

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 10 (1965)
Heft: 89

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](#)

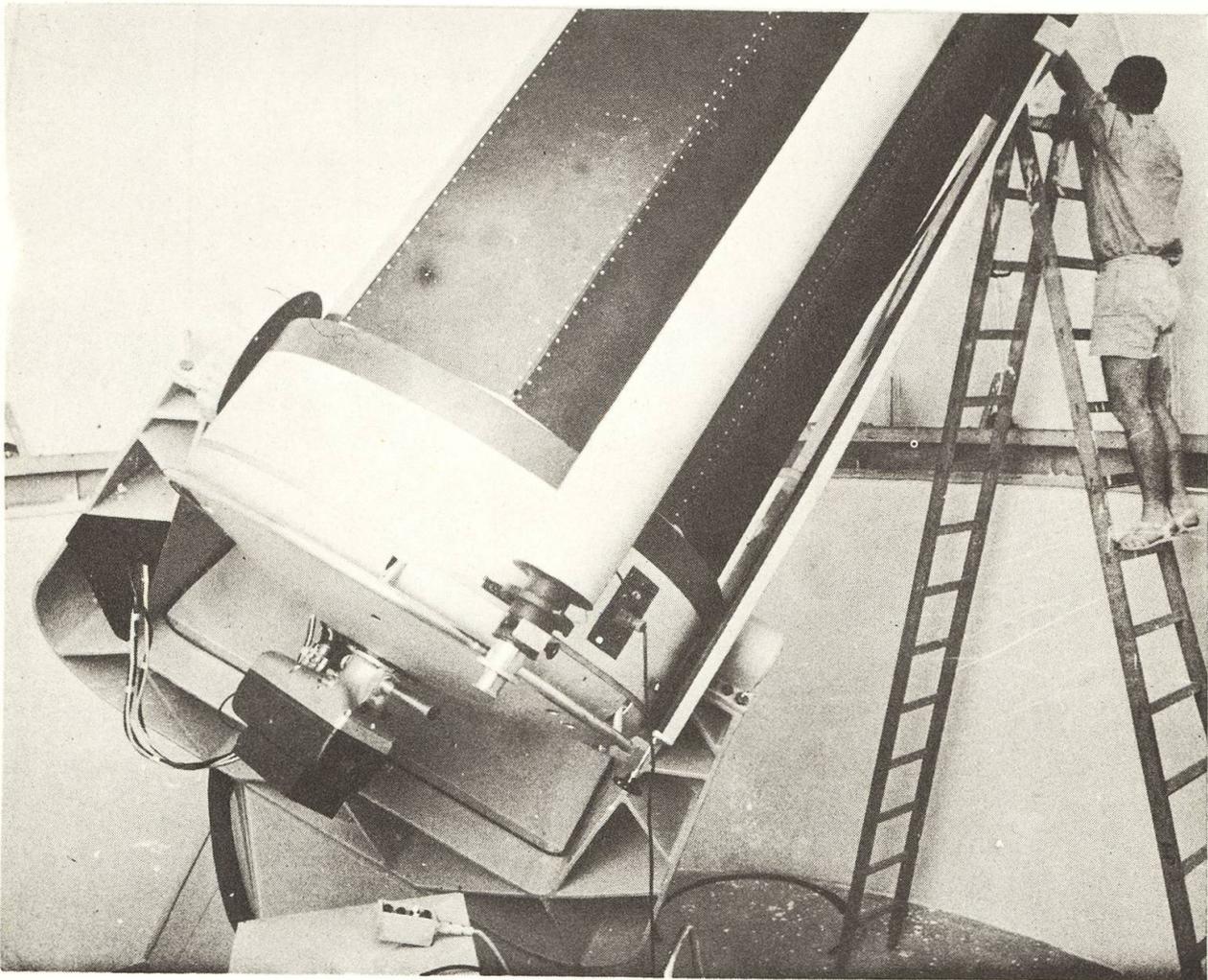
Terms of use

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: 08.08.2025

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

ORION



MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ASTRONOMISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE SUISSE

MARS - AVRIL 1965

89

UMSCHLAGBILD / PHOTO DE COUVERTURE

Le télescope, de 1 mètre de l'Observatoire de Genève à Saint-Michel, ainsi que la lunette chercheuse et le photomètre (sous le barillet) lors des dernières mises au point.

Spiegelteleskop von 1 Meter Oeffnung des Observatoire de Genève im Observatoire de Haute-Provence (Saint-Michel). Man erkennt in der Gabelmontierung die Spiegelzelle mit dem im Cassegrainfokus angebrachten Photometer; vorn das Sucherfernrohr. Aufnahme während der Montagearbeiten.

ORION

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

MARS - AVRIL 1965

No 89

2. Heft von Band X - 2^{ème} fascicule du Tome X

LES ASTRONOMES SUISSES ET L'ESO

par M. GOLAY, Directeur de l'Observatoire de Genève

ESO est le sigle de «European Southern Observatory». L'organisation ESO résulte d'un accord entre plusieurs pays d'Europe pour créer un grand observatoire dans l'hémisphère sud.

Il est évident que pour déterminer la structure de notre Système Galactique et de l'Univers, il est nécessaire de pouvoir disposer d'observations opérées dans toutes les directions du ciel. Par suite de l'absence d'observatoires pourvus de grands instruments dans l'hémisphère sud, l'étude de cette partie du ciel présente un retard considérable sur celle de l'hémisphère nord. La partie centrale du Système Galactique se trouve dans le sud et ne peut, pour cette raison, être observée qu'imparfaitement par les grands observatoires de Californie. Comme la connaissance de ce système est une des conditions essentielles à remplir si nous voulons comprendre et pénétrer la structure de notre système stellaire, l'état des choses qui en résulte laisse beaucoup à désirer. Aussi tous les astronomes sont d'accord pour déclarer qu'il est urgent de fonder dans le sud un observatoire équipé d'instruments du même ordre de grandeur que ceux des trois grands observatoires de Californie.

Depuis longtemps déjà, il existe en Afrique du Sud, en Australie et en Argentine, des observatoires nationaux où des travaux importants ont été faits. Le développement de ces institutions est toutefois resté limité, et cela surtout parce que ces pays n'ont pas d'universités pouvant donner une bonne formation astronomique, de sorte qu'ils disposent de trop peu de bons astronomes pour bien équiper un grand observatoire

moderne. Les moyens nécessaires pour la construction et l'exploitation d'un observatoire aussi grand que ceux dont il a été question plus haut faisaient d'ailleurs défaut.

