Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Band: - (1955)

Heft: 49/50

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

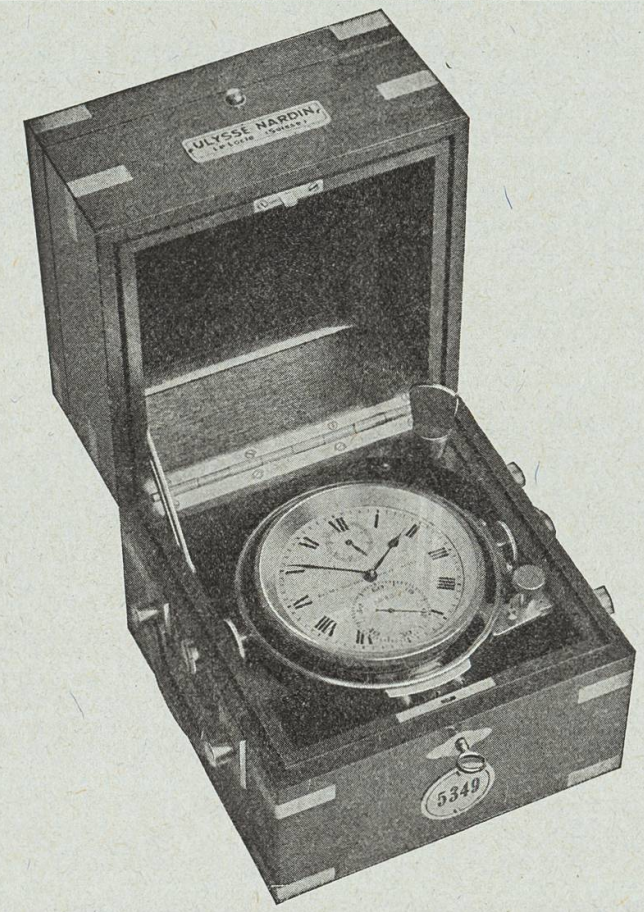
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media 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 1955 **No. 49/50**



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.

OPTIK

Für Industrie und Foto-Gewerbe

Photo-Objektive
Kino-Objektive
Projektions-Objektive
Mikro-Systeme
Astro-Optik

Ausarbeitung optischer Probleme

SPECTROS AG.
Riehen/Basel, Tel. (061) 9 52 69

SPECTROS

ORION

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

SCHAFFHAUSEN OKTOBER — DEZEMBER 1955 No 49/50

Der Mensch an den Grenzen von Raum und Zeit

Von Prof. Dr. M. SCHÜRER, Bern

Die astronomische Wissenschaft hat vor allem auch im Gefolge der physikalischen Entdeckungen in den letzten fünf Jahrzehnten eine Entwicklung durchgemacht, die füglich an die Seite der Entwicklung der übrigen naturwissenschaftlichen Disziplinen gestellt werden darf. Vor 50 Jahren waren die fundamentalsten Fragen unserer Wissenschaft noch kaum formulierbar. Das letzte Jahrhundert war im wesentlichen dem Ausbau der Himmelsmechanik gewidmet. Ferner wurde Beobachtungsmaterial im Reich der Fixsterne gesammelt. Die Deutung dieser Beobachtungen war aber stark im Rückstand. Die Natur eines Fixsterns oder unserer Sonne und vor allem ihre Energieerzeugung und Entwicklung war noch ganz im Dunkel. Das Fixsternsystem, von dem die Milchstrasse ein durch stark verzerrte Perspektive gesehenes Abbild darstellt, war weder in seinen Abmessungen noch in seinen Bewegungsverhältnissen bekannt. Die aussergalaktischen Fixsternsysteme, deren Existenz schon Kant vermutete, wurden als solche von vielen bestritten. Die Welt als Ganzes gar wurde mehr als ein Gebiet philosophischer denn naturwissenschaftlicher Forschung betrachtet.

Wir wissen heute im grossen und ganzen, wie ein Stern aufgebaut ist, aus welchen Quellen er seine Energie schöpft und zum Teil auch wie er sich entwickelt. Die Lage von Spiralarmen in unserem Milchstrassensystem wurde bestimmt, und ein bis in Einzelheiten gehender Vergleich desselben mit dem Andromedanebel und anderen Galaxien ist möglich geworden. Das Auftreten von sog. verbotenen Linien in den Spektren fein verteilter interstellarer Gase wurde verständlich und vieles andere mehr.

Und doch möchte ich alle diese Dinge nicht als von wirklich säkularer Bedeutung ansehen. Es war dies alles eine folgerichtige Entwicklung, ohne Erschütterung der eigentlichen Grundlagen unserer Wissenschaft. In einer so alten Wissenschaft wie der Astronomie kennt man Entwicklungen, die an den Grundfesten unseres Denkens rühren, und die damit nicht nur den Naturwissenschafter, sondern jeden Menschen angehen. Ich möchte in diesem Zusammenhange beispielsweise an die neuen Denkweisen Keplers erinnern, der die Bewegungsverhältnisse in unserem Planetensystem

nicht aus rein metaphysischen Spekulationen der alten Griechen verstanden wissen wollte, sondern sie durch Beobachtungen ergründete, oder an die Galileis und Newtons, die die rein kinematischen Theorien durch dynamische ersetzten. Eine solche Evolution von säkularer Bedeutung trat m. E. in der Astronomie um die Jahrhundertwende wieder ein, als die bisherige Raum-Zeit-Vorstellung in Frage gestellt werden musste.

Die Vorstellungen über Raum und Zeit am Ende des letzten Jahrhunderts waren fast ausschliesslich auf rein metaphysische Spekulationen gegründet. Die alten Griechen liebten das geometrisch Geformte, und für sie war die Welt in der Fixsternsphäre eingeschlossen. Andere Ansichten, wie diejenige des Demokrit und seines Lehrers Leukippos, die meinten, dass die Atome sich im unendlichen Leeren bewegten, in dem es kein Oben und Unten, keine Mitte und keine äusserste Grenze gäbe, und dass diese Bewegung der Atome von keinem Anfang aus erfolge, sondern von Ewigkeit her, konnten sich nicht durchsetzen. Auch Kopernikus hat noch eine kugelförmige Fixsternsphäre als äussere Begrenzung des Weltalls angenommen.

Im Mittelalter war es Nikolaus von Cues, der die Unendlichkeit von Raum und Zeit als Symbol einer Unendlichkeit im weiteren Sinne lehrte. «Ist das Universum räumlich unendlich, so kann es keinen Mittelpunkt haben. Die Erde kann nicht Zentrum der Welt sein. Aber auch der Fixsternhimmel kann nicht Grenze sein, denn im Unendlichen gibt es keine Grenzen», schrieb er. Und noch umstürzlerischer äusserte sich der vom Cusaner stark beeinflusste Giordano Bruno: «Es schien mir unwürdig der göttlichen Güte und Kraft, eine begrenzte Welt zu schaffen, wenn sie daneben andere und immer wieder andere, ohne Ende, erschaffen konnte, so dass ich erklärte, es gäbe eine endlose Anzahl einzelner Welten wie diese Erde.»

Kant war am Anfang seiner Philosophie ein begeisterter Anhänger der Wirklichkeit des Unendlichen. Später wurde er kritischer, und die Unendlichkeit von Raum und Zeit bildete einen der Hauptgegenstände seiner Antinomienlehre: Ueber jede mögliche Grenze strebt das Denken hinaus, das Grenzenlose aber vermag es nicht zu fassen. Um den Nachsatz dieser Kantischen Antinomie haben sich im allgemeinen die Naturwissenschafter nicht gekümmert. Galilei und Newton wurden durch ihr induktives Denken zwangsläufig auf das Unendliche geführt. Für die Astronomen des 19. Jahrhunderts war der Raum euklidisch und bis in alle Unendlichkeit mit Materie von ungefähr gleichförmiger Dichte erfüllt, die sich mit endlicher Geschwindigkeit seit Ewigkeit an in diesem Raume bewegte.

Erste Schwierigkeiten dieser Vorstellung wurden durch den Lausanner Jean Philippe Loys de Cheseaux 1744 und durch Olbers 1826 aufgewiesen. Olbers schrieb: «Sind wirklich im ganzen unendlichen Raum Sonnen vorhanden, sie mögen nun in ungefähr gleichen Ab-

ständen von einander oder in Milchstrassen-Systemen verteilt sein, so wird ihre Menge unendlich, und da müsste der Himmel eben so hell sein, wie die Sonne. Denn jede Linie, die ich mir von unserm Auge gezogen denken kann, wird notwendig auf irgend einen Fixstern treffen, und also müsste uns jeder Punkt am Himmel Fixsternlicht, also Sonnenlicht zusenden.» Diese erste Schwierigkeit

Aeussere Region des Grossen Andromedanebels

Die Sternwolken der äusseren Partien des Grossen Andromedanebels M 31, der als benachbartes Milchstrassensystem in einer Entfernung von rund 2 Millionen Lichtjahren liegt, lassen sich heute mit den grössten Instrumenten weitgehend in Einzelsterne auflösen. 1923 gelang es Hubble, in diesem fernen Sternsystem einen ersten Delta-Cephei-Stern zu finden, wie wir sie auch in unserer Milchstrasse kennen, und 1926 konnte er allgemein die Sternnatur der aussergalaktischen Nebel nachweisen. (Aufnahme mit 5 m Hale-Teleskop des Palomar Mountain Observatoriums.)

liess sich jedoch noch leicht durch den Hinweis auf eine mögliche Absorption des Sternenlichts im interstellaren Raum beheben, wie dies übrigens schon Loys de Cheseaux und Olbers vorschlugen.

Grössere Schwierigkeiten bereitet die Schwerkraft. Die Anziehungskraft nimmt mit dem Quadrat der Entfernung von dem anziehenden Körper ab, aber in einem mit endlicher Materiedichte erfüllten unendlichen Raume wachsen die anziehenden Massen mit

der dritten Potenz der Entfernung, so dass die Kräfte linear mit der Entfernung der betrachteten Massen zunehmen. Eine Absorption der Schwerkraft durch irgendwelche Medien ist nicht bekannt. Die unendlich vielen Massen im unendlichen Raum üben auf einen Punkt nach allen Seiten hin unendlich grosse Anziehungskräfte aus, deren Resultierende damit völlig unbestimmt wird. Auf diese Schwierigkeit haben C. Neumann und H. von Seeliger aufmerksam gemacht. Neumann schreibt: «Nimmt man also an, das Meer der Sterne reiche nach allen Seiten ins Unendliche, und die mittlere Dichtigkeit dieses Meeres sei constant, so wird, bei Zugrundelegung des Newton'schen Gesetzes die von diesem Sternenmeer auf unsere Erdkugel ausgeübte Kraft völlig unbestimmt sein, nämlich jede beliebige Richtung und Stärke haben können. Das Newton'sche Gesetz führt also in dem vorausgesetzten Fall zu einem absurden Resultat, und ist daher auf diesen Fall nicht anwendbar.» Seeliger kam zum Schluss: «Es wird deshalb nothwendiger Weise zwischen den beiden Annahmen eine Wahl zu treffen sein: 1. die Gesammtmasse des Weltalls ist unermesslich gross, dann kann das Newton'sche Gesetz nicht als mathematisch strenger Ausdruck für die herrschenden Anziehungskräfte gelten, 2. das Newton'sche Gesetz ist absolut genau, dann muss die Gesammtmaterie des Weltalls endlich sein oder genauer ausgedrückt, es dürfen nicht unendlich grosse Theile des Raumes mit Masse von endlicher Dichtigkeit erfüllt sein.» An der weiteren Voraussetzung des unendlichen euklidischen Raumes wurde also nicht im geringsten gezweifelt, obschon ein junger Mathematiker, B. Riemann, um die Mitte des letzten Jahrhunderts in seinem Habilitationsvortrag die Möglichkeit erwogen hatte, dass die Materie die Raumstruktur bedingen könne.

Dieser Gedanke wurde erst im Jahre 1915 durch Albert Einstein in seiner allgemeinen Relativitätstheorie wieder aufgenommen und auf die Wirklichkeit angewandt. Die Schwerkraft ist nach Einstein nicht mehr als Gravitationsfeld in den euklidischen Raum eingebettet, sondern Ausfluss der Raumstruktur selbst, als Folge der nichteuklidischen Weltgeometrie. Im grossen sind geschlossene Räume mit endlichem Volumen, aber ohne Grenzen denkbar. Was kann der Astronom heute über den von ihm überblickbaren Teil des Weltalls aussagen?

Die Geschichte der Astronomie ist die Geschichte von den sich weitenden Horizonten. Genau vor 200 Jahren hat schon Kant die beobachteten Nebelflecken am Himmel in seiner «Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels» als Fixsternsysteme ähnlich unserem Milchstrassensystem erkannt, die sich in unermesslichen Abständen vom Auge des Beobachters befinden. Lange wurden an dieser Erklärung Zweifel gehegt, bis es in unserm Jahrhundert gelang, diese unermesslichen Abstände doch zu messen. 1917 entdeckte Ritchey im Spiralnebel NGC 6946 eine Nova von $m = 14{,}6$. Wegen ihrer scheinbar geringen Helligkeit musste sich diese und damit der Nebel in sehr grosser Entfernung befinden. 1923

wurde erstmals einwandfrei ein δ-Cepheistern durch Hubble im Andromedanebel erkannt. 1926 konnte er auch die Sternnatur einzelner Objekte in verschiedenen Spiralnebeln beweisen und Nebel auflösen.

Mit der Auflösung der Nebel in Einzelsterne waren nun aber auch einigermassen zuverlässige Entfernungsbestimmungen möglich. Wir können uns heute vom Reich der Nebel etwa folgendes Bild

Zentralpartie des Spiralnebels M 33 im Sternbild Dreieck

Aehnlich wie beim Grossen Andromedanebel, lassen sich auch bei dieser fernen Welteninsel, die auch in einer Entfernung von etwa 2 Millionen Lichtjahren liegt, auf photographischem Wege grosse Teile in Einzelsterne auflösen. Dazwischen sind, leicht erkennbar, Dunkelnebel eingebettet, wie sie auch in unserem Milchstrassensystem vorkommen. (Aufnahme mit 5 m Hale-Teleskop des Palomar Mountain Observatoriums.)

machen: Extragalaktische Nebel sind Sternsysteme mit 1 Milliarde bis 100 Milliarden Sternen, einem Durchmesser von 10 000 bis 100 000 Lichtjahren und gegenseitigen Entfernungen von etwa 1 Million Lichtjahren. Verkleinern wir in Gedanken ein Sternsystem

auf die Grösse einer Schweizer Stadt, wie Genf, Bern, Basel oder Zürich, so gibt uns die Verteilung dieser Städte auch ungefähr die richtige Lage der Sternsysteme in unserem Bilde. Lassen wir noch jeden ihrer Bewohner ungefähr eine Million schwächster Lichtlein tragen, so dass die Gesamthelligkeit etwa 100 bis 200 Kerzenstärken beträgt, so würde eine solche Schweizerstadt am Himmel wie ein extragalaktisches System aussehen.

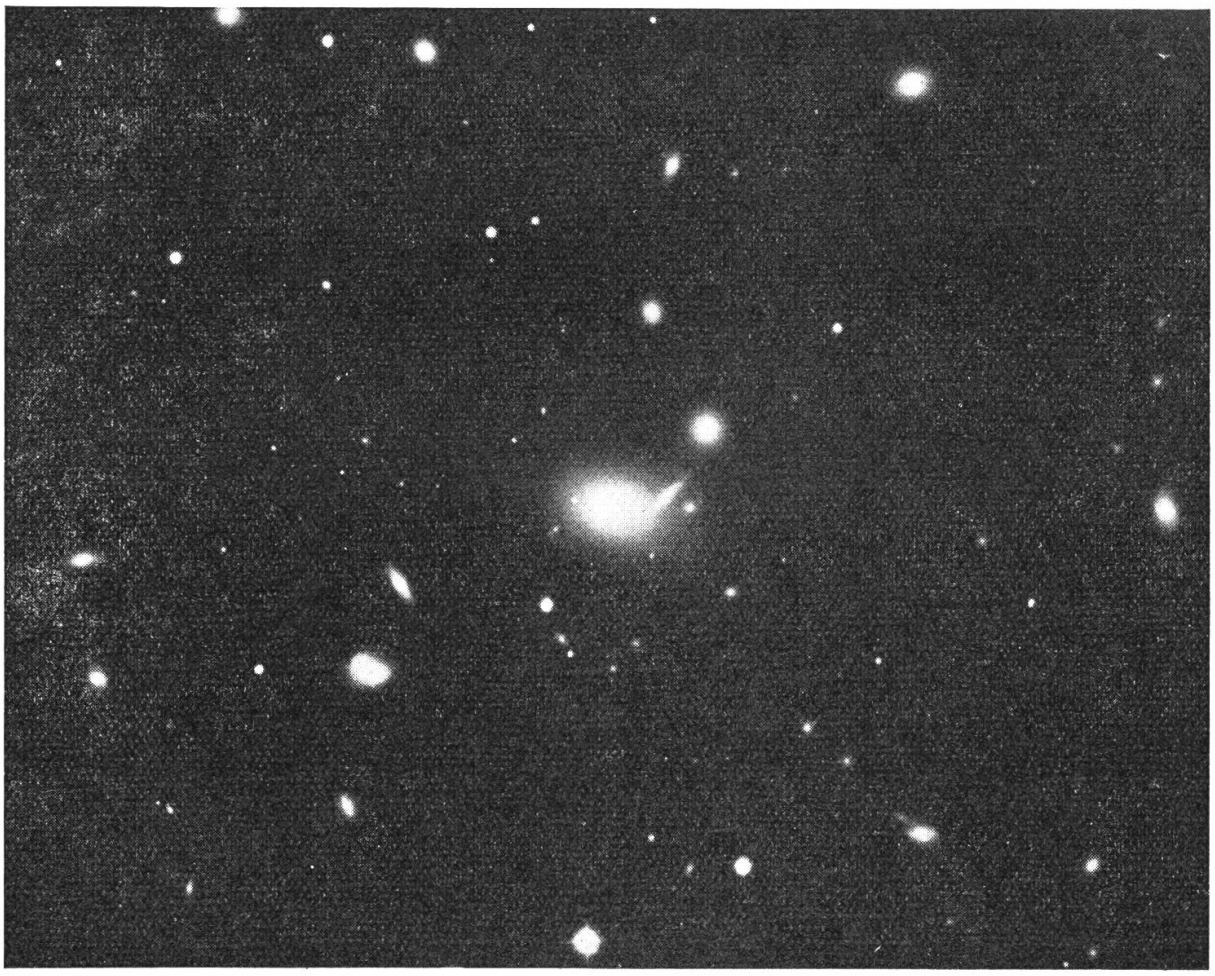
Die Sternsysteme sind in dem von uns überblickbaren Raume ungefähr gleichmässig verteilt, wenn man von der ausgesprochenen Tendenz zu Haufenbildungen absieht. Objekten von 100 Millionen Lichtjahren Entfernung entsprächen in unserm Bilde Städte in 10 000 km Distanz, also etwa New York, Rio de Janeiro, Kapstadt und Kalkutta. Mit 200 Millionen Lichtjahren kommen wir in unserm Bilde bis zu den Antipoden, und für alle weiteren Galaxien haben wir für die Darstellung auf unserer Erde keinen Platz.

