° avec combien de personnes pensez-vous prendre part au voyage?

2° quel mode de retour choisirez-vous?

3° voudriez-vous participer à un programme restreint d'observation (le comité de la S.A.S. espère pouvoir ramener quelques films destinés à l'enseignement) ou désireriez-vous faire un travail personnel?

An unsere Mitglieder — A nos membres

Der Vorstand ist dankbar für sofortigen Bericht

Wie wir soeben erfahren, wird in der Schweiz eine deutsche naturwissenschaftlich-technische Zeitschrift für jedermann, unter dem Titel «Orion» vertrieben. Wir wären unseren Mitgliedern sehr dankbar, wenn sie uns bitte so rasch wie möglich bekanntgeben könnten, wer von ihnen diese Zeitschrift zugestellt bekommt oder wer sie schon in Buchhandlungen oder Kiosken angetroffen hat. Mitteilungen sind erbeten entweder an den Generalsekretär in Schaffhausen oder an die Redaktion unseres «Orion» in Meilen (Zürich).

Der Vorstand.

Neuer Astro-Bilder-Dienst der SAG

Der Generalsekretär der SAG hatte die Freude, an der Generalversammlung in Luzern die Aufnahme eines Astro-Bilder-Dienstes durch die Gesellschaft anzeigen zu können. Die vereinigten Mount Wilson- und Palomar-Sternwarten in Kalifornien übertrugen der SAG das ausdrückliche Recht zur Reproduktion aller neuen und neuesten Aufnahmen der berühmten Sternwarten für die ganze Schweiz. Damit verbunden ist die Uebernahme der vollen Verantwortung gegen jeden Missbrauch und die Abgabe der Reproduktionen ohne jeden geschäftlichen Gewinn.

Das dieser Nummer beiliegende Bild-Blatt (und Karte) zeigt verkleinert die Bilder, über die wir verfügen und die wir heute abgeben können. Alle Vergrösserungen tragen auf der Rückseite knappe, wesentliche Angaben über das dargestellte astronomische Objekt und das zur Aufnahme verwendete Instrument. Die sauber gefassten Diapositive zeigen kurze Aufschriften.

Die Abgabe der Bilder erfolgt an jedermann. Ueberdies haben alle Mitglieder der SAG — sowohl Einzelmitglieder wie Mitglieder der lokalen Gesellschaften — das Recht, auf je 5 Normalvergrösserungen (ca. 18 × 24 cm) ein weiteres Bild gleicher Grösse nach Wahl g r a t i s zu beziehen. Initiativen Sternfreunden eröffnen sich damit interessante Möglichkeiten in Sammel-Aufträgen für Schulen, Betriebe usw.

Lieferung erfolgt vertragsgemäss n u r im Inland. Wir bitten um genaue Beachtung der Liefer-Bedingungen.

Generalsekretariat.

Nouveau service de photos de la S.A.S.

Le Secrétaire général s'est fait un plaisir d'annoncer à l'Assemblée générale de Lucerne la création d'un service de photographies astronomiques par la Société. Les Observatoires réunis des Monts Wilson et Palomar en Californie ont accordé à la S.A.S. pour la Suisse entière le droit de reproduction de toutes leurs photogra-

phies récentes. Il incombe à la Société de veiller à ce qu'aucun abus ne soit fait. La S.A.S. a dû prendre également l'engagement de livrer les reproductions sans faire aucun bénéfice.

La page illustrée jointe au présent fascicule d'Orion montre en dimensions réduites les photographies disponibles. Tous les agrandissements portent au verso de brèves indications sur l'objet astronomique représenté et la mention de l'instrument employé. Les diapositifs portent le titre sur le cadre.

Tout intéressé peut se procurer ces photographies. De plus, tous membres de la S.A.S., tant les membres isolés que ceux des sociétés locales, ont pour chaque commande de 5 agrandissements normaux (env. 18 × 24 cm) droit à titre gracieux à une sixième photo de même format à leur choix. Il en découle des possibilités intéressantes pour tout membre passant des commandes collectives pour écoles, exploitations industrielles etc.