Plusieurs pays septentrionaux ont créé dans l'hémisphère sud des observatoires qu'ils continuent de financer et de pourvoir d'astronomes. Les plus importants se trouvent dans l'Afrique du Sud. Mais ceux-là non plus n'ont eu jusqu'ici les moyens ni les astronomes nécessaires pour devenir de grands observatoires. Il ne faut pas espérer que dans un proche avenir, le nombre de chercheurs scientifiques augmente suffisamment dans les pays de l'hémisphère sud. Si par conséquent on veut faire dans cet hémisphère des observations intéressantes au moyen de très grands instruments — et cela est nécessaire pour le développement des recherches astronomiques spatiales — il faudra que ce soit dans un observatoire qu'un ou plusieurs pays septentrionaux muniront des instruments et des hommes nécessaires.

Les travaux de recherche astronomique optique les plus fascinants demandent des instruments trop coûteux jusqu'ici pour un seul pays européen. C'est ce qui a donné aux jeunes astronomes européens un sentiment de frustration qui leur a fait perdre un peu de leur enthousiasme. Si l'on veut stimuler la recherche scientifique en Europe, il faut avant tout permettre aux chercheurs de s'attaquer aux problèmes les plus intéressants. Pour l'essor des sciences, il importe que la recherche conserve son caractère propre dans les différentes parties du monde; c'est pourquoi il faut qu'à côté de l'Amérique, l'Europe dispose elle aussi de ses propres possibilités de développement. Mais cela ne peut se réaliser que si l'Europe garde à sa disposition un outillage scientifique adéquat.

Le projet établi par les astronomes des pays membres de l'ESO (ou en voie de le devenir) comprend les grands instruments suivants :

- a) Un réflecteur parabolique dont le miroir a environ 3 mètres de diamètre et une longueur focale de 15 mètres environ.
- b) Un télescope du type Schmidt avec un miroir sphérique de 180 centimètres d'ouverture et une lame correctrice de 120 centimètres de diamètre.
- c) Trois télescopes au plus, de 1 mètre d'ouverture au maximum.
- d) Un cercle méridien.

Un premier emplacement a été étudié à Zeekoegat, en Afrique du Sud. L'insécurité de ces régions a conduit plusieurs des pays membres à proposer un autre emplacement au Chili. L'organisation procède en ce moment à la recherche d'un emplacement pour le quartier général des laboratoires et d'un autre emplacement pour les instruments. Le

quartier général doit se trouver dans une ville; actuellement deux sites sont examinés, à Santiago et à La Serena. Un emplacement pour l'installation des instruments d'observation est actuellement à l'étude. Il se trouve au sommet de la montagne Morado, à 20 kilomètres d'un village appelé Vicuna, lui-même à 500 kilomètres de Santiago.

Déjà maintenant l'accord créant cet observatoire a été ratifié par :

La République Fédérale d'Allemagne,
La République Française,
Le Royaume des Pays-Bas,
Le Royaume de Suède.

Il est probable que lors de la publication de cet article, le Royaume de Belgique aura aussi ratifié cet accord. Le Danemark et l'Italie ont fait connaître leur intérêt pour l'ESO et solliciteront très probablement leur adhésion.

Le Directeur de l'ESO est le professeur Heckmann qui a su établir des relations très étroites avec les autorités chiliennes. Les études du grand télescope sont très avancées ainsi que l'exécution de certains appareils tels que photomètres et spectrographes.

Le développement de l'astronomie en Suisse n'est pas en harmonie avec le niveau scientifique général. Les raisons en sont multiples. Nous pouvons invoquer le fait que l'astronomie exige des instruments très coûteux. Or, avant la création du Fonds National, de tels instruments ne pouvaient être qu'à la charge des cantons et nous pouvons comprendre qu'aucun canton n'ait effectué un tel effort. De plus, un instrument astronomique n'est rentable que s'il est abondamment utilisé. Ceci impose un personnel scientifique permanent important. Là encore, nous pouvons comprendre qu'il est difficile de porter ces charges sur les budgets cantonaux. La situation de l'astronomie évolue nettement depuis la création du Fonds National et plus récemment depuis la participation de la Suisse à l'organisation européenne des recherches spatiales et à la future organisation internationale des télécommunications. Le développement des recherches spatiales donne dans tous les pays une impulsion nouvelle aux recherches astronomiques. Les astronomes ne sont plus des chercheurs travaillant les domaines les plus purs de la science mais participent aux projets spatiaux. La culture astronomique est indispensable maintenant pour une catégorie assez vaste d'ingénieurs et de physiciens. De nouveaux enseignements astronomiques sont donnés dans nos universités. Les domaines horaires, chronométriques et solaires ne sont plus les seules tâches civiles des observatoires. Le nombre de scientifiques s'intéressant à l'astronomie augmente considérablement, car le nombre de postes augmente dans les observatoires suisses et les possibilités de

faire carrière dans les organisations internationales ou l'industrie deviennent grandes.

Il est donc indispensable de fournir aux astronomes suisses la possibilité d'effectuer leurs recherches. Or, le ciel est un tout et l'on ne peut comprendre les phénomènes qui s'y passent qu'en l'étudiant dans son ensemble, donc en poursuivant dans le sud les travaux que nous entreprenons sous nos latitudes. Sous nos latitudes, nous pouvons disposer de plusieurs instruments convenables et par accord avec nos collègues, obtenir l'emploi des plus grands instruments. Les instruments du ciel sud étant plus rares, ces possibilités sont aussi moins développées et la variété des instruments beaucoup moins grande. Le projet européen dans le ciel sud comble ces lacunes. L'existence de plusieurs instruments modestes (de l'ordre de 1 mètre de diamètre) présente un intérêt considérable pour notre pays. Rappelons que le développement de l'astronomie en Suisse présente une grave lacune : c'est l'inexistence de la radio-astronomie. Cette occasion manquée a pour conséquences que nous ne trouvons pas en Suisse de spécialistes de certains secteurs de la magnétohydrodynamique et que le problème des récepteurs et amplificateurs à faible bruit a été négligé. Ce handicap nous causera probablement des difficultés de recrutement d'ingénieurs et de physiciens pour les télécommunications spatiales. Il est donc essentiel que dans le domaine de l'astronomie optique traditionnelle au moins, le développement soit harmonieux et que la Suisse participe à la création de cet observatoire dans l'hémisphère sud. Les astronomes suisses ont tout à gagner à la mise en commun des moyens dans le ciel sud. Ils auront ainsi la possibilité de pouvoir s'attaquer, avec des moyens valables, à des recherches de même niveau que leurs collègues des autres pays.