Dieses scheinbare Versagen unserer anschaulichen Darstellung kommt uns nun sehr gelegen. Wir haben gesehen, dass ein unendlich grosses Weltall mit homogener Materieverteilung mechanische Schwierigkeiten zur Folge hat. Wenn wir an dem «kosmologischen Prinzip» festhalten, dass jeder Beobachter, wo in der Welt er auch sei, den gleichen Anblick vom Weltall habe (abgesehen von unwesentlichen Zufälligkeiten), so gibt es als einen Ausweg aus dieser Schwierigkeit die Vorstellung des nichteuklidischen endlichen Raumes ohne Grenzen, analog der Kugelfläche unserer Erde. Es könnte sein, dass wir beim Auffüllen unseres Weltalls mit Galaxien plötzlich keinen Platz mehr finden.

Gibt es in den Beobachtungen Anzeichen, die für ein solches geschlossenes Weltall sprechen? Sicher ist der «Radius» dieses Raumes grösser als unsere 200 Millionen Lichtjahre, und es gibt Gründe, ihn etwa 20 mal so gross anzunehmen. Die direkten Beobachtungen müssen mindestens um das 100fache verfeinert werden, um diese Frage entscheiden zu können. Der direkteste Beweis, das Erblicken ein und derselben Galaxie in zwei entgegengesetzten Richtungen liegt noch völlig ausserhalb unserer Möglichkeiten.

Die Kosmologie darf sich nicht allein auf die beobachtete räumliche Verteilung der Nebel stützen, sondern muss auch deren Bewegungen in Betracht ziehen. Die Eigenbewegungen der Nebel sind, wegen ihrer grossen Entfernungen, unmessbar klein. Radialgeschwindigkeiten können auf Grund des Dopplereffektes jedoch verhältnismässig leicht gemessen werden. 1912 bestimmte Slipher erstmals die Radialgeschwindigkeit des Andromedanebels. 1918 entdeckte Wirtz auf Grund von 15 gemessenen Radialgeschwindigkeiten, dass die positiven, d. h. die von uns weg gerichteten, bei weitem überwiegen, und 1929 hat Hubble die Geschwindigkeits-Entfernungsbeziehung in ihrer heute gültigen Form aufgestellt. Danach wächst die positive Radialgeschwindigkeit linear mit der Entfernung und zwar nach den letzten Zahlen um 180 km/sec pro Million Parsec oder um 55 km/sec pro Million Lichtjahre Entfernung.

Die Welt der Spiralnebel befindet sich in einer gewaltigen Expansion, die, wenn eine so weit gehende Extrapolation erlaubt ist, vor 5,5 Milliarden Jahren begonnen haben muss. Auch diese Expansion lässt uns auf Grenzen des Weltalls schliessen. Es sind heute schon Radialgeschwindigkeiten von 61 000 km/sec, also mehr als $^1/_5$ Lichtgeschwindigkeit gemessen worden, entsprechend einer Entfer-



Spiralnebel-Haufen im Sternbild Coma Berenice

Innere Partie eines der uns nächstliegenden Spiralnebel-Haufens in einer Entfernung von rund 120 Millionen Lichtjahren. Alle diffusen Objekte auf dieser Aufnahme sind aussergalaktische Sternsysteme, auf der Originalplatte erkennt man mindestens deren 50. Die Nebel sind zahlreicher als die zu unserem Milchstrassensystem gehörenden «Vordergrund»-Sterne. (Aufnahme mit 5 m Hale-Teleskop des Palomar Mountain Observatoriums.)

nung von 1,1 Milliarden Lichtjahren. Wenn sich die Entfernungs-Geschwindigkeits-Beziehung auch weiterhin bestätigt, so müssen Nebel in 5,5 Milliarden Lichtjahren Entfernung sich mit Lichtgeschwindigkeit von uns fort bewegen, und alles, was darüber hinaus liegt, wäre für uns prinzipiell unerreichbar, und man darf füglich sagen, dass diese Objekte ausserhalb unserer Welt lägen.

Lange bevor genügend Beobachtungstatsachen vorlagen, hatte schon 1916 de Sitter auf die Möglichkeit nichtstatischer Welten aufmerksam gemacht, auf geschlossene Welten mit ständig zunehmendem Radius. Friedmann und Lemaître haben diese Ueberlegungen verallgemeinert. Seither sind weitere Weltmodelle aufgestellt worden, die zum Teil auf klassischem Boden stehen und einen unendlichen euklidischen Raum annehmen. Befriedigender sind jedoch m. E. relativistische Modelle mit endlichen aber unbegrenzten Räumen, wobei sich der Radius der letzteren ungefähr oder genau mit Lichtgeschwindigkeit vergrössert. Eine Entscheidung für ein bestimmtes Weltmodell steht noch aus.

Ein Anfang und ein Ende der Zeit sind ebensowenig denkbar, wie eine Grenze des Raumes. Andererseits führt uns auch die Vorstellung einer ewig währenden Zeit in Schwierigkeiten. Wir haben schon gesehen, dass die expandierende Welt bei Annahme gleichbleibender Expansion höchstens um 5,5 Milliarden Jahre zurück verfolgt werden kann. Man wäre geneigt, dieses merkwürdige Resultat durch Aenderung der genannten Annahme zu vermeiden, wenn nicht eine ganz andere Naturerscheinung auf fast genau dieselben Zahlen führen würde. Durch natürliche Radioaktivität zerfallen bekanntlich einige chemische Elemente mit grosser Regelmässigkeit und unbeeinflussbar durch noch so grosse äussere mechanische oder elektromagnetische Kräfte. Die Geschwindigkeit des Zerfalls wird durch die sog. Halbwertszeit ausgedrückt, das ist die Zeit, in der sich die Hälfte einer bestimmten Menge radioaktiver Atome in ein anderes chemisches Element verwandelt hat. So besitzt das noch relativ häufige Uran 238 eine Halbwertszeit von $4{,}5 \cdot 10^9$ Jahren. Wir schliessen daraus, dass der Zerfall des Urans nicht wesentlich länger als $5 \cdot 10^9$ Jahre gedauert haben kann, da schon nach 10 Halbwertszeiten, also $45 \cdot 10^9$ Jahren nur noch 1 ‰ der ursprünglichen Menge vorhanden sein darf. Andererseits sind die Elemente Uran 235 und Kalium 40 mit den Halbwertszeiten $7 \cdot 10^8$ und $1{,}3 \cdot 10^9$ Jahren so selten, dass wir annehmen dürfen, dass ihr Zerfall vor mehreren Halbwertszeiten eingesetzt hat. $5 \cdot 10^9$ Jahre kann deshalb auch nicht weit von einer unteren Grenze entfernt sein. Quantitativ genauere Untersuchungen der Häufigkeit radioaktiver Elemente und ihrer Zerfallsprodukte schränken die Grenzen noch mehr ein und führen auf eine Zerfallszeit von ungefähr $5 \cdot 10^9$ Jahren.

Andere Methoden der Altersbestimmung ergeben sich aus Betrachtungen über die Sternentwicklung und die Entwicklung des Planetensystems und der Sternsysteme. Wenn diese Methoden auch weniger genau als die erstgenannten sind, so sind ihre Resultate zum mindesten nicht im Widerspruch mit dem Alter von 5 Milliarden Jahren. Was vor dieser Zeit war, und ob man diesen Zustand noch in der Zeit befindlich sich denken soll, ist eine Frage, die sich physikalischer Erfahrung wohl vollständig und für immer entzieht.

Aber auch nach vorwärts in die Zukunft stossen wir auf unüberschreitbare Grenzen. Alle Entwicklung strebt einem Gleichgewichts-

zustande zu. Ist dieser erreicht, so bleibt er nach unserem Wissen ohne äussere Einwirkung ewig erhalten. Eine Veränderung ist nicht mehr möglich, und die Zeit scheint damit auch wieder ihren Sinn verloren zu haben.

Diese Begrenzungen nach rückwärts und vorwärts mögen einige junge englische Kosmologen veranlasst haben, ein «vollkommenes kosmologisches Prinzip» aufzustellen, nach welchem nicht nur die Beobachter an verschiedenen Orten, sondern auch zu verschiedenen Zeiten denselben Zustand des Weltalls beobachten. Eine Konsequenz dieses Prinzips ist die beständige Neuschaffung von Materie. Es dürfte schwer sein, sich mit diesem Prinzip anzufreunden und es entzieht sich zudem bisher jeder Erfahrung.

Wir haben die Fragen, die in unserm Thema enthalten sind, nicht beantworten können. Das war auch nicht unser Ziel. Es galt vielmehr zu zeigen, dass die Fragen nach den Grenzen von Raum und Zeit nicht mehr allein in den Bereich metaphysischen Denkens gehören, sondern dass ihre Beantwortung zum mindesten naturwissenschaftliche Beobachtungen und Gesetze nicht missachten darf. Sie lassen uns Grenzen ahnen, Grenzen unserer Raum-Zeit-Welt oder vielleicht ebenso unübersteigbare unseres Geistes.

Die zweite Hälfte unseres Jahrhunderts hat mit neuen Anstrengungen begonnen, das kosmologische Problem zu lösen. Das Riesenintrument auf Palomar Mountain wurde letzten Endes für diesen Zweck gebaut. Von der Radioastronomie erhofft man neue Einblicke in die Tiefen des Raumes, und die Strahlungsempfänger selbst werden nach den neuesten Fortschritten der elektronischen Technik gebaut und erprobt. Wenn man bedenkt, dass diese Anstrengungen weder die leiblichen noch die kriegerischen Bedürfnisse des Menschen auch nur im geringsten befriedigen, dann kann dies vielleicht das oftmals verzerrte Bild von der naturwissenschaftlichen Geisteshaltung in unserem Jahrhundert korrigieren helfen.

L'homme face aux limites de l'espace et du temps

(Résumé)

Il y a encore 50 ans, l'Univers était plutôt un objet de discussions philosophiques que de recherches scientifiques: on ignorait la nature des nébuleuses dites aujourd'hui extra-galactiques, les propriétés de l'espace interstellaire et de l'espace tout court. Au cours de la première moitié de notre siècle, bien des points ont été éclaircis: mais ce furent surtout des améliorations de notre connaissance, des explications de faits d'observation. En Astronomie, science vieille de plusieurs millénaires, les vraies évolutions de portée séculaire sont très rares; citons seulement celle survenue au temps de Képler-

Galilée-Newton, et, tout récemment au début de ce siècle, celle qui remit en cause toutes nos notions de l'espace et du temps.

Nicolas de Cusa et Giordano Bruno, à la fin du moyen-âge, furent les premiers à parler d'un Univers infini. Puis Kant, il y a 200 ans, put déjà dire: «La pensée humaine tend à dépasser toute limite possible mais ne peut se représenter l'infini». Presqu'en même temps, Jean Philippe Loys de Cheseaux (de Lausanne) en 1744 et Olbers en 1826 jugeaient impossible l'existence d'un Univers infini pavé régulièrement d'étoiles. Plus près de nous, Neumann et Seeliger se voyaient devant cette alternative: ou 1° la masse totale de l'Univers est infinie: ce qui implique l'inexactitude de la loi de gravitation de Newton ou 2° la loi de Newton est juste: et alors il est impossible que des régions infinies de l'espace renferment de la matière de densité finie.

Ce fut Albert Einstein en 1915 qui sut sortir de ce dilemme en abandonnant la géométrie euclidienne pour celle de Riemann qui conduit à un Univers d'un volume fini non borné.

Les observations astronomiques de ces 30 dernières années ont permis de découvrir le monde des galaxies lointaines et d'en évaluer les distances. Mais il faudrait une précision 100 fois meilleure pour décider de la vraie structure de l'Univers. D'après les faits d'observation il aurait un «rayon» de quelques milliards d'années-lumière et serait en état d'expansion à raison de 55 km/sec et par million d'années-lumière de distance de l'objet considéré. En sorte qu'à une distance de 5.5 milliards d'années-lumière, les nébuleuses s'éloigneraient de nous à la vitesse de la lumière. Et au-delà de cette «limite» nous ne pourrions donc plus voir aucune galaxie.

Si cette expansion s'était toujours effectuée selon cette loi, l'Univers aurait eu un rayon nul il y a 5.5 milliards d'années. L'étude des éléments radioactifs et celle de l'évolution des étoiles conduisent à une valeur semblable pour l'âge de l'Univers. Que fut le monde avant? . . . Nous ne le saurons jamais.

«Nous n'avons pu répondre aux questions que nous venons de soulever. D'ailleurs là n'était pas notre but. Il s'agissait plutôt de montrer que le problème n'appartient plus seulement au domaine des spéculations métaphysiques, mais qu'il faut tenir compte, pour le traiter, des lois et des observations scientifiques. Cela nous fait entrevoir des bornes, bornes de notre monde de temps et d'espace, ou peut-être celles, aussi infranchissables, de notre esprit.

La seconde moitié de notre siècle a vu naître de nouveaux efforts pour résoudre le problème cosmologique. C'est au fond pour cette raison que le géant du Palomar a été créé. On attend de la radioastronomie de nouvelles vues sur les profondeurs de l'Univers; mêmes espoirs avec les nouveaux récepteurs d'énergie rayonnante, basés sur les progrès les plus récents de la technique électronique.

Tous ces efforts, qui ne satisfont nullement des besoins matériels ni guerriers, ne pourraient-ils pas aider à corriger l'image souvent déformée que bien des gens se font de l'esprit qui guide de nos jours les recherches scientifiques?»

Literaturverzeichnis

Wilh. Capelle, Die Vorsokratiker, Kröner Verlag, Stuttgart 1953.

Imm. Kant, Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, Königsberg und Leipzig 1755.

J. Ph. Loys de Cheseaux, Traité de la Comète de 1743/44, Lausanne 1744.

Wilh. Olbers, Ueber die Durchsichtigkeit des Weltraums, Astron. Jahrbuch für das Jahr 1826.

C. Neumann, Ueber das von Weber für die elektrischen Kräfte aufgestellte Gesetz, Abh. d. math.-phys. Kl. d. kgl.-sächs. Wiss. 1874.

H. v. Seeliger, Ueber das Newton'sche Gravitationsgesetz, Astr. Nachr. 137, 1895.

B. Riemann, Ueber die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen, neu herausgegeben von H. Weyl, Berlin 1919.

A. Einstein, Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie, Sitzber. d. preuss. Akad. d. Wiss. 1917.

E. Hubble, A relation between distance and radial velocity among extragalactic nebulae, Proc. Nat. Acad. of Sciences of the USA, Vol. 15, 1929.

E. Hubble, Das Reich der Nebel, deutsche Ausgabe, Verlag Vieweg & Sohn, Braunschweig 1938.

H. Bondi und T. Gold, The steady-state theory of the expanding universe, Monthly Notices 108, 1948.

P. Couderc, L'expansion de l'Univers, Presses Universitaires de France 1950.

L'astronomie est en deuil

Le Professeur Georges Tiercy

(1886—1955)

Le professeur Georges Tiercy est décédé subitement le 18 octobre 1955, à la veille de ses 70 ans. L'Observatoire de Genève perd un grand Directeur, une forte personnalité qui le marquait de son empreinte, les Universités de Genève et Lausanne un professeur éminent, ses proches collaborateurs un guide, un conseiller avisé, un homme de cœur d'une grande honnêteté.

Après avoir étudié à Genève et à Paris, le professeur Tiercy présenta une très belle thèse de doctorat ès sciences mathématiques: «Les déplacements dans l'espace à n dimensions», en 1915. Il conserva du reste un penchant particulier pour la mécanique rationnelle au cours de toute sa brillante carrière. C'est ainsi qu'il étudia, théoriquement, certains problèmes délicats posés par l'horlogerie, par exemple: «Les courbes roulantes dans le problème de la fusée d'horlogerie». Mais le professeur Tiercy était un esprit vaste, puissant, original et l'on reste confondu devant la variété des questions traitées dans près de 300 publications. Ainsi, à un travail intitulé «Sur les surfaces sphériformes» succède une «Note sur les équations de l'électromagnétisme». Cependant, dès 1925, l'Astrophysique devint peu à peu sa principale occupation. Très vite, il s'attacha à l'étude des températures stellaires, de l'ionisation des gaz et de l'équilibre radiatif.

Dès 1926, les brillantes qualités du professeur Tiercy, alors privat-docent à l'Université de Genève, lui valurent d'obtenir la bourse Plantamour-Prevost de la Faculté des Sciences de l'Université de Genève, qui lui permit de faire un séjour à l'Observatoire de Hambourg. En 1927, il eut l'honneur de travailler à l'Observatoire d'Arcetri (Florence) à titre de «Rockefeller Fellow». Le premier janvier 1928, il était nommé professeur ordinaire à la chaire d'astronomie de l'Université de Genève et Directeur de l'Observatoire. En 1936, l'Université de Lausanne lui confiait également la chaire d'astronomie.

Dès son installation à l'Observatoire, le Professeur Tiercy adapta le service de l'heure et le service chronométrique aux exigences modernes, les développant et les perfectionnant sans cesse, ce qui as-

sura leur grande renommée. Bien que théoricien, il s'efforça, avec des moyens financiers bien réduits, de donner à l'Observatoire de Genève la possibilité d'entreprendre des recherches d'astrophysique. Quant aux recherches qu'il entreprit lui-même dès 1928, il nous paraît difficile d'en donner une description, même très brièvement. En effet, les travaux des théoriciens sont généralement trop abstraits

pour être communiqués en peu de mots aux non initiés, ils n'ont pas l'aspect souvent spectaculaire de ceux produits par les savants plus expérimentaux. Aussi nous préférons renvoyer le lecteur à la liste de ses publications et à ce traité important qu'il composa pour ses étudiants et qui réunit l'ensemble de ses réflexions. Cet ouvrage a pour titre: «L'équilibre radiatif dans les étoiles». Disons également que les étoiles variables, les céphéides surtout retinrent longtemps son attention. Ce savant débordant d'énergie et d'idées ne pouvait se limiter à l'astronomie; plusieurs de ses travaux, et non des moindres, traitèrent de géodésie, de météorologie, de relativité, de cosmogonie, de philosophie des sciences et d'histoire des sciences.

Le professeur Tiercy joua un rôle actif et éminent dans de nombreuses sociétés savantes. Ses recherches le conduisaient toujours à une participation effective et combien précieuse dans les commissions qui s'y rapportaient. C'est ainsi qu'il fit partie de la Commission fédérale de météorologie de 1931 à 1940 et de la Commission géodésique dès 1931. Membre du comité suisse d'Astronomie, il en devint le président en 1935 et le resta jusqu'en 1938. De 1947 à 1952, il fut vice-président du comité exécutif de l'Union Internationale d'Astronomie après avoir fait partie des commissions des spectres stellaires, de spectrophotométrie, des étoiles variables, de la constitution des étoiles et enfin de l'heure. Ceci, pour ne citer que quelques sociétés et commissions qu'il a animées de son travail et de son inlassable ardeur.