Les livraisons ne sont exécutées *qu'en Suisse.* Nous prions nos membres d'observer les conditions de livraison.

Secrétariat général.

Palomar-Film-Vorträge

Das State Department in Washington überliess bekanntlich vor zwei Jahren der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft leihweise den interessanten Farbenfilm über Bau und Arbeitsweise des neuen Riesenfernrohrs der Palomar-Sternwarte. Vor einigen Wochen, im Verlaufe einer Reorganisation, verlangte die Behörde in den USA den Film zurück. Den vereinigten Anstrengungen der amerikanischen Gesandtschaft in Bern und des Generalsekretärs gelang es nun, die Verfügung rückgängig zu machen — nicht zuletzt dank des grossen Anklangs, den der Dokumentarfilm in verschiedenen Ortschaften und Schulen unseres Landes bisher gefunden hatte.

Wir wissen heute nicht, wie lange noch unsere Gesellschaft den wertvollen Film benutzen darf, bevor er endgültig abgerufen wird. Wir ersuchen daher unsere Mitglieder und sonstige Interessenten, vor allem Lehrer, Schulbehörden, kulturelle Vereinigungen und Institutionen, sich zwecks Vorführmöglichkeiten in den nächsten Monaten mit dem allein für die Organisation zuständigen «Schweizer Schul- und Volkskino, Bern, Erlachstrasse 21» in Verbindung zu setzen.

Die bisherigen, reichen Erfahrungen beweisen eindeutig, dass der Film — zusammen mit einführenden, neuen Astro-Lichtbildern — Schülern und Schülerinnen vom 13. Altersjahr an mit nachhaltigem Gewinn gezeigt werden kann. Um die Kosten zu verringern, empfehlen wir Durchführung eines *öffentlichen* Vortrages für Erwachsene am gleichen Tage der Schülervorführung, oder Zusammenfassen verschiedener Schulen.

Generalsekretariat.

Demnächst erscheint:

„Der Sternenhimmel 1954"

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

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

Sonnen- und Mond-Aufgänge und -Untergänge, Dämmerung

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

Der bewährte Astro-Kalender allein enthält ca. 2000 Erscheinungen

Grosse graphische Planetentafel
Sternkarten, Planeten-Kärtchen und andere Illustrationen

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

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

Envoi contre rembours ou versement préalable:

SOMA

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

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

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

Inseraten-Tarif — Tarif de la publicité

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

für viermaliges Erscheinen — pour quatre insertions, au total.

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

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

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

Buchdruckerei Möschler & Co., Belp

A. Z.
Schaffhausen

ORION

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

SCHAFFHAUSEN OKTOBER — DEZEMBER 1953 No 41

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. 42: 15. Dezember 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. 42: 15 décembre 1953.

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

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

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

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

INHALTSVERZEICHNIS — SOMMAIRE:

Aufsätze — *Articles:*
Giovanoli E.: Eine rationelle Prüfmethode für kurzbrennweitige Hohlspiegel 157
Fluckiger Maurice: Le microphotomètre photoélectrique de l'Observatoire universitaire de Lausanne 161
Wild Paul: Entfernungsbestimmungen im Sonnensystem und im interstellaren Raum 165
Antonini et Du Martheray: Jupiter en 1952 176
Wieser F.: Ein ungewöhnlich helles Meteor am 12. August 1953 179
Schmid F.: Atmosphärisch-optische Zusammenhänge mit dem Perseidenstrom 180
Aus der Forschung 181
La page de l'observateur 182
Beobachter-Ecke 185
Edwin Hubble † 185
Totale Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1954 in Südschweden 186
Eclipse totale de soleil du 30 juin 1954 en Suède 186
An unsere Mitglieder — A nos membres 187