Les astronomes suisses ont donc décidé de mettre au courant les autorités fédérales de l'intérêt que présente l'organisation ESO pour notre pays. Ils ont émis le voeu que la Suisse devienne membre de l'organisation et que nos astronomes participent activement tant aux travaux des recherches entreprises qu'à la réalisation des instruments.

DER FLUG NACH DEM MONDE

Der bekannte Raketen-Fachmann, Dr. Wernher v. BRAUN, heute Direktor des «Marshall Raumflug Zentrums» in Huntsville, Alabama, USA, der Erbauer der riesigen Saturn-Rakete und massgebender Mann hinter dem amerikanischen Raumschiffahrts-Programm, gewährte der amerikanischen Zeitschrift «U.S. News and World Report» ein exklusives Interview über diese heute so aktuelle Frage. Wir freuen uns, das interessante Zwiegespräch unseren Lesern in deutscher Sprache darbieten zu können.*

Hans Robr.

Frage: Dr. v. Braun, ist es tatsächlich wichtig, nach dem Monde zu fahren?

Das ist heute ebenso wichtig wie früher. Der wirkliche Grund für den Mondflug ist natürlich nicht der, dort oben eine Flagge aufzupflanzen «Kilroy («Blick») war hier!» oder eine Handvoll Mondsand auf die Erde zurückzubringen. Das Ziel ist allein die Entwicklung aller Möglichkeiten zur Schaffung einer wahren, nationalen Raum-Schiffahrt.

Warum ist das so wichtig?

Weil damit unser Wissen über das Universum ausserordentlich erweitert wird und weil es uns erlaubt, neuartige technische Errungenschaften zu entwickeln, die uns ganz gewiss im täglichen Leben zugute kommen werden.

Aber der Mond ist doch 380 000 km von uns entfernt und somit keineswegs wichtig in unserem täglichen Leben.

Betrachten Sie den Mond lieber als eine Art Sammelpunkt, weniger als ein eigentliches Ziel. Der Mond spielt im bemannten Raumfahrt-Programm die gleiche Rolle, wie seinerzeit Paris beim denkwürdigen Fluge Lindbergs. Paris war Endpunkt des Fluges; aber Lindberg hatte ein anderes, viel wichtigeres Ziel als Paris zu besuchen. Unser Ziel ist die Breiten-Entwicklung vielseitiger, bemannter Raumschiffahrts-Systeme. Sie können nicht einfach die umfassende Fähigkeit ausbilden, die ein solches treffsicheres Programm erfordert, ohne dass Sie ein klares Ziel vor Augen haben — einen Zielpunkt, wie das Paris Lindbergs — etwas, das von der ganzen Welt verstanden wird.

Wenn der Präsident der Vereinigten Staaten heute sagt: «Lasst uns einen Mann auf dem Monde landen in diesem Jahrzehnt und bringt ihn wieder lebendig zurück!» — dann haben Sie ein solches klares Ziel.

*) Translated and reprinted from «U.S. News and World Report», published at Washington, U.S.A.

Jedermann weiss, was der Mond ist, ebenso was man unter einem Jahrzehnt versteht und jedermann kann einen Mann, der lebend vom Monde zurückkehrt, von einem Manne unterscheiden, der nicht zurückkommt. Als Resultat: Ingenieure und Planungsfachleute haben ihre klare Aufgabe, die Entwicklung eines umfassenden Forschungs-Programms, um das gesetzte Ziel innerhalb der bestimmten Frist zu erreichen. Sie können die Fabrikations-, Versuchs- und Abschussmöglichkeiten abklären, die dieses Programm erfordert. Sie vermögen den Aufbau der industriellen Stäbe und Gruppen zu bestimmen, alles, um das «Eisen» in der vorschriebenen Zeit abliefern zu können und – das allerwichtigste: sie können die Kosten des gesamten Unternehmens berechnen, um sie dem Kongress in Washington zu präsentieren.

Ist das Ganze die 20 Milliarden Dollars wert?

Ich bin überzeugt, dass jeder Cent dieser 20 Milliarden gut angelegt ist. Heute, da wir bereits die Fähigkeit des Forschungs-Raumfluges besitzen, müssen und wollen wir das ausnutzen. Die Mondlandung innerhalb dieses Jahrzehntes mag ein willkürlich gewähltes, gewiss aber ein sehr vernünftiges Ziel sein. Man hätte ebensogut einen anderen Zielpunkt setzen können, wie z.B. eine bemannte Raumstation in der Nähe der Erde. Meiner Meinung nach zeigt der Mond die besten Chancen für die breite Entfaltung der Raumschiffahrts-Möglichkeiten.

Machen Sie sich darüber Gedanken, dass viele Leute – inbegriffen sehr verantwortungsbewusste Gelehrte – all das als Mond-Hirngespinnst und kostspieligen Propagandaschlager bezeichnen?

Persönlich bin ich erfreut über soviel Auseinandersetzung. Als ich vor 15 Jahren eine Landung auf dem Monde vorschlug, dachten die meisten Leute, ich sei ein Narr. Heute hat der Raumflug das Denken der Menschen gefangen genommen, und es überrascht nicht, dass es Leute gibt – verantwortliche Wissenschaftler eingeschlossen – die daran zweifeln, dass eine Mondfahrt von Nutzen sei oder überhaupt Wirklichkeit werde. Liegen einmal die Resultate der Untersuchungen, die Tatsachen und Aussichten vor, bin ich überzeugt, dass die Oeffentlichkeit weiterhin ihre Unterstützung leihen wird für das Programm, das den Vereinigten Staaten den Vorsprung in der Raumschiffahrt sichert.