La grande activité scientifique du professeur Tiercy fut couronnée par de nombreux honneurs étrangers tels que: la médaille de l'Association française pour l'avancement des sciences, les titres de membre d'honneur de l'Académie des Sciences de Roumanie et membre honoraire élu de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Clermont-Ferrand. En Suisse, les Sociétés genevoise et vaudoise d'Astronomie l'ont également reçu membre d'honneur.

Nous ne pouvons donner qu'un bref aperçu de l'activité extra-astronomique du professeur Tiercy. Signalons qu'il fut recteur de l'Université de Genève de 1948 à 1950, président du comité central de la Société Helvétique des sciences naturelles, président de l'Académie suisse des sciences de 1941 à 1946. Enfin, dès 1952, il fut membre du Conseil national suisse de la recherche scientifique après avoir participé à sa fondation. Durant ces dernières années il se dévoua de toute son âme à la cause de la recherche scientifique en Suisse. Il lui donna le meilleur de lui-même et peut-être aussi de sa santé.

Nous perdons tous un grand savant. Nous conserverons avec vénération le souvenir d'un homme cordial et généreux, aimant et aidant les étudiants et les chercheurs, d'un esprit clair et prompt, d'un travailleur infatigable, simple et modeste que la mort a surpris.

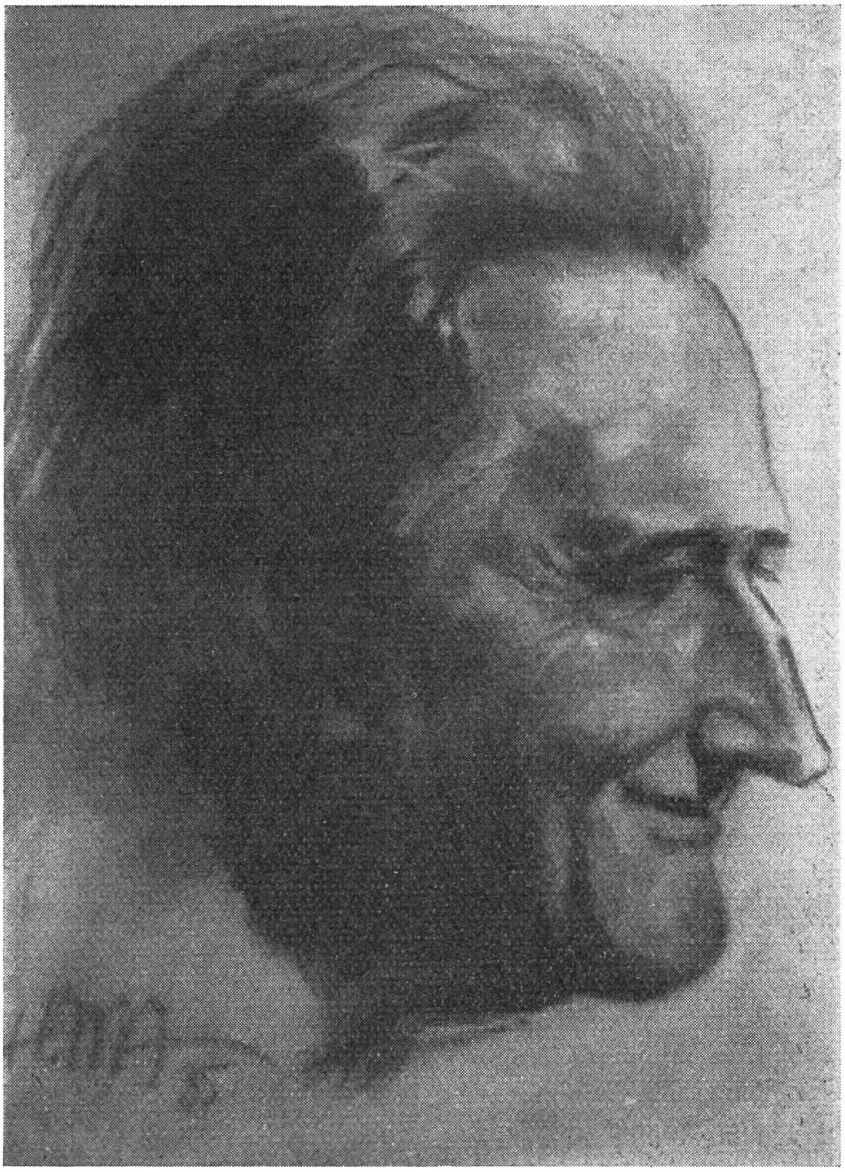
Marcel Golay

Bruno H. Bürgels Weg zu den Sternen

Erinnerungen und Gedanken zur 80. Wiederkehr seines Geburtstages am 14. November 1955

Von ERICH KRUG, Berlin

«Die Wissenschaft ist wie ein grosses Feuer», so sagte Gustav Freytag einmal, «das in einem Volke unaufhörlich unterhalten werden muss, weil ihm Stahl und Stein unbekannt sind. Die einen haben die Pflicht, immer neue Scheite in das grosse Feuer zu werfen, andere haben die Aufgabe, die heilige Flamme durch das



Bruno H. Bürgel
Nach einer Zeichnung von Hans Malchert

Land, in Dörfer und Hütten zu tragen.» Diesen Weg ging Bruno H. Bürgel, dessen 80. Geburtstag in diesem Jahre in zahlreichen Feierstunden gedacht werden wird. Er ging ihn als einer, der den Geist und das Sehnen derer kennt, die in Mietskasernen und Hütten wohnen.

An einem herbstlich-grauen Sonntag, dem 14. November 1875, wurde Bruno H. Bürgel in einem alten, dichtbevölkerten Mietshaus Berlins geboren. Armut und Sorge standen Pate an seiner Wiege, denn die junge, immer ein wenig kränkliche Mutter stand allein und verdiente sich mühsam ihren Lebensunterhalt durch Näharbeiten. Ihr Sohn war erst wenige Jahre alt, als sie einem Lungenleiden erlag. Nur schwach haftete ihr Bild in Bürgels Erinnerung als das einer blassen, jungen Frau mit grossen, melancholischen Augen. Eine bemerkenswerte Belesenheit zeichnete sie aus, so erfuhr er später, und eine leidenschaftliche Liebe zu guten Büchern. Väterlicherseits entstammte Bürgel einer berühmten Gelehrtenfamilie. Sein Vater, den er niemals im Leben gesehen hat, befand sich damals als Archäologe im Gefolge Schliemanns in Griechenland. Das Schicksal trug den jungen Gelehrten empor und später wurden ihm Ruhm und Ehrungen zuteil. Er starb erst im Jahre 1941 im Alter von fast 97 Jahren.

Als das Kind armer Pflegeeltern ist Bürgel aufgewachsen. Es war die einfache, ehrbare Familie des Schuhmachermeisters Gustav Bürgel, die sich seiner annahm und ihn im Januar 1877 adoptierte. Als er etwa acht Jahre alt war, verliessen seine Adoptiveltern Berlin und zogen nach Weissensee, das damals noch ein ländlicher Berliner Vorort war. Diesem Wechsel der Umgebung mass Bürgel selbst die grösste Bedeutung für seine Entwicklung bei. Ihm, der bisher nur die Steinhöhlen der Großstadt kannte, tat sich eine neue, eine beseeligende Welt auf. Freiheit und Weite, Wälder und Felder, Sonne und Sterne, die ewigen Schönheiten der Natur traten an ihn heran und erfüllten sein kindliches Herz mit einem bislang unbekannten Glücksgefühl. Dieses Umwelterlebnis hat bei ihm zweifellos in bedeutendem Masse zur Entfaltung schlummernder Eigenschaften und Neigungen beigetragen. Einen ausserordentlichen und unvergesslichen Eindruck machte auf ihn einmal eine Mondfinsternis, deren Entstehung er sich nicht zu erklären vermochte. Alle Naturerscheinungen, besonders das erhabene Bild des gestirnten Himmels, weckten seinen Wissensdrang, und nach und nach keimte in ihm der seltsame Gedanke, die Sterne zu studieren, jene rätselvollen Welten droben, deren Lichtstrahlen Brücken sind zwischen Unendlichkeit und Menschenherz.

Auf der dörflichen Schule galt er in den letzten Jahren als einer der besten Schüler, der auch gelegentlich dazu bestimmt wurde, den erkrankten Lehrer zu vertreten, und für den die Gewährung eines Stipendiums beantragt werden sollte. Aber er musste jede Hoffnung auf den Besuch einer höheren Lehranstalt aufgeben. Die

Pflegeeltern waren arm und betagt und brauchten seine Unterstützung. Und so ging er bald nach der Schulentlassung als Arbeiter in die Fabrik, um zum Lebensunterhalt der Familie beizutragen. In der knappen Freizeit aber gehörte seine Liebe den Büchern, deren Anschaffung er sich mühsam und unter den grössten Entbehrungen vom Munde absparte. Ohne sich über sein Streben und seinen Wissensdrang Rechnung ablegen zu können, gehorchte er dem kategorischen Imperativ, das erhaltene Erbgut zu nutzen. Mit unermüdlichem Eifer ging er nach Feierabend und in vielen Stunden der Nacht planmässigem und intensivstem Selbststudium nach, Jahre hindurch.

Aber auch das ausgeprägteste Talent kann sich nicht durchsetzen, wenn sich ihm nicht dann und wann hilfreiche Hände entgegenstrecken. Bürgel lernte dieses freundliche Geschick kennen. Im Jahre 1895, nach einer langen, zermürbenden Arbeitslosigkeit in einer Zeit eines allgemeinen wirtschaftlichen Tiefstandes, verschaffte ihm auf eine briefliche Anfrage hin der menschenfreundliche Begründer und Direktor der Berliner Urania-Sternwarte, Dr. Wilhelm Meyer, eine bescheidene Anstellung an dem bekannten Volksbildungsinstitut. Das war die grosse Wendung in Bürgels Leben. Hier konnte er lernen und sein Wissen erweitern, und sein ausserordentlich wacher und reger Geist nahm mit Eifer alles auf, was sich ihm hier, an einer Quelle der Wissenschaft, bot. So machte er gute Fortschritte.

Es war mehr oder weniger ein Zufall, der ihn eines Tages zur Schriftstellerei führte. Aber bereits seine ersten Arbeiten gefielen und zeigten ausgesprochenes Talent. Von grossem Wert war für ihn auch die Förderung durch den damaligen Direktor der Berliner Sternwarte, Prof. Dr. Wilhelm Foerster, der ihm den Weg zur Universität ebnete. Hier hörte Bürgel als Gasthörer einige Semester naturwissenschaftliche und philosophische Vorlesungen. Aber trotz alledem war er in seinem ganzen Streben überwiegend Autodidakt und hat zu allen Zeiten vom Studium im stillen Kämmerlein viel gehalten.

Im Jahre 1910 erschien sein Werk «Aus fernen Welten», das ihn bald in den weitesten Kreisen bekanntmachte. In einer auch dem Laien verständlichen und dichterisch schönen Sprache vermittelt es einen Einblick in das Werden des astronomischen Weltbildes und in die Methoden und Ergebnisse der Himmelsforschung. Bis zum heutigen Tage hat das Werk immer neue Auflagen und zahlreiche Uebersetzungen erlebt. Es darf als die verbreitetste volkstümliche Himmelskunde bezeichnet werden. Im Verlaufe seiner Entwicklung hat sich Bürgel neben den naturwissenschaftlichen Fragen immer mehr auch philosophischen Gedankengängen zugewandt, stark beeinflusst von der Weltanschauung Goethes, des ihm schon in seinen Jünglingsjahren vertrauten und bis ins Alter tief verehrten Begleiters durchs Leben.

Sein Haus in Babelsberg bei Berlin, das er sich im Alter von 52 Jahren bauen lassen konnte, war für den engeren Freundeskreis ein kleines Museum. Instrumente und Sammlungen, wissenschaftliche Schätze und Erinnerungen der verschiedensten Art füllten seine Arbeitsräume. Hohe, offene Regale an den Wänden enthielten seine umfangreiche Bibliothek. Es war ein Genuss besonderer Art, an klaren Abenden mit ihm auf dem grossen Balkon seines Hauses zu stehen, mit seinem vorzüglichen Fernrohr interessante Objekte des Himmels zu beobachten und mit ihm über Sterne und Menschen, über gelöste und ungelöste Probleme zu plaudern. Eine besondere Freude hatte er auch daran, zu experimentieren, wissenschaftliche Versuche, die in Fachbüchern erwähnt werden, selbst nachzumachen. Nur beiläufig sei bemerkt, dass er auch ein begabter Zeichner war, und dass neben der Astronomie und anderen Zweigen der Wissenschaft es besonders die Gehirnphysiologie war, die ihn ausserordentlich interessierte und mit der er sich eingehend befasste.

Sein Schaffen war ausserordentlich fruchtbar. Auf grossen Vortragsreisen hat er in mehr als 350 Städten über Sterne und Himmelsforschung gesprochen, über Weltall und Weltgefühl, und dabei auch über die kleinen Freuden des Lebens und das Glück im Alltag philosophiert. Als ein wahrer Dichterastronom und Philosoph zog er von Stadt zu Stadt, überall begrüsst von einer grossen Zahl von Freunden und Verehrern. Durch seine Darstellungskunst hat er die astronomischen Vorträge zu kosmischen Feierstunden erhoben. Von Anfang an war es sein Ziel und seine Lebensaufgabe, nicht nur zu belehren, sondern auch zu erheben, und damit das Denken und Sehnen der Suchenden auf einen Pfad zu lenken, der hinausführt aus den Niederungen des Alltagskampfes zu helleren Höhen.

Seine literarische Tätigkeit umfasst ein umfangreiches Werk. Ausser Tausenden von naturwissenschaftlichen und philosophischen Aufsätzen und Plaudereien hat er 21 Bücher geschrieben, die in Millionen von Exemplaren verbreitet sind und zum Teil in neun Sprachen übersetzt wurden. Viele sind durch seine Bücher angeregt worden, tiefer nachzudenken über Natur und Gott, über die Sterne des Himmels und auch die des Lebens, über den Sinn und das Glück des Erdendaseins, und ihnen hat sich eine andere, inhaltsreichere Welt aufgetan. Erst eine spätere Zeit wird vielleicht in ganzem Umfange den Einfluss ermessen können, den Bruno H. Bürgel auf das Denken und Streben breitester Volkskreise ausgeübt hat.

Am 8. Juli 1948 schloss er die Augen für immer. Die Saat, die er gestreut, wird weiter aufgehen und noch in fernen Tagen segensreich wirken. In Dankbarkeit hat die Nachwelt seiner gedacht und Strassen, Schulen und eine Volkssternwarte nach ihm benannt. Das schönste Denkmal aber hat er sich selbst errichtet — in den Herzen der Menschen.

Observation des éclipses de Lune

Par MAURICE FLUCKIGER, Dr ès sciences, Observatoire univers. de Lausanne

Au cours des années 1953 et 1954 nous avons effectué des observations des éclipses de Lune. Les résultats détaillés de ces travaux ont été publiés dans le Bulletin 288 de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles (janvier 1955) et dans la circulaire No. 4 de la Documentation des Observateurs (Paris, janvier 1955). Nous avons résumé l'essentiel de nos travaux à l'intention des lecteurs d'«Orion».

Les éclipses de Soleil se produisent au moment de la conjonction de la Lune et du Soleil (nouvelle Lune) quand la Lune est au voisinage de l'un de ses nœuds; les éclipses de Lune se produisent dans les mêmes circonstances au moment de l'opposition (pleine Lune).

Les Chaldéens connaissaient déjà la période de 18 ans 11 jours (Saros) qui règle approximativement le retour des éclipses; cette période comprend 223 lunaisons, temps équivalent à 242 mois draconitiques (le mois draconitique est l'intervalle de temps qui sépare deux passages consécutifs de la Lune à son nœud ascendant, soit 27j5h5m35,8s). Dans cette période, il y a en moyenne 71 éclipses, soit 43 de Soleil et 28 de Lune; dans une année, il y a au plus 7 éclipses (5 ou 4 de Soleil, 2 ou 3 de Lune) et au moins 2 qui sont alors des éclipses de Soleil.

L'observation des éclipses de Lune présente un notable intérêt pour l'étude de l'atmosphère terrestre et cette observation est à la portée des amateurs consciencieux qui ne disposent que d'un outillage restreint. Nous signalons ici une des observations qui peuvent être effectuées, de préférence lors des éclipses totales, mais aussi lors des éclipses partielles bien que plus difficilement.

A. Dimensions du cône d'ombre et rôle de l'atmosphère terrestre

Admettons, pour un instant, que la Terre est assimilable à une sphère dépourvue d'atmosphère et prenons le rayon de cette sphère comme unité de mesure de longueur. L'astronomie de position nous permet de calculer le rayon de la section orthogonale du cône d'ombre par un plan passant par le centre de la Lune; ce rayon vaut:

$$r_c = 1 - \frac{\operatorname{tg}(R_\odot - \pi_\odot)}{\sin \pi_L} \qquad (1)$$

relation dans laquelle:

r_c est le rayon de la section du cône d'ombre

$R_\odot$ le demi-diamètre apparent du Soleil

$\pi_\odot$ la parallaxe horizontale du Soleil

π_L la parallaxe horizontale de la Lune.

Si l'on veut une meilleure approximation on peut assimiler la Terre à un ellipsoïde dont l'aplatissement est 1/297. Dans ce cas la formule pour le calcul de la section du cône d'ombre est:

$$r_c = 1 - \frac{\operatorname{tg}(R_\odot - \pi_\odot)}{\sin \pi_L} - 3{,}376 \,.\, 10^{-3} \cos^2 \delta_1 \sin^2 \varphi \quad (2)$$

où δ_1 est la déclinaison apparente de l'antisoleil, φ l'angle de position du rayon à partir de l'équateur.

Or l'atmosphère terrestre a pour effet d'absorber les rayons lumineux qui la traversent. Il en résulte un agrandissement du rayon de la section du cône d'ombre que l'on prend, pour le calcul des éphémérides, égal aux 2 % du rayon géométrique. Cette valeur de l'agrandissement n'est pas constante et le but de nos observations est de mesurer cet agrandissement.

B. Méthode d'observation

La méthode employée est celle de Hartmann et les calculs sont conduits selon la méthode de Kosik.

L'observateur a pour tâche la détermination aussi précise que possible du moment du contact du bord de l'ombre avec les diverses formations lunaires. De ces heures de contact on déduit par les formules de Kosik le rayon correspondant du cône d'ombre. Chaque observation fournit ainsi une valeur du rayon et la moyenne de ces valeurs est comparée au rayon théorique calculé au moyen des formules indiquées précédemment. Le résultat de la comparaison est donné sous forme de l'agrandissement relatif du rayon et cet agrandissement est en quelque sorte une mesure de l'absorption atmosphérique.