Sind aber 20 Milliarden Dollars nicht ein Haufen Geld?

Von diesen berühmten 20 Milliarden Dollars, die Sie anführen, sind nur etwa 2 Milliarden für eine Mondlandung veranschlagt. Um genauer zu sein: es handelt sich in Wirklichkeit nur um das eigentliche Mond-Landungsgerät mit seinen Spinnenbeinen, das speziell für die Landung

gebaut wird. Alle anderen Summen — die restlichen 18 Milliarden — kaufen uns Dinge, wie die grossen «Saturn»-Raketen, die Raketen-Versuchsstände in Mississippi, die grossen Raketen-Fabriken, wie unsere Michoud-Anlagen in New Orleans und Seal Beach und die riesigen Saturn-Apollo-Abschussrampen auf Cap Kennedy. Oder sie finanzieren die Industrie-Komplexe, welche Raketen-Triebwerke bauen und testen die Raketen-Stufen, die Flugleit- und Telemeter-Systeme samt allem, was zu einem solchen Programm gehört.

Dieses Geld kauft auch das Apollo-Raumschiff-System selbst, das fast so kostspielig und kompliziert ist, wie die Rakete, die es in den Weltraum schleudert. Es ist weit mehr als ein einfaches Mondschiff, sondern ein Fahrzeug, das sowohl in der Nähe der Erde, als auch weit draussen im Raume fahrtüchtig ist. Es handelt sich nicht nur um ein Landungsfahrzeug, das auf jedem Himmelskörper zu landen vermag, auf dem wir landen wollen, es verschafft uns auch die Möglichkeit des Wiedereintritts in die Atmosphäre mit den sehr hohen Geschwindigkeiten, die mit weiten Raumflügen oder gar mit der Rückkehr von anderen Planeten verbunden sind.

Die Russen gaben zu verstehen, dass sie keineswegs ein Wettrennen nach dem Monde beabsichtigen. Kann es sein, dass nun die Vereinigten Staaten das Rennen allein machen?

Ich glaube nicht, dass die Russen je einmal gesagt haben, sie verzichteten auf eine Landung auf dem Monde. Aber wenn wir auch allein fahren, würde das niemandem wehe tun. Es geht gar nicht darum, die Russen in einem solchen Rennen zu schlagen — oder, um es nochmals zu sagen — auf dem Monde zu landen, als vielmehr um die zielbewusste Entwicklung der amerikanischen Raumschiffahrt überhaupt.

Was glauben Sie denn, was die Russen beabsichtigen?

Es mag sehr wohl sein, dass die Russen einen anderen Zielpunkt für ihr Raumflugprogramm gewählt haben, neben der Mondlandung. Es ist ja ganz offensichtlich, dass die Russen ausserordentliche Fortschritte im bemannten Raumflug erzielt haben. Sie vollbrachten mehrtägige Erdumflüge in anscheinend angenehmen Lebensbedingungen. Sie haben zwei Raumschiffe innerhalb weniger Stunden gestartet, und es gelang ihnen, diese im Fluge durch den Raum einander sehr nahe zu bringen. Man muss kein Prophet sein um vorauszusagen, dass ihnen in naher Zukunft die wichtige Tat gelingen wird, zwei Schiffe im nahen Weltraum zu verbinden.

Ich glaube nicht, dass sich die Russen vom Raumflug-Wettbewerb zurückgezogen haben. Wie ich Ihnen bereits sagte: anstatt auf dem

Monde zu landen, hätten wir uns ebensogut entschliessen können, eine bemannte Raumstation zu schaffen in diesem Jahrzehnt — eine grosse Raumstation als Ziel mit mehreren Dutzend Personen. Es mag sein, dass die Russen das wählten oder — wie auch schon — etwas anderes.

Eines ist sicher: die Tatsache, dass sie heute keinen grossen Lärm schlagen, hat gar nichts zu bedeuten. Die Tatsache, dass auch in unserem Lande viel weniger Aufsehen gemacht wird als letztes Jahr, will ebensowenig heissen, dass wir nichts tun. In Tat und Wahrheit sind wir eifriger an der Arbeit als je zuvor. Ich bin überzeugt, dass die Russen sehr bald mit etwas ganz Gewaltigem aufrücken werden (Anmerkung: das Interview fand *im Mai 1964* statt). Ich glaube auch, dass sie heute bereits an der 2. Generation ihrer Raketen arbeiten.

Was kann die Welt von den Russen als nächstes erwarten?

Werfen Sie zuerst den Blick ein paar Jahre zurück. Alles, was die Russen bis heute in der Raumfahrt erreicht haben, beruhte auf der Verwendung sehr grosser Raketen mehr oder weniger älterer Konstruktion, ursprünglich als Interkontinentale Geschoss-Raketen gebaut. Ich glaube, sie haben bei ihren bisherigen Erfolgen mit bemannten Raumfahrzeugen die Leistungsfähigkeit ihrer schweren Raketen — wenn auch nicht ganz — doch fast bis zum Ende ausgenützt. Wenn ich sage «nicht ganz», meine ich damit, dass sie mit diesen Raketen heute schon ein Zweimann-Raumschiff, wie unser «Gemini»-Projekt, in Umlauf bringen können.

Aber sie beginnen doch, diesen «alten Vogel» bis zur Grenze seiner Leistungsfähigkeit auszunutzen, und wir müssen erwarten, dass sie augenblicklich an einer viel grösseren Rakete arbeiten, wie wir es ebenfalls tun. Eines schönen Tages werden sie damit Probeflüge ausführen. Sehr wahrscheinlich wird die neue Rakete, wie sie es alle tun, zuerst ihre Launen haben. Es mögen Rückschläge eintreten. Aber nach einer gewissen Zeit werden die Russen die Probleme meistern. Ob dann diese neue russische Rakete ebensogross sein wird wie unsere «Saturn V», an der wir bauen, ist unerheblich.

Sagten Sie, dass Sie heute grössere Raketen bauen, als die Russen?

Soviel wir wissen, brachte die 5. Saturn-Rakete der Serie 1, die wir am 29. Januar 1964 von Cap Kennedy abfeuerten, die schwerste, bisher erreichte Nutzladung in Umlauf.

Wieviel war das?

Das in Umlauf gebrachte Totalgewicht betrug 16780 kg, die leere zweite Stufe und das Flug-Leitsystem inbegriffen. Das reine «Netto»-gewicht überstieg leicht 8550 kg. Das ist bedeutend mehr als die von

den Russen bisher gezeigte Leistungskapazität. Saturn I wird auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Wir beabsichtigen in Bälde mit ihr einen Prototyp des Apollo-Raumschiffes in Umlauf zu bringen (was am 28. Mai 1964 mit Erfolg durchgeführt wurde, Anm.)

Was kommt nach der Saturn I?

Eine Rakete, die wir Saturn Ib nennen. Sie wird zur Durchführung aller Apollo-Flugversuche nahe der Erde verwendet, als notwendige Entwicklungsbasis für die kommende Mondexpedition. Bevor wir diese Reise antreten können, müssen grundlegende Resultate gesichert werden, wie z.B. Zusammenführen verschiedener Schiffe im Raume, Uebergänge von einem Schiff zu einem anderen, in anderen Worten, wir müssen alle die notwendigen Tricks lernen, die der wahre Raumflug, die Manöverierfähigkeit und Zusammenschluss der Raumschiffe erfordern. Diese Saturn Ib-Flüge werden in den Jahren 1966-1968 durchgeführt werden.

Bedeutet die Saturn einen sehr grossen Fortschritt gegenüber der Atlas-Rakete, die den ersten amerikanischen Astronauten in Umlauf brachte?

Ja. Die Kapsel John Glenns wog knapp 1300 kg. Die Saturn I-Rakete vermag das Gewicht von etwa 8 Glenn-Kapseln, die Saturn Ib etwa 12 und die grosse Saturn V, die schliesslich die Mondexpedition tragen wird, das Gewicht von etwa 80 Glenn-Kapseln zu heben.

Können Sie uns etwas mehr sagen über die Saturn V?

Saturn V ist die grösste in Entwicklung stehende Rakete in den Vereinigten Staaten. Sie wird eine Schubkraft von etwa 3,35 Millionen kg aufweisen und besitzt ein Gewicht von etwa 3 Millionen kg, also gegen 3000 Tonnen. Das ist das Gewicht von 25 vollbeladenen und betankten grossen Düsenflugzeugen. Saturn V vermag ein Gewicht von über 100 Tonnen in einen nahen Erdumflug bringen, ungefähr das Gewicht einer grossen Düsen-Verkehrsmaschine, oder etwa 40 Tonnen auf den Mond.

Glauben Sie, dass sich die Russen jemals mit dem zweiten Platz in der Raumschiffahrt abfinden werden?

Ich denke, die Frage sollte lauten: ob wir sie dort stehen lassen, weil wir augenblicklich im vollen Vormarsch sind, unterwegs auf dem Wege zum ersten Platz.

Ich möchte sehr deutlich sein: wir sollten nicht immer Ausschau halten, was die Russen tun, als ob unser Raumfahrt-Programm davon abhängt. Ich denke, wir sollten – und wir haben in der Tat – ein Raumprogramm, das für die Vereinigten Staaten konzipiert ist, das in sich

selbst gesund ist. Wir sollten nicht von dem selbst vorgezeichneten Wege abgehen, ohne Rücksicht auf das, was auf der anderen Seite des «Eisernen Vorhanges» geschieht.

Sie sind also ziemlich zuversichtlich, dass in genau 5 Jahren oder so der erste Amerikaner den Mond betreten wird und wieder zurückkommt?

Ja. Wir können niemals absolut sicher sein, weil kritische Rückschläge einen Erfolg innerhalb dieser Frist verunmöglichten. Wenn Sie meine persönliche Meinung hören wollen, würde ich sagen, dass unsere Chancen besser als 50% sind, vor Ende dieses Jahrzehntes auf dem Monde zu landen.

Betrachten Sie die heutige Kritik, dass wir zu rasch vorwärts machten und die Ziele im Raum zu weit setzten im Hinblick auf andere, wichtigere Gebiete der Wissenschaft, als fair?

Well — ich vermute, dass in gewissen Kritiken ganz gewöhnlicher Neid eine grosse Rolle spielt. Ich kann sehr wohl verstehen, dass einen Wissenschaftler, der auf einem anderen Gebiet arbeitet und der ohne grossen Erfolg um Mittel für seine Forschungen nachsuchte, ein Gefühl von Neid überkommt, dass «Raum» offensichtlich mehr Geld zur Verfügung steht. Andererseits denke ich, dass ein weitverbreitetes Missverständnis darüber besteht, welche Art Fortschritte in der Wissenschaft tatsächlich mit Geld «gekauft» werden können und unter welchen Umständen grosse Summen wirklich von Nutzen sind. Die Geschichte der Atombombe liefert hierzu ein treffendes Beispiel. Um die grundlegenden Erkenntnisse von Energie und Materie zu schaffen, waren keinerlei kostbare physikalischen Apparate notwendig. Einstein benötigte für die Relativitätstheorie keine anderen physikalischen Hilfsmittel als einen Schreibblock und einen Bleistift. Kein Milliardenbudget hätte so etwas wie die Relativitätstheorie kaufen können. Andererseits — einmal diese Grundlagen geschaffen und andere theoretische «Durchbrüche» (breakthrough) erzielt —, als die Herstellung einer Atombombe möglich schien, standen die Beteiligten vor Problemen wie z.B. die Isolierung von reinem Uran 235. Diese Aufgabe erforderte den Bau gewaltiger Isotopen-Trennanlagen wie in Oak Ridge — auf einen Schlag wurden Millionen und Abermillionen benötigt.

Der Schluss, der daraus gezogen werden muss, scheint der zu sein, dass dann grosse Summen in der Wissenschaft benötigt werden, wenn ein gewisses Volumen an Wissen auf einem Gebiet erreicht worden ist, dass damit dieses Wissen in technischer, sozialer oder militärischer Hinsicht auch ausgenützt werden kann. Es ist viel eher dieses Aus-

nützen neuen Wissens, das viel Geld kostet, als die Erwerbung dieses neuen Wissens selber.

Ist das die Situation, in der wir uns heute befinden?