C. Résultats

Nous avons procédé à de telles observations à Lausanne lors des éclipses totales de Lune de janvier 1953 et janvier 1954. Nous avons d'autre part reçu les mesures brutes de collaborateurs étrangers. De toutes ces mesures, les formules de Kosik nous ont permis de tirer les résultats suivants:

(Les valeurs entre parenthèses indiquent le nombre d'observations ayant servi à l'établissement de la moyenne de chaque observateur.)

Obs.	Immersion		Emersion	
	R obs.	R calc.	R. obs.	R calc.
Eclipse janvier 1953				
A	0,722 (16)	0,701	0,733 (9)	0,703
B	708 (11)		735 (13)	
J	719 (17)		718 (21)	
F	717 (13)		722 (14)	
G	724 (20)			

Obs.	Immersion		Emersion	
	R obs.	R calc.	R. obs.	R calc.
Eclipse janvier 1954				
A	0,737 (12)	0,716	0,734 (9)	0,716
B	745 (7)		731 (6)	
C	749 (6)		733 (6)	
Eclipse juillet 1954 (éclipse partielle)				
G	0,767 (14)	0,726	0,750 (12)	0,726

Observateurs et instruments

Janvier 1953

A: MM. C. Borel et G. Chevalier (Lausanne), réfracteur de 13,5 cm
B: M. K. Ramseier (Lausanne), réfracteur de 7 cm
J: M. P. Jackson (Obs. universitaire de Vienne), réfracteur de 20 cm
F: M. L. Fischer (Obs. universitaire de Vienne), réfracteur de 12,5 cm
G: Mlle M. A. Giannuzzi (Obs. Monte-Mario, Rome), réfracteur de 32 cm

Janvier 1954

A: M. K. Ramseier (Lausanne), réfracteur de 13,5 cm
B: M. R. Estoppey (Lausanne), réflecteur de 20 cm
C: M. A. Zanoli (Lausanne), réflecteur de 62,5 cm

Juillet 1954

G: Mlle M. A. Giannuzzi (Obs. Monte-Mario, Rome), réfracteur de 32 cm

Les rayons moyens observés et les agrandissements correspondants de l'ombre sont les suivants:

Janvier 1953	R immersion	0,719	agrandissement 2,6 %
	R émersion	0,725	agrandissement 3,1 %
Janvier 1954	R immersion	0,742	agrandissement 3,9 %
	R émersion	0,733	agrandissement 2,1 %
Juillet 1954	R immersion	0,767	agrandissement 5,6 %
	R émersion	0,750	agrandissement 3,3 %

D. Remarques

Au cours de ces observations nous avons pu faire, entre autres, les remarques suivantes:

Comme il se doit, le bord de l'ombre présente un dégradé d'autant plus gênant que le grossissement est plus grand. La précision d'une observation isolée est faible et seul un grand nombre d'observations permet d'obtenir une moyenne acceptable. Il importe donc, dans ce genre d'observation, de disposer du plus grand nombre possible de collaborateurs.

L'éclipse ne se produisant qu'au moment de la pleine Lune, les configurations lunaires typiques sont difficilement visibles. Il faut avoir soin de se faire une carte de la Lune adaptée à la pleine Lune. Il faut d'autre part avoir une bonne connaissance de la surface lunaire car au moment de l'éclipse on n'a plus le temps de chercher les cratères et de les identifier.

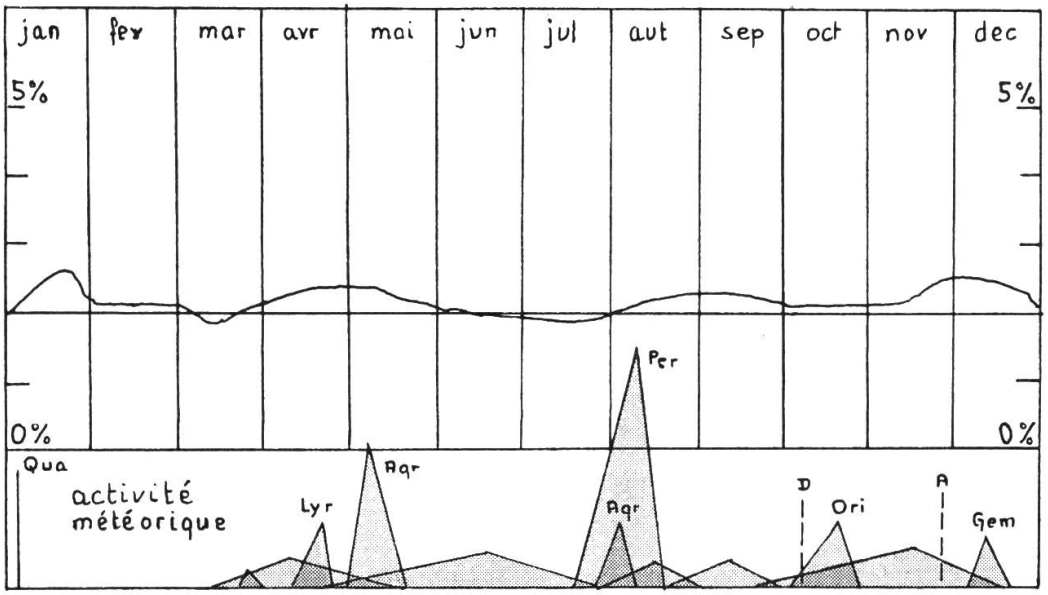
Etant donné ce que nous disions au début de ces remarques, l'enregistrement de l'heure peut se faire à la seconde près et ne nécessite pas une installation spécialisée. Cependant nous avons remarqué que l'emploi d'un chronographe tel que celui que nous avons construit pour ce genre de travail (voir «Orion» No. 46) facilite grandement les observations.

Les petits instruments avec faible grossissement sont beaucoup plus pratiques que les gros. L'idéal est un instrument moyen qui montre la totalité du disque lunaire avec un grossissement suffisant pour distinguer parfaitement les détails.

Les éclipses partielles se prêtent assez mal à ce genre d'observation eu égard au fait que l'ombre n'avance que lentement en certains points du disque lunaire. La précision des mesures est alors plus faible que celle des éclipses totales.

E. Relation entre l'agrandissement du cône d'ombre et l'activité météorique

Dans un mémoire récent l'astronome tchécoslovaque F. Link a montré qu'il existe une relation entre l'agrandissement du cône d'ombre et l'activité des essaims de météores. D'après les mesures faites F. Link en déduit que l'agrandissement de l'ombre dépasse 2 % lors de l'activité des gros essaims comme celui des Perséides, par exemple. La relation est donnée sous forme d'un graphique que nous reproduisons ici dans la figure 1. L'intensité de l'activité des essaims est figurée au bas du graphique par des zones hachurées. La hauteur de la zone dépend de la fréquence des météores à l'époque considérée. Ce graphique est tiré du «Bulletin of the astronomical Institutes of Czechoslovakia Vol. V».



Agrandissement de l'ombre terrestre et activité météorique d'après F. Link

F. Conclusions

Ces quelques observations nous ont montré que ce genre de travail pouvait fort bien être exécuté par des amateurs. Il serait même souhaitable que ces observations soient faites en connexion avec des mesures de la fréquence horaire des météores avant et après l'éclipse de façon à obtenir une meilleure indication sur la liaison des deux phénomènes. Il n'est pas exclu, non plus, que l'emploi de filtres absorbants convenablement choisis permette la mise en évidence d'une absorption sélective de l'atmosphère terrestre.

Nous ne pouvons que recommander ce genre d'observation aux amateurs qui ont l'intention d'effectuer un travail et nous nous tenons à la disposition de tous ceux qui voudraient des renseignements complémentaires.

Beobachtung von Mondfinsternissen (Résumé)

Herr Dr. M. Flückiger, vom Observatorium der Universität Lausanne, gibt in seinen Ausführungen eine Zusammenfassung über die Beobachtung von Mondfinsternissen in den Jahren 1953/54. Ausführlichere Publikationen sind im Bulletin 288 der Waadtländischen Naturforschenden Gesellschaft und in Nr. 4 der Documentation des Observateurs (Paris) erschienen, beide Berichte im Januar 1955.

Die Beobachtung der Mondfinsternisse ist für das Studium der Erdatmosphäre von Bedeutung.

A. Um den Einfluss der Erdatmosphäre auf die Dimension des Schattenkegels auszudrücken, nimmt man die Erde frei von einer Atmosphäre an und betrachtet den Radius dieser Kugel als Masseinheit. Dann ist der Radius des Schattenkegels in einer Schnittebene, welche durch den Mittelpunkt des Mondes gedacht ist, dargestellt in der Formel (1). Eine grössere Annäherung ergibt die Formel (2), bei der die Erde als Ellipsoid mit 1/297 Abplattung angenommen ist. Weil die Erdatmosphäre die Lichtstrahlen absorbiert, muss der Radius des Schattenkegels in der Schnittebene sich entsprechend vergrössern. Diese Zunahme ist nicht konstant; es ist also der Zweck der Beobachtung, diese Vergrösserung zu bestimmen.

B. Die Beobachtungsmethode nach Hartmann besteht darin, möglichst genau den Kontakt des Schattenrandes mit den verschiedenen Mondobjekten zu bestimmen. Mittels der Formeln von Kosik kann aus jeder Beobachtung der Radius des Kegels in der Schnittebene berechnet werden und ergibt die relative Vergrösserung desselben.

C. Die angeführten Resultate von Beobachtungen der Mondfinsternisse Januar 1953 und Januar 1954 in Lausanne und von ausländischen Beobachtern ergeben eine Vergrösserung des scheinbaren Schattendurchmessers von 2,1 bis 5,6 %.

D. Nur zahlreiche Beobachtungen garantieren genügend genaue Resultate; es sind also möglichst viele Mitarbeiter nötig, welche die Mondoberfläche mit ihren bei Vollmond nicht so leicht wahrnehmbaren, feinen Einzelheiten sehr gut kennen müssen. Die Kontakte sind etwa auf die Sekunde genau zu registrieren. Instrumente mittlerer Grösse, die genügende Vergrösserung erlauben, eignen sich am besten. Die partiellen Finsternisse sind für die Beobachtung weniger geeignet, weil die Präzision der Messungen ungenügend ist.

E. Der tschechische Astronom F. Link bewies kürzlich, dass eine Relation zwischen der Vergrösserung des Schattenkegels und der Aktivität der Meteorströme besteht, so z. B. übersteigt die Vergrösserung 2 % zur Zeit des Erscheinens der Perseiden (siehe Abbildung).

F. Es werden Beobachtungen durch Amateure empfohlen, mit gleichzeitiger Zählung des stündlichen Meteorfalles vor und nach der Verfinsterung. Für ergänzende Auskünfte stellt sich der Verfasser zur Verfügung.

Kometensegen im Sommer 1955

Von Dr. E. LEUTENEGGER, Frauenfeld

Die vergangenen Monate Juni bis September haben viele Astronomen in nicht geringe Spannung versetzt. Erfreulicherweise sind wieder einmal einige Kometen erschienen, die auch an kleineren Instrumenten, zum Teil mit dem Feldstecher oder sogar von blossem Auge beobachtbar waren. In kurzer Folge wurden durch die Zentralstelle der Internationalen Astronomischen Union (I.A.U.) in Kopenhagen folgende neue Kometen — der fünfte, sechste und siebente des Jahres — gemeldet:

Datum der Entdeckung	Entdecker	Bezeichnung	Entdeckungsort	Helligkeit	Sternbild
13. Juni 1955	Mrkos	1955 e	Skalnaté Pleso	6^m	Fuhrmann
15. Juli 1955	Bakharev *)	1955 f	Stalinabad (USSR)	8^m	Pegasus
21. Juli 1955	Honda	1955 g	Kurasiki (Japan)	8^m	Orion

*) Unabhängig entdeckt auch von MacFarlane und Krienke (Harvard Obs., U.S.A.).

Die Bahnen wurden durch die von L. E. Cunningham, Berkeley, berechneten parabolischen Bahnelemente festgelegt:

Komet	Mrkos	Bakharev	Honda
☊ = Länge des aufsteigenden Knotens	48° 31'	302° 50'	338° 43'
i = Neigung der Bahnebene gegen die Ebene der Erdbahn	86° 29'	50° 1'	107° 35'
ω = Winkelabstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten	33° 29'	13° 5'	348° 6'
q = Perihelabstand von der Sonne in Einheiten Sonne-Erde	0,5374	1,4273	0,8846
T = Durchgang durch das Perihel	Juni 4.4	Juli 11.4	Aug. 3.99

Die aus den Elementen berechneten Positionen stellten die beobachteten Oerter aller drei Kometen während längerer Zeit befriedigend bis sehr gut dar. Eine scheinbare Ausnahme machte nur der letzte Komet, dessen Bahn in nur 10° Abstand am Himmelsnordpol vorbei führte. In solch hohen Deklinationen haben aber auch relativ kleine Abweichungen von den berechneten Positionen schon ganz beträchtliche Aenderungen der Rektaszensionswerte zur Folge. Im übrigen hat man sich stets vor Augen zu halten, dass die Berechnung der Bahnelemente eines Kometen aus den ersten, zeitlich nur wenig auseinanderliegenden Positionsangaben — geometrisch betrachtet — keine einfache Sache ist. Bedeutet sie doch, dass aus drei von verschiedenen Punkten im Raum, nämlich den Standorten der Beobachter an Punkten der Erdoberfläche zu drei verschiedenen Zeitpunkten gemessenen Richtungen zum Kometen, die Stellung der Bahnebene, Form und Grösse der Bahn und schliesslich auch noch der zeitliche Ablauf der Bewegung in der Bahn rechnerisch zu ermitteln ist. Wir wundern uns, dass eine solche erste Bahnrechnung, die ja so rasch als nur möglich durchgeführt werden muss, die Stel-

lung des Kometen am Himmel für so lange Zeit befriedigend wiedergibt. Beim Kometen Honda zeigten sich zwar schliesslich merkliche Abweichungen, die durch eine neue Bahnberechnung des Japaners Haségawa, Kobe, aus zeitlich viel weiter auseinanderliegenden Positionen zum Verschwinden gebracht wurden. Die Elemente von Haségawa weichen von den Cunninghamschen nur sehr wenig ab:

$$\Omega = 338^\circ 47', \; i = 107^\circ 30', \; \omega = 348^\circ 11', \; q = 0{,}8846112,$$
$$T = 1955 \text{ Aug. } 4.05226 \text{ W. Z.}$$

Auf Grund der vom Verfasser im «Astronomischen Informationsdienst» weitergegebenen Positionen konnten die Kometen von vielen unserer Liebhaberastronomen in der Schweiz beobachtet werden. Der Verfasser dankt für die ihm zugestellten Meldungen über die beobachteten Positionen (zum Teil mit Abweichungen von den berechneten), über Helligkeit und Aussehen der Kometen.

Der *Komet Mrkos (1955 e)* wurde als von blossem Auge sichtbares Objekt gemeldet. Er stand zur Zeit seiner Entdeckung, am Abend des 13. Juni, unweit westlich des hellen Sterns Capella im Fuhrmann. Am frühen Morgen des 16. Juni wurde er von G. Klaus, Grenchen, mit einem 10 cm Spiegel (Brennweite 78 cm) als kreisrunder Nebel ohne Schweif beobachtet; Helligkeit ca. 5. Grösse. Der Komet durchwanderte die Sternbilder Fuhrmann, Luchs, Gr. Bär, Jagdhunde, Haar der Berenice, Bootes und Jungfrau. Er wurde als diffuses Objekt beschrieben, mit deutlichem, fast sternförmigem Kern. Ein etwa 1° langer, geradliniger Schweif ist auf Aufnahmen der Sternwarte Sonneberg, gewonnen mit einer 50 cm-Schmidtkamera, klar erkennbar. Die Helligkeit nahm langsam ab. Immerhin konnte der Verfasser den Kometen noch am 16., 17. und 18. Juli in den klaren Bergluft eines Walliser Ferienortes mit dem 7×50 Feldstecher sehr gut wahrnehmen.

Der gleichzeitig in Stalinabad (Sowjetunion) und auf der Harvard Sternwarte entdeckte *Komet Bakharev-MacFarlane-Krienke (1955 f)* stand zur Zeit seiner Entdeckung im Sternbild des Pegasus, von wo er sich in nordnordwestlicher Richtung durch das Sternbild Eidechse gegen die Milchstrasse im Cepheus bewegte. Er wurde stets als diffuses Wölkchen von beträchtlicher Grösse, aber ohne jeglichen Schweifansatz, beschrieben. Auch er konnte vom Verfasser in 1400 m Meereshöhe (bevor noch eine Ephemeride bekannt gegeben war, lediglich auf Grund einiger Standortsmeldungen) mit dem Feldstecher in der Nacht vom 23. zum 24. Juli aufgefunden werden. Die Helligkeit nahm von 8^m am Anfang ziemlich rasch ab.

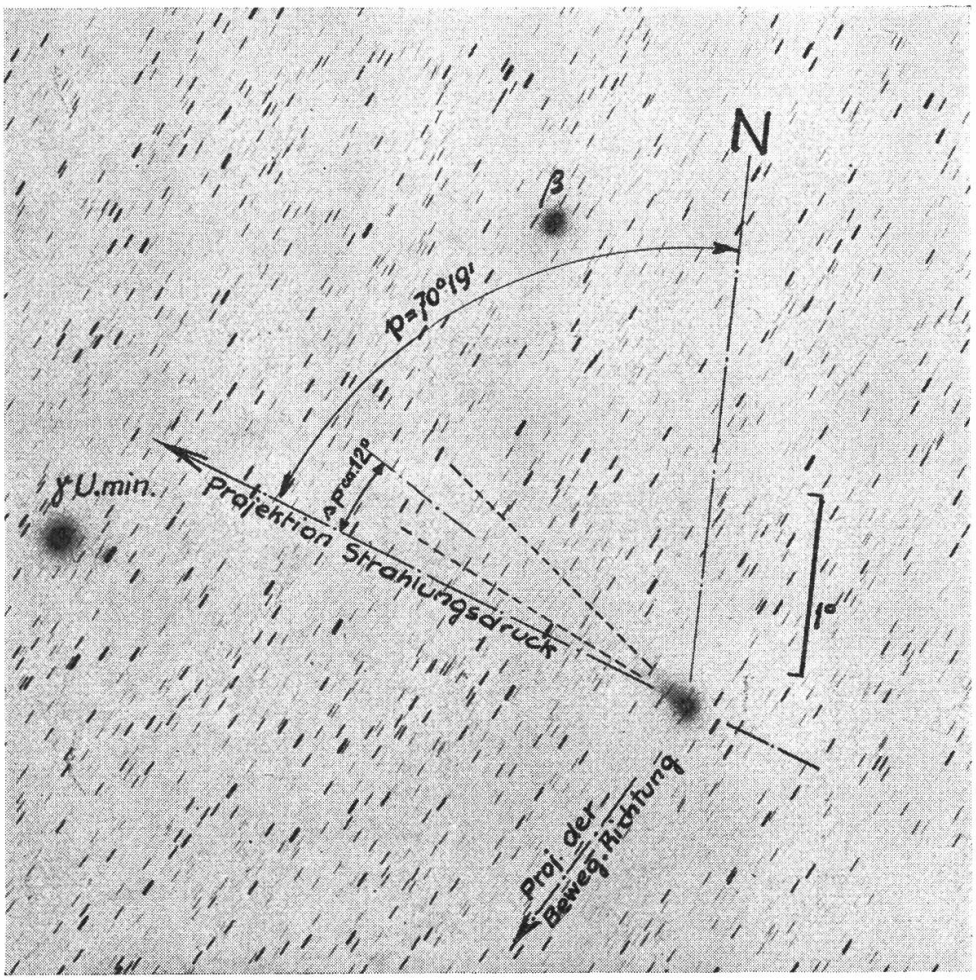
Das dankbarste Objekt aber war der *Komet Honda (1955 g)*. Er wurde im westlichsten Teil des Sternbildes Orion entdeckt, wanderte mit zunehmender Geschwindigkeit nordwärts durch die Sternbilder Stier und Fuhrmann und wurde schon am 16. August zirkumpolar. Von da an war er stets unter günstigsten Bedingungen zu be-

obachten. Die Gesamthelligkeit erreichte den relativ hohen Maximalwert 5.6^m, am 16. August. Der Komet erschien ebenfalls als diffuser Nebel von bis 10' Durchmesser (später abnehmend bis 3'), mit Kern in etwas exzentrischer Lage und zeitweise mehreren Schweifansätzen. Eine letzte Meldung von der Lick Sternwarte besagt, dass Miss Elisabeth Roemer den Kometen in zwei Teile gespalten (5" Abstand) beobachtet habe.