Beim Raumflug stehen wir heute genau in dieser Situation. Warum können wir so plötzlich bemannte Raumfahrzeuge bauen? Wir sind dazu imstande, nicht weil jemand mit einer glänzenden Idee daherkam, sondern weil auf einer ganzen Reihe früher völlig unabhängiger Gebiete — wie z.B. in modernen Rechenmaschinen, besseren Treibstoffen und Raketen-Triebwerken, in Trägheits-Flugleitungssystemen, abweichungsfreien Gyroskopen und einer Menge anderer Dinge — im letzten und vorletzten Jahrzehnt gewaltige Fortschritte erzielt wurden. Im Zusammenfassen und Ausnützen dieser Fortschritte können wir nun so unerwartet Resultate erreichen, die bisher ausserhalb menschlicher Möglichkeiten lagen.

Dr. Braun — wollten Sie damit andeuten, dass Sie eigentlich gar nicht an der Erforschung des Mondes interessiert sind, sondern ihn nur als passendes Raumziel betrachten?

Oh, nein! Der Mond ist eine ideale Basis für die Weltraum-Forschung auf breitester Front.

Sehen Sie, der Mond — ohne Atmosphäre und ohne offenes Wasser — war nie der kolossalen Erosion unterworfen, die ständig das Antlitz der Erde verändert, die stets frühere Bergzüge, die Zeugen der Einschläge von Meteoriten und dergleichen, abtrug und einschwemmte. In mehreren hunderttausend Jahren — eine geringe Zeitspanne in kosmologischen Zeiträumen — verbleiben nur wenige Spuren aller dieser Umwälzungen, kommen sie vom Erdinnern oder von aussen her.

Auf dem Monde sind die Dinge anders. Ohne Erosion haben wir das klassische Bild eines Himmelsobjektes vor uns, wie es in diesem Teil des Weltalls entstand, ohne dass Erosion die Zeichen der Geburt wegwusch. Das stempelt den Mond zu einem idealen Forschungsplatz über die Kräfte, die das Sonnensystem schufen. Und wir werden vielleicht — so merkwürdig das auch klingt — auf dem Monde herausfinden, wie die Erde geboren wurde.

Wissen Sie mit Sicherheit, ob der Mond eine harte Oberfläche besitzt? Oder ist vielleicht eine 30 Meter dicke Staubschicht vorhanden, in der ein Mann oder eine Raumkapsel versinkt?

Wir haben viele Beweise dafür, dass auf dem Monde keine lose Staubschicht existiert von einer Dicke, dass ein ganzes Raumschiff darin versinken und verschwinden würde. Mehrere einfache Experimente

auf Erden können als Beweis dafür angeführt werden. Nehmen Sie Staub und setzen sie diesen den Umweltbedingungen aus, die auf dem Monde herrschen, also intensiver Sonnenstrahlung und dem hohen Vakuum des Weltraumes. Sie werden finden, dass die Staubteilchen zusammenbacken und eine rauhe Schicht bilden. Natürlich wird die Oberfläche des Mondes beständig von Mikrometeoriten bombardiert, die Staubteilchen aufschleudern. Trotzdem zweifle ich nicht daran, dass freier Staub auf dem Monde selten anzutreffen sein wird. Existiert er, dann wird er nur eine dünne Schicht bilden.

Andererseits ist aber damit die andere wichtige Frage nicht beantwortet, jene nach der Tragfähigkeit der Mondoberfläche. In anderen Worten: wie tief werden die Landungsbeine meines Schiffes beim Landen in den Grund sinken? Wie tief werden meine Fussabdrücke beim Wandern auf dem Monde sein? Ich glaube, dass sichtbare Fussspuren zurückbleiben und dass ein Wandern wie ein Gehen im Schnee sein wird.

Haben Sie berechnet, wie viel der Abschuss einer einzigen Saturn V Rakete mitsam Apollo-Raumschiff für eine Mondreise kostet?

Wenn der einzige Zweck unseres Saturn-Apollo-Projektes in einer einmaligen Mondlandung bestünde, wenn Sie versuchen, das gesamte Forschungs- und Entwicklungsprogramm zum Erreichen der erkennbaren Raumflugmöglichkeiten — wenn Sie alles das einem einmaligen Mondflug zur Last legen wollen, dann kommen Sie sehr nahe an die 20 Milliarden Dollars heran, die Sie eingangs erwähnten. Dies wäre aber zweifellos eine ausserordentlich unfaire und irreführende Rechnung, weil dadurch der weite Bereich der Raumschiffahrt, erst durch dieses Programm ermöglicht, nicht in Betracht gezogen wird.

Lassen Sie mich daher die Frage folgendermassen beantworten: nehmen wir an, wie hätten 10 bis 15 erfolgreiche Saturn-Apollo-Flüge hinter uns, die uns die Grundlagen des Raumfluges, wie vorhin erwähnt, verschafften und dadurch die ausgelegten Summen rechtfertigten. Und jetzt möchte jemand für eine neue Mondexpedition auf den Mond fahren in einer weiteren Rakete. Die Kosten für diese weitere Dreistufen-Saturn-Apollo-Rakete samt Raumschiffsystem zur Rückkehr, die Kosten des Abschusses inbegriffen, würden sich auf ungefähr 100 Millionen Dollars belaufen.

Wird es je einmal möglich sein, dass Touristen auf dem Monde «skifahren» können, ohne 100 Millionen Dollars für die Fahrt ausgeben zu müssen? («Originelle» Frage, wenn man seit Jahrzehnten weiss, dass es auf dem Monde weder Wasser noch Luft und deshalb auch keinen Schnee gibt... Anm.)

Heute ist der Mond noch ein sehr kostspieliger Vorschlag für ein Wochenende, und solange wir chemisch angetriebene Raketen verwen-

den, wird das wahrscheinlich so bleiben. Andererseits sind zahlreiche Untersuchungen im Gange, die zeigen, dass das nicht immer so bleiben dürfte.

Als Beispiel: verschiedene Organisationen haben Studien durchgeführt mit Kernreaktor-Raketen-Antrieben. Mit solchen Triebwerken, welche — zugegeben — heute noch nicht im Nahbereich sind, scheint es wahrscheinlich, eines Tages 1 kg Nutzlast oder 1 kg eines menschlichen Wesens für 10 bis 20 Dollars auf den Mond zu transportieren. Die Einführung solcher Triebwerke würde offensichtlich die Aussichten für kommerzielle Mondflüge in grossem Ausmasse ändern.