Seit seiner Entdeckung hat der Komet am Himmel einen halben Grosskreis beschrieben, indem er — anfänglich mit einer Geschwindigkeit von bis zu 7° pro Tag — die Sternbilder Giraffe, Kl. Bär, Drache, Hercules und Krone durchwanderte. Am 22. August war er nur noch knapp 10° vom nördlichen Himmelspol entfernt. Die grosse Reisegeschwindigkeit und relativ grosse scheinbare Helligkeit waren auf die relativ kleine Entfernung von der Erde — 0,27 A. E. — zurückzuführen. Hinsichtlich der Helligkeit liegen aber die Verhältnisse viel komplizierter. Nachdem die Helligkeit Ende August auf 8^m zurückgegangen war, erlitt der Komet in den ersten Septembertagen einen unerwarteten Helligkeitsausbruch. Eine Meldung der Sternwarte Sonneberg gibt für den 3. und 4. September die visuelle Helligkeit 5^m an. Es wird vermutet, dass solche Helligkeitsausbrüche auf Korpuskularstrahlungen der Sonne zurückzuführen sind. Der Helligkeitsausbruch des Kometen Honda gab vermutlich auch den Anlass zu einer Falschmeldung in der Presse, wonach im Sternbild des Hercules «ein neuer Komet» entdeckt worden sei, der «von allen in diesem Jahre beobachteten die stärkste Leuchtkraft besitze». Auch die Richtungsangabe: «Er bewegt sich ... in südöstlicher Richtung» weist darauf hin, dass es sich höchst wahrscheinlich um den Kometen Honda handeln muss.

Noch ein Wort zur Frage, wie die Helligkeit (schätzungsweise) bestimmt werden kann. Für sternartige Objekte ist der Vergleich mit benachbarten Fixsternen relativ leicht. Wenn aber ein Komet sich als verwaschener Nebelfleck präsentiert, wird die Schätzung schwieriger. Naheliegend wäre der Vergleich mit einem Spiralnebel. Doch wird es meist nicht leicht sein, ein punkto Helligkeit geeignetes Objekt zu finden. Eine andere Methode besteht darin, dass man durch unscharfe Einstellung möglichst gleiches Aussehen von Komet und Sternen zu erreichen sucht. Doch ist auch diese Methode unvollkommen, da völlig gleiches Aussehen doch nicht zu erzielen ist. Ihr Vorteil liegt aber darin, dass im allgemeinen an geeigneten Vergleichssternen kein Mangel sein wird. Wirklich zuverlässig dürfte nur eine lichtelektrische Methode mit Elektronenvervielfacher-Photometer sein.

Komet Honda 1955 g



Komet Honda 1955 g 24. 8. 55 21.55 MEZ Bel. 30 Min.
(Astrophot. Station Innertkirchen)

Der sich in Sonnennähe erwärmende Kometenkopf strahlt ihm anhaftende Moleküle radial ab. Zufolge des Strahlungsdruckes der Sonne werden diese Moleküle vom Kometenkopf «weggeblasen»; sie bilden den Kometenschweif, der somit in Richtung des Strahlungsdruckes liegen sollte.

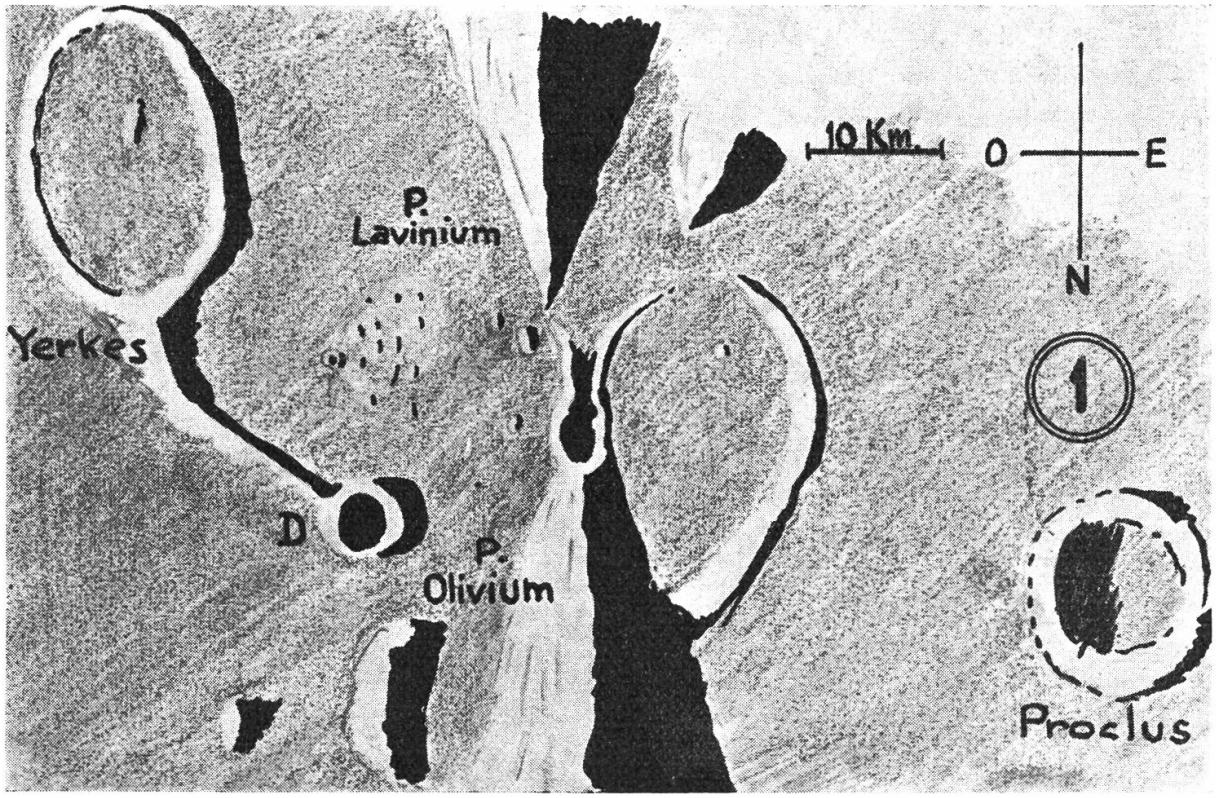
Infolge des Bewegungsgesetzes und infolge Bremsung der Schweifmoleküle an der interstellaren Materie (Abgabe von Bewegungsenergie) bleibt der Schweif hinter der Richtung des Strahlungsdruckes zurück. Im vorliegenden Falle zeigt die Aufnahme eine Abweichung von ca. 12° in der Projektion.

J. Lienhard, Innertkirchen

Le «Pont» lunaire

Par M. S. CORTESI, Lugano

Il y a deux ans, le 29 juillet 1953, l'astronome amateur américain O'Neill observait sur les bords du Mare Crisium, entre les Promontoires Lavinium et Olivium, ce qu'il décrivit comme un gigantesque pont naturel de 12 milles d'ouverture. Selon le dessin paru sur le No. d'octobre 1953 du «The Strolling Astronomer», les deux Promontoires formaient les piles de cet arc titanique.

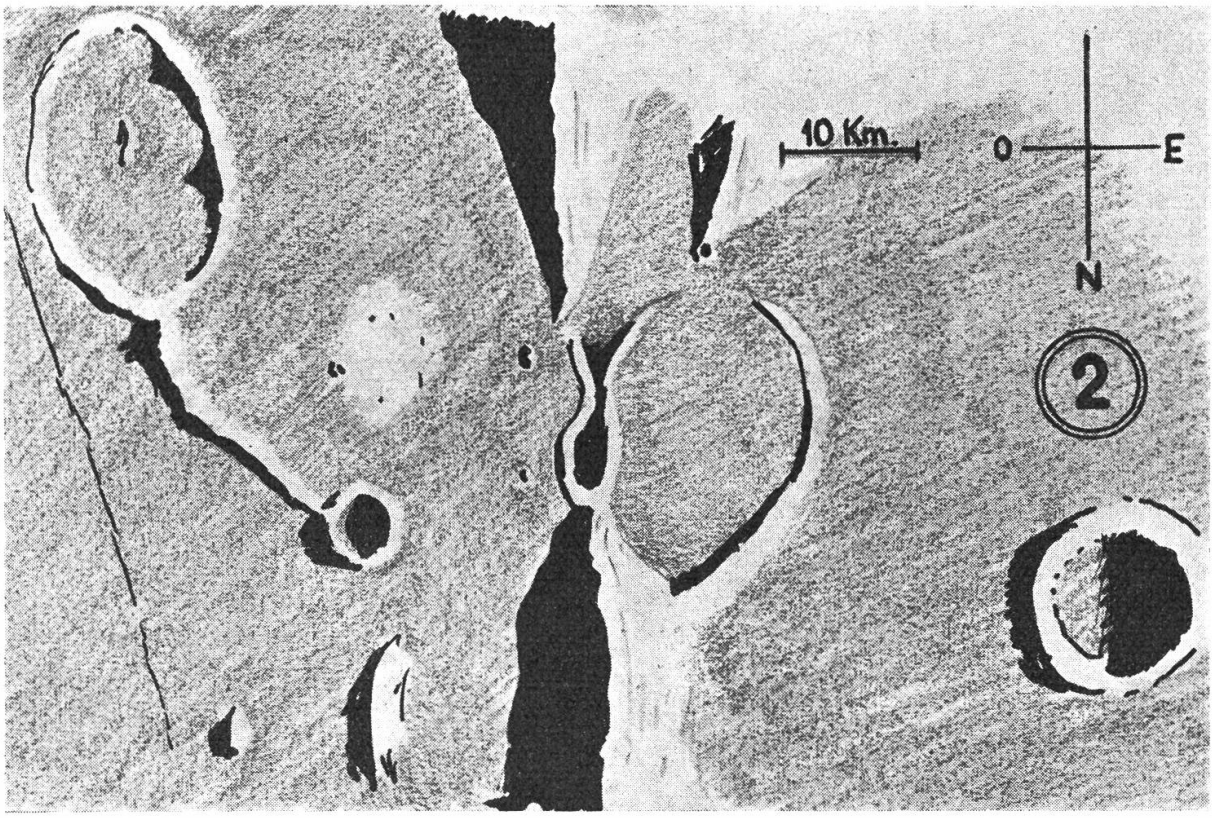


28 mars 1955, 19h30m TU Age: 4,6 jours

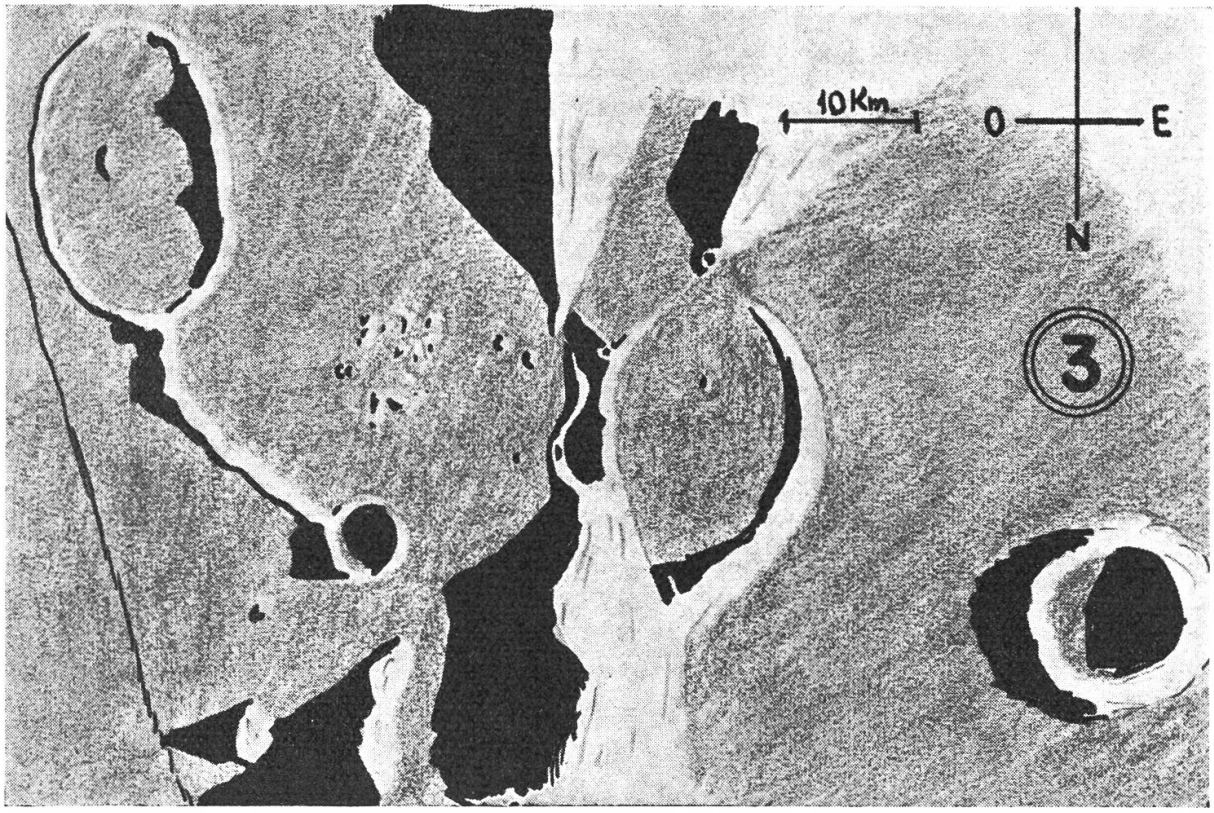
Chacun connaît la suite de l'histoire. MM. H. P. Wilkins et P. A. Moore de la B.A.A. ne confirmèrent pas l'existence du pont «O'Neill», mais découvrirent un autre pont bien plus modeste (arcade de 3 km), toujours entre les Promontoires Lavinium et Olivium. Les observateurs discutèrent de longs mois sur l'existence de cette structure, la plupart concluant négativement.

Je me bornerai à relater les observations faites avec mon télescope de 250 mm pendant plusieurs mois en 1954 et 1955.

Après un actif échange de vues avec l'excellent observateur italien G. Ruggieri de Mestre, nous sommes arrivés à la conclusion que le «Pont» n'existe pas (voir aussi «Coelum» No. 7—8, 1954, et No. 3—4, 1955). Les observateurs qui ont cru le voir ont été sans doute victimes, d'une part de mauvaises conditions instrumentales



14 octobre 1954, 5^h0^m TU Age: 17,2 jours



13 novembre 1954, 5^h00^m TU Age: 17,5 jours

et d'autre part de l'inévitable suggestion. Comme le dit bien M. Chevenard (S.A.F.) dans «Les progrès récents de l'Astronomie» (L'Astronomie, juillet-août 1954): «Vérification faite, il s'agit d'un simple jeu d'ombre et de lumière.»

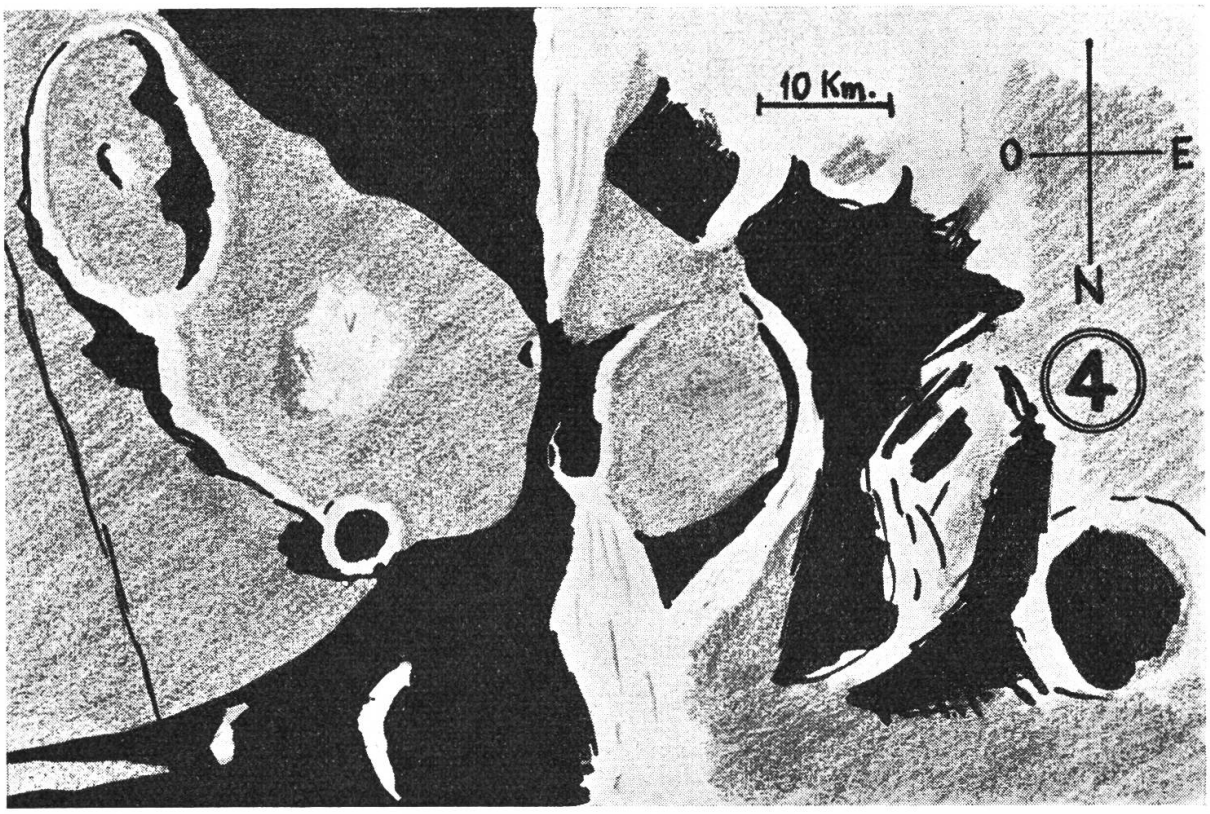
Le développement de ce jeu d'ombre et de lumière, nous le constaterons en examinant les dessins reproduits ici. Les aspects les plus intéressants s'observent en lumière décroissante. Voici tout d'abord la description topographique de la région. En partant de l'ouest, nous trouvons le cirque à demi enseveli «Yerkes» avec une petite colline au centre de l'arène. Une chaîne irrégulière lie la partie nord de Yerkes avec un petit cratère D (diam. 7 km); en poursuivant vers l'Est nous rencontrons une zone grosso-modo ovale, constituée par de nombreux rochers et petites collines accidentées, visibles seulement en lumière rasante. Vers la partie occidentale de cet amas confus se détache un craterlet bien visible même par soleil plus haut. Nous voyons ensuite trois petites collines isolées (dont l'une un peu plus grande et mieux visible). Les deux plus petites n'ont pas été vues continuellement, elles ne sont visibles que par très bonnes images et fort grossissement.