In der Vergangenheit erlebten wir eine sehr ähnliche Situation in den Polarregionen. Es gab eine Zeit, da man den Nordpol nur auf Hundeschlitten und mit Hilfe grosser Expeditionen erreichte. Heute besteigen Sie ein Düsen-Verkehrsflugzeug und fliegen in Touristenklasse über den Nordpol.

Eines Tages — und das mag nicht so fern sein, wie Sie denken — mag es Touristenflüge auf den Mond geben.

(Copyright June 1, 1964 U.S. News and World Report, Inc.. Jeder Nachdruck verboten).

JUPITER: PRESENTATION 1964 - 1965

(Opposition 13 novembre 1964)

par S. CORTESI

Rapport préliminaire.

Entre juillet et décembre 1964, trois membres de notre groupement ont exécuté et nous ont soumis une centaine de dessins de Jupiter; il nous a semblé intéressant d'en reproduire quelques-uns et de présenter les premiers résultats de nos observations. Les observateurs de cette première partie de la présentation ont été :

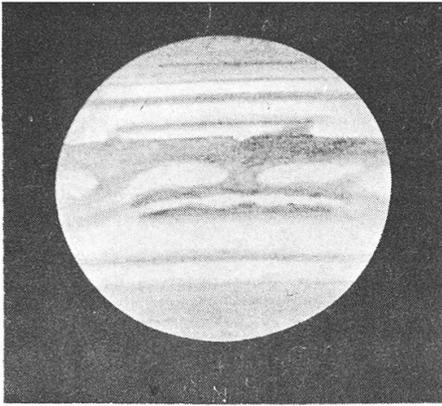
- S. Cortesi (dessins, transits, cotes T, latitudes)
- L. Dall'Ara (dessins, transits, cotes T)
- J. Dragesco (dessins)
- H. Epprecht (dessins, cotes T)

Nous avons noté les intéressantes particularités suivantes :

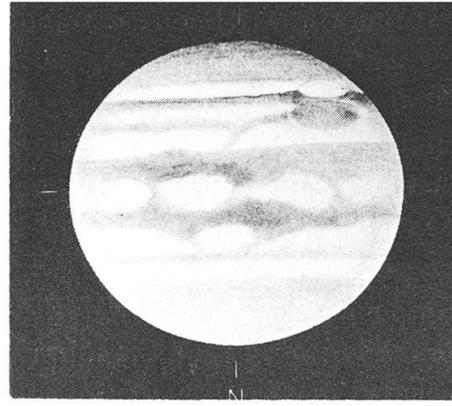
- 1) La composante sud de la bande équatoriale sud (SEBs), assez faible en juillet, a commencé à donner des signes d'activité au début d'août (voir dessin N° 1), vers la longitude de 150° SII, et pendant toute la période d'observation n'a cessé de se développer sans toutefois atteindre le niveau d'un vrai et classique « revival ». C'est

en tout cas une nette reprise de l'activité éruptive de la bande qui va en se renforçant. Nous avons en outre noté, à partir de septembre, la formation d'un voile assez dense, entre les longitudes 70° et 120° (SII) (voir planisphère N° 2 et dessins N° 6-8), reliant les deux composantes de la SEB. Cette formation, qui rappelle en petit la forme de la « grande perturbation australe », se déplaçait rapidement vers des longitudes décroissantes par rapport au système de rotation II et sa « tête » a atteint la Tache Rouge entre la fin d'octobre et le début de novembre (voir dessin N° 9 et planisphère N° 3). Pendant le passage de la formation à la longitude de la Tache Rouge, cette dernière présentait des taches plus claires à l'intérieur, pareillement à ce que nous avons pu observer dans des cas analogues lors des perturbations des années passées. Les masses de la perturbation ont été diluées et sont presque totalement disparues après cette conjonction, ce qui nous rappelle encore des observations du même genre faites pendant les présentations de 1955 (Orion N° 48) et de 1958 (Orion N° 62).

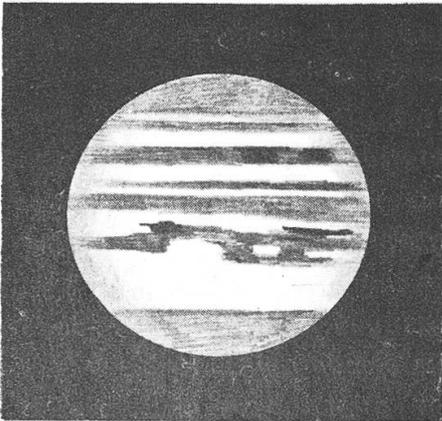
- 2) La Tache Rouge est encore bien visible, d'un bel ovale régulier, mais sa tonalité, plutôt jaunâtre que rose, nous semble moins intense que l'année passée. Son centre était placé à la longitude de 15° le 23 septembre et de 20° le 6 novembre; son mouvement légèrement rétrograde a été troublé vraisemblablement par le passage des masses de la petite perturbation décrite ci-dessus, car son centre se portait à nouveau vers des longitudes décroissantes (16° le 25 novembre); par la suite elle reprit son mouvement rétrograde et arrivait de nouveau à 19° le 2 décembre; depuis cette date elle a régulièrement « monté » vers les longitudes croissantes.
- 3) La composante nord de la SEB a conservé toute l'importance qu'elle avait l'année passée, mais il nous a semblé que sa position s'était normalisée, c'est-à-dire qu'elle est revenue vers des latitudes légèrement plus australes. (voir mesures de latitudes dans le rapport définitif sur Jupiter 1964-1965).
- 4) Le 21 octobre, par de bonnes images et avec le télescope de 250 mm, nous avons noté pour la première fois *l'exceptionnelle et très nette coloration jaune* de la zone équatoriale, observée régulièrement et sans difficulté par la suite. Cette même coloration nous semblait s'étendre sur tout l'hémisphère boréal, à la longitude de la Tache Rouge, dans les observations faites pendant deux soirées du mois de décembre.
- 5) La S.T.B. nous a semblé moins importante que l'année passée, surtout au début des observations (juillet-septembre); quelquefois