Nous voici enfin à l'endroit précis où se situe notre recherche: l'espace entre les deux Promontoires. Vers le Sud le Lavinium est pointu et son extrémité s'incurve vers l'ouest, terminant dans la plaine à trois km de la petite colline isolée. Olivium, plus massif, se divise en deux, formant une espèce de cratère ouvert vers le sud. Le bras oriental se courbe tout à coup vers l'Est mourant dans la plaine. Au point où il se coude j'ai pu voir une fois un minuscule craterlet (dessin 3).

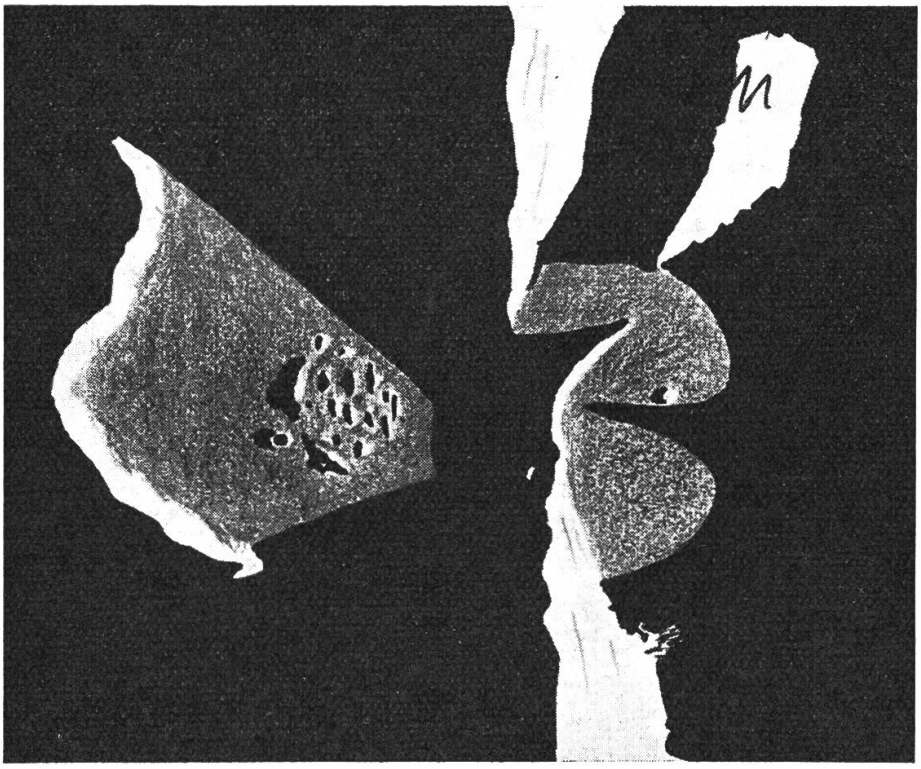
Vers la partie la plus proéminente de la courbe formée par le bras occidental j'ai observé un autre petit craterlet ovale dont le rempart oriental semble être le plus élevé car il reste encore illuminé lorsque les environs sont déjà dans l'ombre (dessin 5). Entre la région du «Pont» (appelons-le encore ainsi pour simplifier) et le relief en forme de sabre courbe, il y a une autre petite colline du même ordre de grandeur que les trois de l'occident. Entre le relief arqué et le cratère Proclus je n'ai pas fait d'observations détaillées.

Voici les données correspondant aux dessins:

1.	28. 3. 1955	Age 4,6 j. Terminateur: remparts ouest Théophilus. 19 h. 30 T.U. Images 6, 245× et 305×
2.	14. 10. 1954	5 h. 00, Age 17,2 j. Term.: Prom. Agarum, ouest Petavius, ouest Langrenus. Im. 6, 305×
3.	13. 11. 1954	5 h. 00. Age 17,5 j. Term.: entre Langrenus et Wally, remp. ouest Cleomedes, est Petavius. Im. 8, 367×
4.	17. 8. 1954	0 h. 10. Age 18,1 j. Term.: centre Picard. Im 5, 203×
5.	15. 10. 1954	4 h. 00. Age 18,2 j. Term.: remp. est Yerkes. Im. 6, 305×



17 août 1954, 0^h10^m TU Age: 18,1 jours



5

15 octobre 1954, 4^h0^m TU Age: 18,2 jours

En conclusion: sous aucune incidence de lumière je n'ai jamais pu observer des aspects confirmant l'existence d'un pont; pour ma part, et il y a beaucoup d'observateurs du même avis, je considère l'affaire close. Toute cette histoire a eu toutefois le mérite d'activer l'intérêt des observateurs pour notre satellite et a contribué à la connaissance plus détaillée d'une région de la Lune qui s'est revélée très intéressante et même passionnante à déchiffrer.

Hypothetische Elemente eines Transpluto

In «Orion» Nr. 31, S. 244, orientierten wir unsere Leser über eine von Prof. Dr. K. Schütte, München, zusammengestellte Kometenfamilie, welche vielleicht mit einem hypothetischen Planeten im Zusammenhang stehen könnte, der möglicherweise weit ausserhalber Pluto seine Bahn um die Sonne zieht. Es handelt sich um die periodischen Kometen 1857 IV, 1932 X, 1931 III, 1885 III, 1905 III, 1932 I, 1932 V und 1874 IV, deren langgestreckte Bahnen weit über die Plutobahn hinaus reichen.

Nach einer Mitteilung von Dr. H. H. Kritzinger, Karlsruhe, im Nachrichtenblatt der Astronomischen Zentralstelle (8. Jahrgang, Nr. 1), lässt sich aus der erwähnten Kometenfamilie folgende Kreisbahn für einen mutmasslichen Transpluto entwerfen. Die Bahn scheint enger zu sein als von Dr. Schütte geschätzt (Gr. Halbachse 77 AE) und die Helligkeit möglicherweise 11^m:

Epoche	1900.0
Länge des Perihels	156°
Länge des aufsteigenden Knotens . .	201°
Bahnneigung	56°
Halbe gr. Bahnachse	65.0 AE
Umlaufszeit	523.5^a
Jährliche Bewegung	0.6877°

Aus diesen Elementen hat Dr. Kritzinger folgende provisorische Ephemeride berechnet:

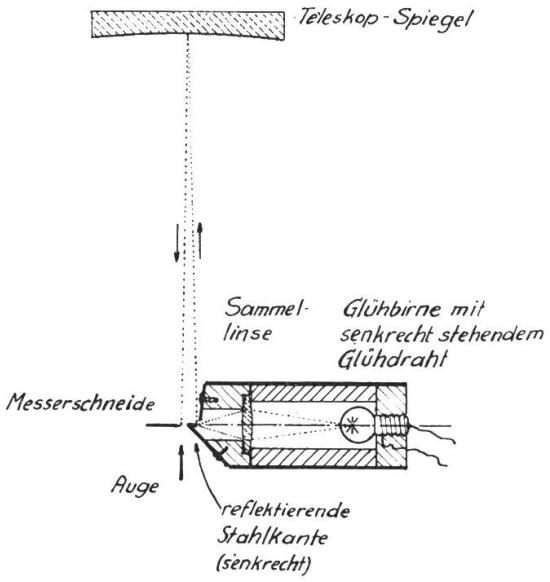
Jahr	α	δ
1900	9^h17^m	—33°
1910	9^h46^m	—32°
1920	10^h18^m	—30°
1930	10^h54^m	—27°
1940	11^h42^m	—23°
1950	12^h13^m	—18°
1960	12^h54^m	—12°

Der ferne hypothetische Weltkörper müsste sich demnach seit der Jahrhundertswende aus südlichen Sternbildern in die Konstellation des Raben bewegt haben. R. A. Naef

Einige Erfahrungen über den Schliff von Teleskopspiegeln

Von R. HENZI, Zürich

Die Teleskopspiegel-Schleifgruppe Zürich besteht nun seit 5 Jahren. In 5 Kursen, an denen sich 89 Herren und 2 Damen beteiligten, sind insgesamt 84 Spiegel fertig gestellt worden, zumeist von 15 cm Durchmesser, aber auch kleinere und einige grössere. Einer dieser Amateure hat nachher weiter geschliffen, vor kurzem sogar einen Spiegel von 40 cm mit 1,6 m Brennweite. Gegenwärtig ist ein 6. Kurs mit 18 Herren an der Arbeit.



Prüfeinrichtung für Teleskopspiegel

Wir haben aber nicht nur viele Spiegel geschliffen, sondern waren auch ständig bemüht, durch Verbesserung der Prüfeinrichtung und der Polierverfahren die Spiegel vollkommener herzustellen. Diese Fortschritte sind nicht das Werk eines einzelnen, sondern wurden durch gegenseitigen Erfahrungsaustausch erzielt.

Die Verbesserung am P r ü f g e r ä t besteht hauptsächlich darin, dass wir nicht mehr eine punktförmige, sondern, nach amerikanischem Vorbild, eine strichförmige Lichtquelle benützen, und dass bei unserer Konstruktion künstlicher Stern und Auge am Gerät sehr nahe beieinander sind. Eine in einem Hohlzylinder (s. Abb.) eingebaute kleine Glühbirne wirft ihr Licht in der Richtung quer zur Spiegelachse. Durch eine Sammellinse werden die Lichtstrahlen auf einer geschliffenen vertikalen Kante eines dünnen Bleches aus rostfreiem Stahl vereinigt, wo ein künstlicher Stern, nicht punkt- son-

dern strichförmig, entsteht, nämlich die Abbildung des ebenfalls vertikal gestellten Glühfadens. Wie die schematische Skizze zeigt, gelingt es auf diese Weise, die beleuchtete Stahlkante, die Messerschneide und das Auge bis auf eine Distanz von wenigen Millimetern zueinander zu bringen. Die Bilder werden ausserordentlich kontrastreich; auch kleinste Abweichungen und Schönheitsfehler in der «Spiegellandschaft» werden gut sichtbar.

Die beiden Bleche, die den Austrittschlitz begrenzen, sind verschiebbar angeordnet. Ein Klingeltransformator ist dem Lämpchen vorgeschaltet (Reduktion der Lichtspannung auf 4 Volt). Die Einrichtung lässt sich natürlich auch mit einer Taschenlampenbatterie betreiben.

Ein heikles Problem sind immer die Pechhäute. Wir verwenden mit gutem Erfolg ein ziemlich hartes Pech (z. B. Polierpech Qualität 55 von Gugolz, Winterthur, hat sich bei uns gut bewährt). Bei der Herstellung der Pechhaut verfahren wir folgendermassen: Zuerst wird die Pechhaut in üblicher Weise gegossen und abgekühlt. Nach Festwerden des Peches wird der aus Papier oder Presspan hergestellte Rand entfernt. Dann wird die Pechhaut im heissen Wasserbad nochmals erwärmt. Den Spiegel schlagen wir in ein «Netz» — wir benützen gewöhnlichen Gardinentüll von etwa 6 mm Maschenweite — und drücken ihn nun im Wasserbad fest auf die weiche Pechhaut. Bei neu gegossenen Pechhäuten muss das Verfahren unter Umständen ein- bis zweimal wiederholt werden, bis die Pechhaut auf der ganzen Spiegelfläche gut anliegt. Da wir keinen Holzgriff mehr am Spiegel befestigen, können wir die fortschreitende Anpassung der Pechhaut an den Spiegel gut verfolgen. Nachdem sich das Pech etwas verfestigt hat, wird der Spiegel und das Netz abgezogen. Dann wird die Pechhaut mit dem wieder aufgelegten Spiegel im kalten Wasserbad vollständig abgekühlt und schliesslich, noch bei aufgelegtem Spiegel, die vorstehenden Pechränder vorsichtig abgeschlagen. Die Pechhaut soll etwa 3—4 mm dick sein.

Die so erhaltenen Pechhäute sind fein gegliedert und schmiegen sich dem ganzen Spiegel sehr gut an. Auch «abgearbeitete» Pechhäute werden auf diese Weise wieder aufgebessert. Die Temperatur des Wasserbades beträgt für das von uns verwendete Pech etwa 60 ° C.

Bei verschiedenen, fast hoffnungslos scheinenden Hyperbeln hat das Umgekehrtpolieren, d. h. mit der Pechhaut oben und dem Spiegel unten, geholfen. Aber nur kurze Striche sind zulässig, vielleicht 1 cm über den Spiegelrand hinauslaufend. Sonst besteht die Gefahr, dass die Pechhaut kippt und eine abgesunkene Kante entsteht.

Eine andere Methode zur Korrektur von Hyperbeln oder tiefen zentralen Gruben («Suppenteller») besteht darin, dass mit der ebenen Rückseite des Spiegels die Mittelpartie der im Wasserbad erwärmten Pechhaut eingepresst wird. Die Abplattung der Pech-

haut soll ungefähr so gross sein wie das Loch im Spiegel. Durch ein leichtes Wippen des Spiegels auf der Pechhaut wird ein allmählicher Uebergang zwischen der Abplattung und den unveränderten Teilen der Pechhaut erzielt. Dann gut abkühlen!

Ein Berg in der Spiegelmitte kann wie folgt korrigiert werden: Die Pechhaut wird im Wasserbad erwärmt und in üblicher Weise mit Netz und Spiegel gepresst. Dann wird sofort mit der etwas verfestigten aber noch warmen Pechhaut poliert. Schon nach wenigen Minuten zeigt sich eine Verflachung des Berges.

Der Vorgang ist wohl so zu erklären: Die äussern Partien der Pechhaut gehen schon nach kurzer Zeit nahezu auf die Raumtemperatur zurück, während die innern Partien noch etwas wärmer bleiben. Dadurch erhält auch die Mittelpartie des Spiegels eine etwas höhere Temperatur als seine Randpartien, der Angriff durch die Pechhaut ist in der Mitte demnach grösser. Beim Ausgleich der Temperatur auf dem Prüfstand weicht die Zentralpartie des Spiegels im gewünschten Sinne zurück.

Bei all diesen «Rosskuren» ist eine Prüfung in Intervallen von wenigen Minuten unerlässlich, will man nicht unangenehme Ueberraschungen erleben!

Einer unserer routinierten Schleifer benötigt keinen Schleifständer mehr. Er legt die Schleifschale einfach auf eine Unterlage von Zeitungen auf den Tisch und arbeitet sitzend. Die Schale haftet gut an der Zeitung und verschiebt sich nicht während der Schleif- und Polierarbeit. Nur von Zeit zu Zeit wird die Schale etwas gedreht. Wesentlich ist aber, dass weniger mit Radialstrichen, sondern mit ganz unregelmässigen Strichen gearbeitet wird, damit sich die Schleifschale, bzw. die Pechhaut gleichmässig abnützt. Immerhin ist diese Methode nur Fortgeschrittenen zu empfehlen.

Es wäre wünschbar, wenn auch andere Schleifgruppen von ihren Erfahrungen berichten wollten. Selbst scheinbar Unbedeutendes kann für andere eine wertvolle Hilfe darstellen.

(Auch die Redaktion möchte diese Anregung lebthaft unterstützen.)

Maurice Paschoud (1882—1955)

Connu du grand public comme Conseiller d'Etat vaudois, puis comme directeur général des CFF, M. Paschoud, au début d'une carrière étonnamment variée et féconde, enseigna à l'Ecole d'ingénieurs, devenue plus tard l'Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne. Brillant mathématicien, mais esprit réalisateur, il s'est toujours intéressé à l'astronomie, en laquelle il voyait une des plus belles conquêtes de l'intelligence. Jeune professeur, il publia dans l'éphémère «Bulletin astronomique de l'Université de Lausanne» une étude historique sur l'astronome vaudois Loys de Cheseaux. Plus tard, les charges de plus en plus lourdes qu'il assuma orientèrent son esprit dans d'autres directions; mais il tint à accorder à la Société astronomique de Suisse, récemment fondée, l'appui de son adhésion, et lui resta fidèle. M. M.

Von Männern und Sternen

Es gibt leider keinen Nobel-Preis für Astronomie, weshalb die astronomische Gelehrtenwelt auf die *Verleihung bescheidener Gold-Medaillen* und ähnlicher Ehrungen angewiesen ist. Drei Forscher auf den verschiedensten Gebieten der Astronomie haben letzthin solche Auszeichnungen erhalten:

Die Catherine Wolfe Bruce Gold-Medaille wurde von der Astronomical Society of the Pacific an Walter Baade verliehen. Baade, ursprünglich Deutscher, arbeitet heute auf Palomar Mountains. Er wurde besonders durch seine Entdeckung der beiden Sternpopulationen, die Revision der kosmischen Entfernungsskala und die Identifizierung zahlreicher Radioquellen bekannt und gilt heute, nach dem Tode Hubbles, als einer der bedeutendsten Galaxienforscher.

Die Royal Astronomical Society verlieh ihre Gold-Medaille an Dirk Brouwer, einen Holländer, zurzeit Direktor der Sternwarte der Yale University. Brouwer ist ein moderner Astronom der alten Schule; sein Fachgebiet ist die Himmelsmechanik, worin er sich besonders mit Arbeiten über die Rotation der Erde, die Bewegung des Mondes und der Kleinen Planeten und der Bestimmung der Fundamentalkonstanten hervortat.

Dieselbe Gesellschaft hat endlich die neu geschaffene Eddington-Medaille dem jungen holländischen Radio-Astronomen H. C. van der Hulst vergeben, der im Jahre 1944 als Erster das Auftreten einer 21 cm-Linie des interstellaren Wasserstoffs voraussagte und dem es im Verein mit Oort und Muller gelang, sie auch wirklich zu entdecken. (PASP, April 1955; Observatory, April 1955)

P. W.

Astronomische Fernsehübertragungen

Wie wir bereits im «Orion» Nr. 45, S. 300, kurz berichteten, veranstaltete das amerikanische Columbia Broadcasting System anlässlich der totalen Sonnenfinsternis am 30. Juni 1954 eine Fernseh-Direktreportage, zu der Dr. W. J. Luyten von der Universität Minnesota wissenschaftliche Erläuterungen gab. Der amerikanische Liebhaberastronom R. E. Cox berichtet in «Sky and Telescope» Nr. 12/1954 über den Empfang des direkt vom 26 cm-Refraktor der dortigen Sternwarte übertragenen Ereignisses: «Die Bildqualität war gut, obwohl etwelche technische Schwierigkeiten hie und da ein Uebergleiten (flop-over) verursachten. Die Sonne war meistens überbelichtet, jedoch konnte man das Fortschreiten der Finsternis leicht verfolgen. Als der Höhepunkt herannahte, war ein schwacher «Diamantring» um die Sonne zu sehen, gerade bevor diese verschwand. Unmittelbar darauf wurden die Filter entfernt, und die Koronastrahlen wurden sichtbar. Während der Totalität war das Bild schwächer, aber immer noch ein schöner Anblick.»

Dieses Beispiel zeigt, wie Fernsehübertragungen geeignet sein können, weiten Kreisen ein seltenes astronomisches Ereignis zu vermitteln, das sonst nur in einer bestimmten Zone sichtbar ist. Die erwähnte astronomische Direktreportage steht indessen nicht vereinzelt da. Schon im Januar 1954 hat Dr. F. J. Hargreaves von der Greenwicher Sternwarte mit dem dortigen Spiegelteleskop von 36 Zoll Oeffnung und unter Einsatz einer Fernsehkamera der British Broadcasting Corporation schöne Bilder vom Mond und Jupiter mit seinen Trabanten übertragen.

Auch in der deutschen und französischen Schweiz interessieren sich die zuständigen Kreise für Fernsehübertragungen astronomischer Objekte. Wie Herr M. Marguerat an der Generalversammlung in Arbon mitteilte, wurden von der Sternwarte Lausanne Bilder von Mond, Jupiter und Saturn, die der dortige 62 cm-Cassegrain-Reflektor lieferte, durch Television übertragen. Die für die Einstellung der Objekte notwendigen Bewegungen des Instrumentes wurden auch übermittelt.

Es scheint sich hier ein neuartiger Weg abzuzeichnen, weitere Kreise der Bevölkerung in die Sternkunde einzuführen, sobald einige Schwierigkeiten in der Bildwiedergabe behoben sein werden.

R. A. N.

Télévision

L'éclipse totale de soleil du 30 juin 1954 a fait l'objet d'une retransmission directe, commentée par W. J. Luyten, de l'Université du Minnesota, sur les ondes de la compagnie américaine Columbia, avec un plein succès. Selon le récit d'un téléspectateur paru dans «Sky and Telescope», la qualité de l'image était généralement bonne, bien que surexposée. Pendant la totalité, filtre enlevé, la couronne apparut, et l'image, plus pâle, était cependant impressionnante.

En Suisse, une première réalisation dans le domaine de l'astronomie a eu lieu le 27 avril 1955, à l'Observatoire Universitaire de Lausanne. L'émetteur de la Dôle a retransmis les images de la Lune au 1er quartier, de Jupiter et de Saturne, formées au foyer du télescope Schaer de 62 cm. Le programme, d'une durée de 40 minutes, mis au point par M. Fluckiger, chef de travaux à l'Observatoire, et M. Diserens, de la Télévision romande, assistés de plusieurs collaborateurs, était vivant et varié. Si les images planétaires ont déçu par leur manque de netteté, certains détails lunaires par contre produisaient une impression saisissante. La manœuvre de l'instrument, retransmise elle aussi, ne constituait pas la partie la moins intéressante de l'émission. Dans un domaine où tout est à créer, il n'est pas étonnant que le succès soit inégal, et que l'imprévu ait sa part. Cependant les résultats obtenus sont des plus encourageants, et les initiateurs de cette émission qui fait date chez nous ont droit aux félicitations et à l'appui moral de tous ceux que préoccupe la diffusion de l'Astronomie. M. M.

Neue Planetarien in aller Welt

Vor einiger Zeit hatten die Behörden der Stadt *Sao Paulo (Brasilien)* die geniale Idee, zum Jubiläum des 400jährigen Bestehens der Stadt die Erstellung eines mit allen Neuerungen ausgerüsteten Planetariums zu beschliessen. Am 11. Februar 1955 wurde von der Stadt *Montevideo (Uruguay)* in Gegenwart von 300 offiziellen Vertretern eine solche Stätte in einem weit ausserhalb des Stadtzentrums liegenden Park feierlich eingeweiht. Kaum hatte man vernommen, dass auch in *Auckland (Neuseeland)* die Erstellung eines Planetariums beabsichtigt sei, das anlässlich einer 1959 stattfindenden Weltausstellung eröffnet wird, so kommt aus *London* die erfreuliche Nachricht, dass die dortige Direktion des weltberühmten Wachsfiguren-Kabinetts Madame Tussauds, in der Marylebone Road ein modernes Zeiss-Planetarium errichten werde.

Die Erfindung des Zeiss'schen Projektions-Planetariums durch Prof. Dr. h. c. W. Bauersfeld, zu dessen Ehren übrigens kürzlich ein Planetoid — Bauersfelda — getauft wurde, bedeutet eine kulturelle Schöpfung ersten Ranges. R. A. N.

Aus der Forschung

Schwankungen in der Tageslänge

Man weiss, dass die Dauer der Erdrotation und damit die Länge unseres Tages kleinen Veränderungen unterworfen ist: einer langsamen, stetigen Abnahme, hervorgerufen durch den Energieverlust bei der Gezeitenreibung und mehr oder weniger regelmässigen Schwankungen. Zur Untersuchung dieser Schwankungen hat der amerikanische Astronom W. Markowitz während dreier Jahren Zeitbestimmungen an Zenithteleskopen in Washington und Richmond, Florida, durchgeführt. Die Ergebnisse wurden mit den Zeitangaben zweier aussergewöhnlich genau laufender Quarzuhren verglichen; die Uhren wichen in den drei Jahren um höchstens zwei Millisekunden (ms) vom Mittelwert ab.

Markowitz fand vier periodische Schwankungen der Rotationsdauer; die Perioden betragen ein Jahr, ein halbes Jahr, 27.6 und 13.6 Tage. Die jährliche Schwankung hat eine Amplitude von 30 ms, die halbjährliche eine solche von 10 ms, während die Ausschläge der kurzen Schwankungen nur ungefähr 1 ms betragen.

Welches sind nun die Ursachen dieser Veränderungen der Tageslänge? Sie liegen in einer Veränderung des Trägheitsmoments der Erde und wurden von den Geophysikern so genau vorausgesagt, dass man sie heute als bekannt ansehen darf (cum grano salis, wie immer in der Wissenschaft). Die jährliche Schwankung lässt sich auf meteorologische Erscheinungen zurückführen, die halbjährliche auf den Einfluss der Sonnengezeiten, die kürzeren auf den der Mondgezeiten.

(The Astr. Journal, Juni 1955) P. W.

Provisorische Sonnenfleckenrelativzahlen Juli-September 1955

(Eidg. Sternwarte, Zürich)

Tag	Juli	Aug.	Sept.	Tag	Juli	Aug.	Sept.
1.	35	25	**89**	17.	20	16	38
2.	38	20	88	18.	7	10	41
3.	38	16	80	19.	26	13	29
4.	43	0	85	20.	32	17	23
5.	48	26	78	21.	11	22	7
6.	**60**	46	70	22.	9	23	0
7.	47	61	74	23.	0	23	7
8.	47	77	68	24.	0	14	25
9.	39	83	64	25.	8	11	30
10.	41	**87**	52	26.	0	26	11
11.	35	85	40	27.	11	40	21
12.	25	77	40	28.	12	54	12
13.	25	77	40	29.	16	55	9
14.	37	60	33	30.	20	49	32
15.	29	44	46	31.	26	62	
16.	22	28	25				

Monatsmittel: Juli = 26.0; August = 40.2; September = 41.9

Prof. Dr. M. Waldmeier, Zürich

Veränderliche Sterne in der Andromeda-Galaxie

Zum Programm des Hale-Teleskops auf Palomar Mountain gehörte auch die Neubeobachtung von Variablen in M 31. Durch die vor drei Jahren erfolgte Umstürzung der kosmischen Entfernungsskala hat dieses Programm natürlich an Aktualität gewonnen. Die ersten Resultate liegen nun vor. Es wurden in drei ausgewählten Feldern insgesamt 711 Veränderliche gefunden und ihre Eigenschaften studiert. Für die Cepheiden unter ihnen wurde ein Periode-Leuchtkraft-Diagramm angelegt, das die Wirkung der interstellaren Absorption *in der Andromeda-Galaxie selber* deutlich erkennen lässt. Die Punkte des Diagramms verteilen sich auf eine Fläche mit einem scharfen oberen Rand, der die ungestörte Periode-Leuchtkraft-Beziehung zum Ausdruck bringt. Wendet man auf ihn die neue Nullpunktbestimmung an, so erhält man für den Entfernungsmodul m — M von M 31 den Wert 24.2, was einer Entfernung von *2.3 Millionen Lichtjahren* entspricht. Das abermalige Hinausrücken der Andromeda-Galaxie wurde durch die neue photometrische Skala verursacht, die bessere Werte für die Helligkeitsmessungen der veränderlichen Sterne zu erreichen gestattet.

(The Astr. Journal, Juni 1955)

Auffindung von planetarischen Nebeln in M 31

Der Astronom W. Baade hat versucht, mit Hilfe des 5 m-Spiegels in unserer Nachbargalaxie planetarische Nebel aufzufinden. Er durfte natürlich nicht hoffen, sie an ihrem Aussehen zu erkennen, da sie der grossen Entfernung wegen nur sternartig erscheinen können. Baade benützte aber die Tatsache, dass die planetarischen Nebel unserer Milchstrasse zur Hauptsache im grünen Teil des Spektrums leuchten. Auf grünempfindlichen Platten sollten sie also bedeutend stärker hervortreten als auf rotempfindlichen und durch Vergleich im Blinkkomparator gefunden werden.

Durch Kombination von photographischen Platten und Filtern ist es Baade tatsächlich gelungen, *fünf planetarische Nebel* in M 31 aufzufinden. Ein neuer Erfolg der Zusammenarbeit von Baade und dem Hale-Teleskop! Die Nebel sind alle fast genau von der absoluten Grösse -2.2^m.

(The Astr. Journal, Juni 1955) P. W.

Stern mit nur 0.08 Sonnenmassen

Schon seit mehr als 20 Jahren war bekannt, dass der Stern 11^m, Ross 614, im Sternbild Grosser Hund, ein Doppelstern sein muss, da er Bewegungen mit einer Periode von 16.5 Jahren ausführte, die auf das Vorhandensein einer weiteren Masse schliessen liessen. Der Begleiter selbst konnte in keinem der existierenden Teleskope gesehen oder photographiert werden, da er entweder zu schwach oder zu nahe beim Hauptstern war und in dessen Licht unterging. Erst die erneute Suche mit dem Hale-Teleskop (5 m Spiegeldurchmesser) war am 23. März 1955 erfolgreich: Knapp am Rande des vom

Hauptstern auf der photographischen Platte erzeugten Lichtfleckes von 0."9 Radius (auf der Originalplatte nur 0.08 mm!) war ein feines Sternbildchen zu erkennen. Die Auswertung ergab, dass die scheinbare Helligkeit dieses Begleiters 14.8^m, seine absolute Helligkeit nur 16.8^m ist, unter Berücksichtigung der schon lange bekannten Entfernung von 13 Lichtjahren des Sterns Ross 614. Aus den schon früher bekannten Bahndaten und den neuen Resultaten konnten nun auch die genauen Massen der beiden Sterne angegeben werden: der Hauptstern hat eine solche von 0.14 und sein Begleiter die erstaunlich kleine von nur 0.08 Sonnenmassen; die Länge der halben grossen Bahnachse der beiden Sterne beträgt 3.9 astronomische Einheiten. Ross 614 B ist somit der Stern mit der kleinsten bekannten Masse, und in der Skala der absoluten Helligkeiten folgt er unmittelbar dem Stern Krueger 60 B, der die kleinste bis heute beobachtete Leuchtkraft besitzt. (Sky and Telescope, 7, 1955.) F. E.

Ein zweiter Stern in rückläufiger Bahn in der Nähe der Sonne

Im Sitzungsbericht der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 29. April 1954 der Oesterreichischen Akademie der Wissenschaften gibt Prof. Dr. K. Schütte eine interessante Zusammenfassung über zwei Sterne in rückläufiger Bahn in der Umgebung der Sonne. Im Sonnensystem laufen, von Norden betrachtet, alle grossen und kleinen Planeten gegen den Uhrzeigersinn um die Sonne. In der Milchstrasse ist es dagegen umgekehrt, von Norden gesehen bewegen sich die Fixsterne im Uhrzeigersinn um das Zentrum des Milchstrassensystems (galaktisches Zentrum).

Von dieser Regel scheint es bei den Fixsternen in der Umgebung der Sonne nur ganz seltene Ausnahmen zu geben. Bei der Berechnung der galaktozentrischen Bahnelemente von 1026 Fixsternen in der Nähe der Sonne hat Prof. Dr. K. Schütte nur eine rückläufige Bahn gefunden. Es ist die des Sterns Nr. 218, der als *Kapteyns Stern* wegen seiner grossen Eigenbewegung schon berühmt geworden ist; er ist übrigens der nächste Unterzwerg. Die Bewegung des Sterns ist im Sinne der vorherrschenden galaktischen Bewegung als rückläufig zu bezeichnen, wenn sie auch nahezu senkrecht zu derselben erfolgt. (Neigung der Bahnebene gegen die galaktische Ebene = 108.4 °.)

Auf der Suche nach weiteren aussergewöhnlichen und interessanten Sternen kam Prof. Dr. Schütte der Stern HD 6755 verdächtig vor wegen seiner sehr grossen negativen Radialgeschwindigkeit. Er befindet sich in 55 Parsec (= 179 Lichtjahre) Abstand von der Sonne, ist ein wenig weiter als die übrigen bisher berechneten Bahnen und steht in der Cassiopeia mitten in der Milchstrasse ($\alpha_{1950.0}$ $1^h06.5^m$, $\delta_{1950.0}$ $+61°17'$, Grösse 7.8^m).

Die Bahnform entspricht der eines «Schnelläufers» sehr grosser Exzentrizität, nur mit dem Unterschied, dass dieser Stern seine Bahn rückläufig durchläuft; er befindet sich nahe am aufsteigenden Knoten. Der Stern scheint ein *zweiter echter Rückläufer* zu sein, der ganz besonderes Interesse verdient. R. A. N.

Beobachter-Ecke

Besondere Himmelserscheinungen im Nov. 1955 — Jan. 1956

Mars, Jupiter, Uranus und zum Teil auch Merkur und Neptun sind in der Hauptsache am Morgenhimmel zu beobachten. Ab Dezember entwickelt sich Venus allmählich zum hellglänzenden Abendstern. Im Januar ist Merkur am Abendhimmel aufzufinden. — Für den Beobachter von blossem Auge findet bis Januar eine ganze Reihe von Konjunktionen von Planeten unter sich und mit hellen Fixsternen statt.

Die beiden aussergewöhnlichen, langperiodischen Algolsterne Epsilon und Zeta Aurigae sind jetzt von besonderem Interesse: Epsilon Aurigae erreicht Mitte November den Beginn des Lichtminimums (Ende der Lichtabnahme) und für Zeta Aurigae beginnt am 8. Dezember die Bedeckung des Begleiters durch den Hauptstern. — Für einen weiteren Algolstern — 32 Cygni — beginnt am 10. Januar eine Bedeckung. — Am 29. November tritt eine kleine, partielle Mondfinsternis ein. — Am 16. Jan. kann das Bedeckungsende (Bedeckung durch den Mond) des Doppelsterns 51 Aquarii beobachtet werden. *Im übrigen bringt das Jahr 1956 eine besondere Fülle von interessanten Erscheinungen verschiedener Art.*

Neuer Komet Perrine-Mrkos (1955 i = 1909 III)

Der tschechische Astronom A. Mrkos, Skalnaté Pleso, entdeckte am 19. Oktober 1955 einen neuen Kometen 9. Grösse in der Position AR 8^h37^m, Dekl. $+14^\circ 33'$ (um $23^h7.0^m$ Weltzeit), der am folgenden Tage auch von L. Pajdusáková beobachtet wurde. Es ergab sich eine tägliche Bewegung von $+2^m21^s$ in AR und $-29'$ in Dekl. — Inzwischen hat sich die von L. Cunningham vermutete Identität mit dem periodischen Kometen Perrine (1909 III) bestätigt, dessen Wiederkehr entsprechend seiner Umlaufszeit von 6.6 Jahren für 1955 erwartet wurde. Der Periheldurchgang des Kometen erfolgte bereits am 26. Sept. 1955. I. Haségawa hat aus den bisher gemachten Beobachtungen folgende Ephemeride gerechnet:

0^h Weltzeit	AR_{1955}	$Dekl._{1955}$	Entfernung von der Erde	Entfernung von der Sonne	Grösse
1955 Nov. 9	$9^h21.8^m$	$+4^\circ 14'$	1.278 AE	0.910 AE	9.5^m
» 19	$9^h37.4^m$	$-0^\circ 26'$	1.337 AE	0.917 AE	9.8^m
» 29	$9^h48.5^m$	$-4^\circ 21'$	1.404 AE	0.920 AE	10.1^m

Nachr. Blatt der Astron. Zentralstelle. Vorl. Mittlg. No. 275/276 und IAU-Zirk. 1526. R. A. N.

La page de l'observateur

Soleil

Dans notre dernière chronique, nous avions noté une légère recrudescence d'activité au début de mai. Cette dernière s'est accentuée dès la mi-mai, où un groupe important apparut. Il en fut de même en juin, où une assez grosse tache fut visible durant la seconde quainzaine. Juillet fut un peu plus calme, puis la première moitié d'août vit passer deux groupes, l'un au Nord, l'autre au Sud. Enfin, les derniers jours d'août et la première quinzaine de septembre nous amenèrent un groupe important.

Lune

A propos de la rainure de Vendelinus, dont nous avons parlé dans le numéro de juillet, M. Brenske fait remarquer dans le «Nachrichtenblatt der V. D. S.» de Berlin, que Schmidt avait déjà dessiné cette formation en chaîne de remblais bien avant qu'Elger la voie sous forme de rainure.

Mais il est surprenant que cet objet ne figure ni sur la carte de Neison (1876), ni sur celle de Fauth (1893—94). Neison a bien dessiné deux rainures, mais elles ne peuvent se confondre avec celle d'Elger, car elles ne partent pas de Vendelinus D. Fauth écrit à ce sujet: «de h (= D) doit partir une rainure en direction Nord. Je vois une large vallée, alors que Schmidt y dessine une chaîne de collines». Il semble donc que l'on ait affaire ici, non à un changement, mais à une simple question de topographie lunaire à préciser.

On lira d'autre part l'article de M. Cortesi, auquel sont joints d'excellents dessins, sur la question du «Pont». Nous avons pu de notre côté effectuer une bonne observation de cette région le 5 septembre, et noter plusieurs faits intéressants. Nous en reparlerons lorsque nous aurons réussi à préciser certains points.

Planètes

Mercure se présentera encore favorablement le matin au début du mois de novembre.

Vénus à son tour sera magnifique le soir en décembre, se couchant, le 27, deux heures et vingt minutes après le soleil. Rappelons que pour les observations physiques, le meilleur moment est celui qui précède le coucher du soleil.

Jupiter sera bien observable durant la seconde partie de la nuit, se rapprochant de Régulus le 7 novembre. (Voir Sternenhimmel.) Des observations de cet astre au cours des derniers mois de l'année seront très précieuses pour les radio-astronomes.

Comètes

Fait remarquable, cet été trois comètes accessible aux plus petits instruments (et deux même à l'œil nu), ont pu être suivies dans notre ciel: la comète Mrkos (1955 e), qui atteignit la 4ème grandeur, la comète Bakharev-Macfarlane-Krienke (1955 f), de 7ème et demie magnitude, et la comète Honda (1955 g), de 5ème grandeur.

Etoiles variables

Voici, tirée de la Documentation des Observateurs *), une liste de quelques étoiles variables facilement accessibles aux petits instruments, et dont un maximum est prévu pour novembre ou décembre:

Désignation	Max.	Min.	Période	Maximum	Magn.
R Hydre	3,5	10,9	383 j.	2 Nov.	4,3
T Sagitt.	7,0	13,0	391 j.	3 Nov.	7,8
R Cocher	6,6	13,8	458 j.	4 Nov.	7,2
X Licorne	6,8	10,4	156 j.	10 Nov.	7,8
RR Sagitt.	5,5	14,0	335 j.	11 Nov.	6,5
R Pet. Lion	6,0	13,3	372 j.	17 Nov.	6,6
R Dragon	6,3	13,9	245 j.	3 Déc.	7,0
R Verseau	6,7	11,6	387 j.	7 Déc.	7,5
R Corbeau	5,9	14,4	317 j.	22 Déc.	6,8
X Ophiuch.	5,9	9,2	335 j.	24 Déc.	6,7
R Lion	4,4	11,6	313 j.	26 Déc.	5,0

*) Pour la liste complète et les détails, voir cette excellente et utile publication, au sujet de laquelle nous donnerons volontiers tous renseignements.

Buchbesprechungen - Bibliographie

Das Fernrohr für jedermann

Von Hans Rohr (Rascher-Verlag, Zürich).

Die Notwendigkeit, kaum 6 Jahre nach der ersten eine zweite Auflage erscheinen zu lassen, stellt dem Spiegelbüchlein Hans Rohrs ein sehr gutes Zeugnis aus. Sowohl in der äusseren Aufmachung als auch in der inneren Einteilung hat es sein altes Gewand beibehalten und bietet die in allen Einzelheiten vollständige Anleitung zur Herstellung eines einwandfreien Teleskopspiegels sowie nützliche Hinweise und konkrete Vorschläge für seine Montierung. Es ist eine wahre Freude, den humorvollen, und doch präzisen, Anweisungen unseres Generalsekretärs folgend, sich ein vollwertiges Instrument für die astronomische Beobachtung zu bauen.

Neu hinzugekommen sind: ein kleines Kapitel, das dem ängstlichen Anfänger über die ersten Hemmungen und Schwierigkeiten hinaushelfen will, sowie eine Tafel mit Aufnahmen von Montierungsbeispielen, die zeigen, dass es nicht nur dem gut ausgerüsteten Maschinenindustriellen, sondern auch dem 14jährigen Schüler gelingt, ein gutes Spiegelteleskop zu bauen.

Wir dürfen dem Verfasser zu seinem gelungenen Wurf gratulieren und hoffen, auch die neue Auflage seines Werkes werde vielen Sternfreunden den Mut geben, sich selbst ihr Beobachtungsinstrument zu bauen. F. E.

Sternkarte „SIRIUS", Ausgabe 1955

Unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft herausgegeben vom Verlag der Astronomischen Gesellschaft Bern.

Im neuen Kleid präsentiert sich die neueste Ausgabe der nach Angaben von Prof. Dr. M. Schürer, Bern, von dipl. Ing. H. Suter, Wabern, gezeichneten drehbaren «SIRIUS»-Sternkarte. Neben dem Textheft, der Planetentafel und unbeschrifteten Sternkarten gehört zur drehbaren Karte nun auch eine ausgezeichnete Reliefkarte des Mondes, die bestimmt bei den vielen gelegentlichen und regelmässigen Mondbeobachtern sehr grossen Anklang finden wird.

Das Textheft ist wesentlich erweitert worden und stellt nunmehr eine eigentliche Einführung in die Astronomie dar. In konzentriertester Form werden die notwendigen Begriffe zur Zeitbestimmung und zur Orientierung am gestirnten Himmel erklärt. Der Gebrauch der Sternkarte und die vielen mit ihrer Hilfe lösbaren Aufgaben finden ihre ausführliche Erläuterung.

Dass die Ausführung und Aufmachung der Karten und des Textes äusserste Sorgfältigkeit erfuhr, sei als Selbstverständlichkeit, wie bei den früheren Auflagen, nur nebenbei erwähnt. Ob allerdings die neugewählte quadratische Form der Sternkarte mit Umschlagdeckel im «feldmässigen» Gebrauch praktischer ist als die bisherige runde Form, wird die Praxis erweisen.

Die neue drehbare Sternkarte «SIRIUS» mit den auf den modernsten Stand der Forschung nachgeführten Tafeln verdient die volle Aufmerksamkeit jedes Sternfreundes und gehört mit dem Sternbüchlein zum eisernen Bestand seiner Bibliothek. F. E.

Himmelswunder im Feldstecher

Von Rudolf Brandt, Sonneberg, Verlag Joh. Ambrosius Barth, Leipzig 1954. 119 Seiten mit 78 Abbildungen und 1 Tafel.

Dieses vortreffliche Büchlein von Rudolf Brandt, Mitarbeiter der Sternwarte Sonneberg, erscheint in 4. verbesserter Auflage, nachdem die im Herbst 1952 herausgekommene 3. Auflage in kurzer Zeit vergriffen war. Der Verfasser gibt vorerst eine ausgezeichnete Darstellung über die Verwendung des Feldstechers in der Astronomie, seine Zusatzgeräte, Aufstellungsvorrichtungen und Vorsatzfernrohre. Hierauf folgen gesonderte Kapitel über die Anwendung des Feldstechers für Beobachtungen der Sonne, des Mondes, der Planeten, Kometen, ja sogar der Sternschnuppen und Meteorspuren, ferner Beobachtungen im Reich der Fixsterne und Nebel, sowie der Milchstrasse.

Welcher Stern ist das?

Von Walter Widmann und Prof. Dr. Karl Schütte, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart. 150 Seiten.

In der Reihe der Kosmos-Naturführer ist dieses handliche, bekannte Büchlein in einer neuen Auflage erschienen, die gegenüber der von 1949 in Bezug auf Ausführung und Anordnung der Sternbilder und Sternkarten keine Aenderungen aufweist. Wohl aber sind von den Bildern eine ganze Reihe durch neue ersetzt und Ergänzungen des Textes vorgenommen worden, unter Einfügung praktischer Hinweise. Das kleine Werk enthält auch wertvolles, tabellarisches Material, darunter eine Liste von 190 Eigennamen vorwiegend arabischen Ursprungs der helleren Sterne mit ihren Helligkeiten.

Sternglaube und Sternforschung

Von Prof. Dr. Ernst Zinner, Direktor der Remeis-Sternwarte in Bamberg, Verlag Karl Alber, Freiburg i. B. und München. 171 Seiten, 23 Abbildungen im Text und 16 Tafeln.

In anregender Weise schildert der Autor als guter Kenner der Geschichte der Astronomie die mannigfachen Beziehungen zwischen Menschen und Sternen in Vergangenheit und Gegenwart. Das Buch zeigt, wie sich der Mensch seit Jahrtausenden von den Vorgängen am gestirnten Himmel angezogen fühlte, und wie er ihnen die Erkenntnis der Naturgesetze verdankte. Dem schönen Werk ist ein umfangreiches Literaturverzeichnis beigegeben. R. A. N.

Unsere Beilage (Astro-Bilderdienst)

Der Generalsekretär freut sich, den Mitgliedern unserer Gesellschaft und weiteren Sternfreunden in der Schweiz das neue, *erweiterte* Bildblatt des «Astro-Bilderdienstes» der SAG überreichen zu können. Die 1953 begonnene Sammlung wurde bedeutend ausgebaut und umfasst heute 81 moderne Aufnahmen der grossen amerikanischen Sternwarten, sowie der Eidgenössischen Sternwarte in Zürich/Arosa. Die Auswahl der Bilder wurde besonders sorgfältig auf die Bedürfnisse der Schule abgestimmt und dürfte auch hohen Ansprüchen genügen. Eine kurze Erklärung wird zu jeder Aufnahme mitgeliefert.

Wie vor 2 Jahren die Mount Wilson- und Palomar-Sternwarten, haben kürzlich — in liebenswürdiger Weise — Prof. Shane, Direktor der Lick-Sternwarte, und Prof. Strömgren, Direktor der Yerkes-Sternwarte, der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft das Recht zur Reproduktion aller Aufnahmen ihrer Institute verliehen. Die Autorisation wurde unter der ausdrücklichen Bedingung gewährt, dass der gesamte Bilderdienst ehrenamtlich durchgeführt werde und dass die Abgabe der Bilder strikte auf die Schweiz beschränkt bleibe.

Wir bitten alle Interessenten, bei Bestellungen sich genau an die ausführlichen Angaben des Bildblattes zu halten und sich der eingehefteten Karte zu bedienen. Die Preise der fertig montierten Diapositive, sowie der Preis der «Gross»-Vergrösserungen (40 × 50 cm, für Wandschmuck etc.) konnten erfreulicherweise leicht gesenkt werden.

Eine Bitte: Werfen Sie das wertvolle Bildblatt nicht weg, sondern bewahren Sie es auf für spätere Gelegenheiten, oder geben Sie es an einen Sternfreund weiter. Ein Vorschlag: Mehrere Mitglieder der SAG — die ja alle das Recht besitzen zum *Gratis*-Bezug einer Aufnahme nach Wahl für je 5 Normalvergrösserungen — haben bei Freunden und Mitschülern Aufträge gesammelt und sind so zu einer eigenen, wohlfeilen Bildersammlung gekommen.

In Anbetracht der Tatsache, dass der Generalsekretär den Bilderdienst im «Nebenamt» besorgt, wird um Verständnis für event. längere Lieferfrist gebeten . . . Generalsekretariat

---

Mitteilungen - Communications

Hundertjahrfeier der Eidg. Technischen Hochschule

Die S.A.G. wurde von der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Zürich, zu der Hundertjahrfeier eingeladen. Der Präsident der S.A.G. leistete dieser ehrenvollen Einladung Folge und verdankte sie durch Uebermittlung einer Glückwunschadresse.

Neue astronomische Gruppe in Luzern

In Luzern hat sich eine neue astronomische Gruppe mit 30 Mitgliedern gebildet. Zum Präsidenten wurde Herr Hermann Theiler, Dipl. El.-Ing. ETH, Luzern, gewählt. Wir begrüssen die neue Vereinigung aufs herzlichste und wünschen ihr viel Freude bei ihrer Tätigkeit.

Groupement d'observateurs planétaires

Répondant avec enthousiasme à l'appel lancé par MM. Du Martheray et Antonini dans le No. 46 de notre Bulletin, quelques observateurs de bonne volonté se sont annoncés et inscrits au nouveau groupement.

Bien que la douloureuse disparition du grand astronome-amateur genevois nous prive de notre chef naturel et d'un guide irremplaçable, nous avons décidé de ne pas laisser tomber la belle initiative dont il avait été le promoteur.

Voici les noms des inscrits et les instruments employés:

E. Antonini, Genève. Réfracteur équatorial — 160 mm
S. Cortesi, Lugano. Réflecteur azimutal — 250 mm
G. Goy, Genève. Réflecteur équatorial — 160 mm
K. Ramseier, Lausanne. Réflecteur azimutal — 150 mm

Le programme général d'observation est le suivant:

Jupiter: Observations le matin (deuxième partie de la nuit) à partir du mois de septembre. (Tache Rouge assez claire mais plutôt difficile à reconnaître à cause du faible contraste avec le fond; son centre se situe vers 300 ° syst. II.) Seule recommandation: observer le plus souvent possible et faire toujours un dessin.

Lune: Pour le moment les sujets d'observation sont libres. Dès qu'il nous sera parvenu quelque dessin, nous pourrons fixer notre attention sur des régions particulièrement intéressantes.

Les inscriptions sont toujours ouvertes; un peu de bonne volonté et écrivez à:

E. Antonini
11, Ch. de Conches
Genève

S. Cortesi
Via Madonnetta 17
Lugano

Generalsekretariat, Schaffhausen

Infolge Erkrankung des Generalsekretärs werden in der Erledigung der Sekretariatsarbeiten und Korrespondenzen, insbesondere auch im Astro-Bilderdienst, leider Verzögerungen eintreten. Wir bitten unsere Mitglieder um wohlwollendes Verständnis und ersuchen sie, einstweilen mit nicht dringlichen Anfragen nach Möglichkeit zurückzuhalten.

Secrétariat général

Pour cause de maladie du Secrétaire général les travaux du secrétariat, la correspondance et spécialement le service des photographies astronomiques subiront un retard. Nous comptons sur la compréhension de nos membres et les prions de retarder pour le moment toutes les demandes qui ne sont pas urgentes.

Inhaltsverzeichnis für den 4. Band

Wie bereits in Nr. 48 angekündigt, schliessen wir mit Nr. 49/50 (Okt.-Dez. 1955) den 4. Band des «Orion» ab. Das zugehörgie Inhaltsverzeichnis, umfassend Nr. 37—50, wird den Lesern mit Nr. 51 (Jan.-März 1956) zugestellt. Die Redaktion

Table des matières pour le 4e volume

Comme annoncé dans le no. 48, nous terminons le 4e volume d'«Orion» par les nos. 49/50 (oct.-déc. 1955). La table des matières y relative, comprenant les nos. 37—50, sera remise aux lecteurs avec le no. 51 (jan.-mars 1956). La rédaction

Demnächst erscheint

„Der Sternenhimmel 1956"

Von Robert A. Naef

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

1956 ist besonders reich an aussergewöhnlichen Erscheinungen!

Angaben über Sonnen- und Mondfinsternisse 1956
Ausführliche Sonnen-, Mond-, Planeten- und Planetoiden-Tafeln
Wertvolle Angaben für Mars- und Jupiterbeobachtungen
Astro-Kalender für jeden Tag des Jahres mit über 2000 Erscheinungen

Sonnen- und Mond-Aufgänge und -Untergänge, eingehende Beschreibung des Laufs der Wandelsterne, der aussergewöhnlich günstigen Mars-Opposition und der besonderen Jupiter- und Saturn-Trabanten-Erscheinungen, Objekte-Verzeichnis

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

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

Zu verkaufen: 2 selbstgeschliffene, parabolische

Teleskop-Spiegel

für Spiegel-Fernrohre, einbaubereit, mit neuzeitlichem Aluminium-Reflexbelag und Quarzschutzschicht.

1. 200 mm Durchmesser, 1285 mm Brennweite (Oeffnungsverhältnis ca. 1 : 6,4), passend für allgemeine astronomische Zwecke. Preis Fr. 380.—.
2. 120 mm Durchmesser, 460 mm Brennweite (Oeffnungsverhältnis ca. 1 : 3,9 (!). Extrem lichtstark, passend für Milchstrassen-Beobachtungen oder als Fern-Objektiv für Tierstudien in der Dämmerung und dergl. Preis Fr. 170.—.

Hans Rohr, Vordergasse, **Schaffhausen**

Günstig zu verkaufen:

Eine parallaktische Montierung
mit beiden Kreisen, elektrische Nachführung, Feinbewegungen

Ein kleineres Fernrohr.

Ein Theodolit.

Preise nach Uebereinkunft. **E. Reusser, Ennetbaden**

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 1955 No 49/50

REDAKTION: Rob. A. Naef, «Orion», Auf der Platte, Meilen (Zch.) (dtsch. T.)
M. Marguerat, 22, Av. Eglantine, Lausanne (texte français)

Alle Zuschriften, den Text der Zeitschrift betreffend, sind an die Redaktion (Meilen-Zch.) für deutschen Text, Lausanne für französischen Text) zu senden. Separatabzüge nur auf Wunsch und zum Selbstkostenpreis.

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

REDAKTIONSKOMMISSION:
E. Antonini, 11, Chemin de Conches, Genève
Ed. Bazzi, Ing., Friedeckweg 22, Bern
F. Egger, dipl. Phys., Greifenseeweg 15, Zürich 11/50
Dr. M. Flückiger, 30, Beaulieu, Lausanne
Dr. E. Herzog, Erlenstrasse 64, Riehen-Basel
Dr. E. Leutenegger, Rüegerholzstrasse 17, Frauenfeld
Dr. P. Wilker, Kirchenfeldstrasse 40, Bern

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

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:* Seite:

Schürer M.: Der Mensch an den Grenzen von Raum und Zeit 453
Golay Marcel: Le Professeur Georges Tiercy (1886—1955) 464
Krug Erich: Bruno H. Bürgels Weg zu den Sternen 467
Fluckiger Maurice: Observation des éclipses de Lune 471
Leutenegger E.: Kometensegen im Sommer 1955 476
Lienhard J.: Komet Honda 1955 g 479
Cortési S.: Le «Pont» lunaire 480
Naef R. A.: Hypothetische Elemente eines Transpluto 484
Henzi R.: Einige Erfahrungen über den Schliff von Teleskopspiegeln . . 485
M. M.: Maurice Paschoud (1882—1955) 488
P. W.: Von Männern und Sternen 488
R. A. N.: Astronomische Fernsehübertragungen 489
M. M.: Télévision 490
R. A. N.: Neue Planetarien in aller Welt 490
Aus der Forschung 491
Beobachter-Ecke 494
La page de l'observateur 495
Buchbesprechungen — *Bibliographie* 496
Unsere Beilage (Astro-Bilderdienst) 498
Mitteilungen — *Communications* 499