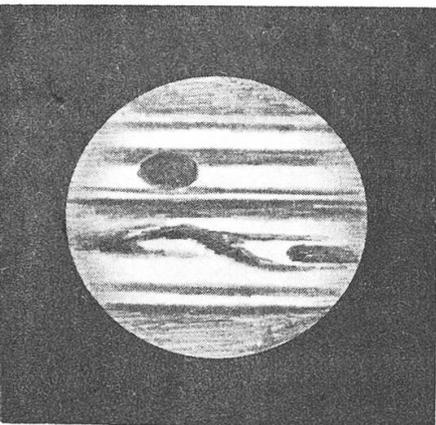
1) J. Dragesco
 5 août 1964 - 3 h 52 TU
 $\omega_1 = 184^{\circ}8$, $\omega_2 = 196^{\circ}5$
 Im. 3-4, C = 0
 Gr. = 200, 265 ×



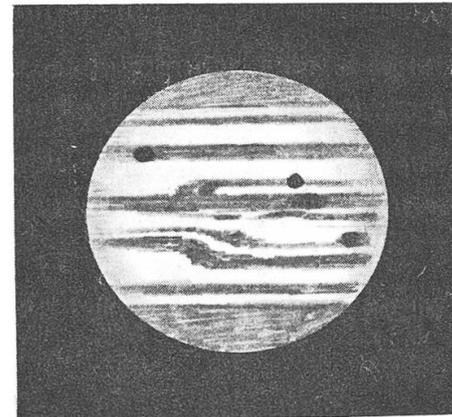
2) J. Dragesco
 18 août 1964 - 3 h 15 TU
 $\omega_1 = 202$, $\omega_2 = 350$
 Im. 7-8, C = 1
 Gr. = 201 ×



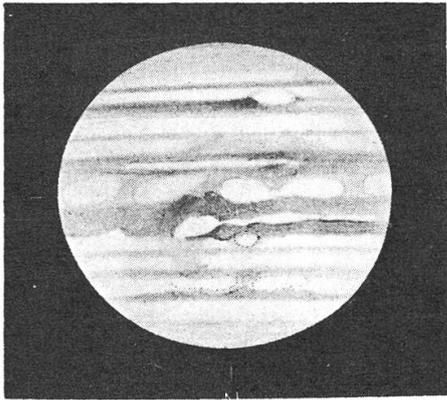
3) L. Dall'Ara
 26 août 1964 - 3 h 05 TU
 $\omega_1 = 233^{\circ}2$, $\omega_2 = 83^{\circ}4$
 Im. 6-7
 Gr. = 172



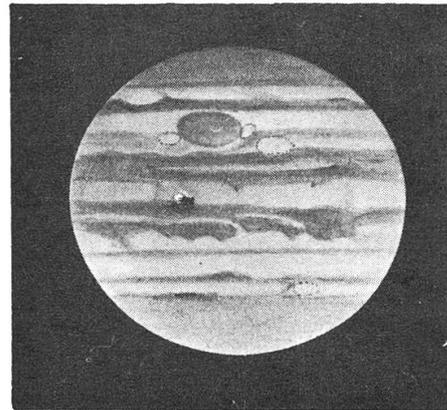
4) L. Dall'Ara
 28 août 1964 - 3 h 15 TU
 $\omega_1 = 195^{\circ}1$, $\omega_2 = 30^{\circ}0$
 Im. 5
 Gr. = 172 ×



5) L. Dall'Ara
 29 août 1964 - 3 h 15 TU
 $\omega_1 = 118^{\circ}9$, $\omega_2 = 180^{\circ}3$
 Im. 6
 Gr. = 172 ×



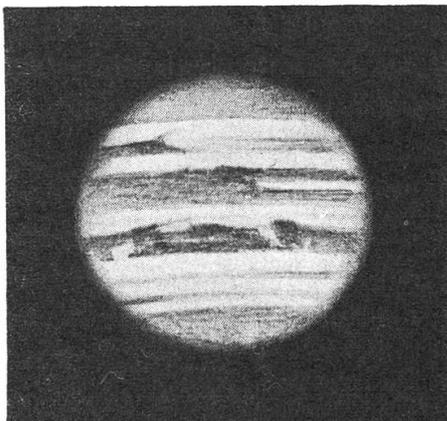
6) J. Dragesco
 9 septembre 1964 - 4 h 40 TU
 $\omega_1 = 342^\circ$, $\omega_2 = 85^\circ$
 Im. 5-6 C = 0
 Gr. = 265 ×



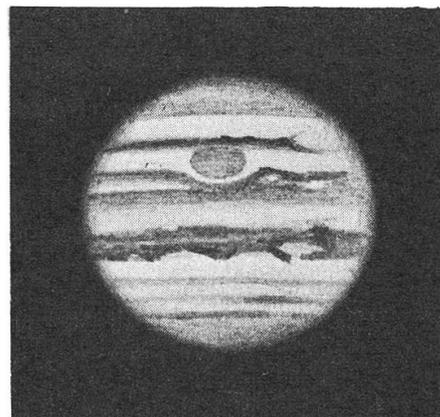
7) J. Dragesco
 11 septembre 1964 - 4 h 45 TU
 $\omega_1 = 301^\circ$, $\omega_2 = 29^\circ$
 Im. 5, C = 0
 Gr. = 200, 265 ×

elle était même invisible par endroits (voir planisphères). Les trois W.O.S. sont encore visibles, bien que d'une manière moins nette que l'année passée; quelquefois la W.O.S. «D-E» était absolument invisible, du moins par images moyennes.

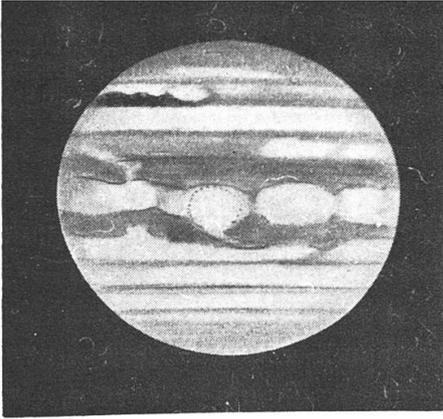
- 6) N.E.B. normalement active et large comme d'habitude.
- 7) N.T.B. bien visible, régulière, parfois double (voir dessin N° 13) de couleur nettement rougeâtre, en vif contraste avec les autres bandes gris-froid.



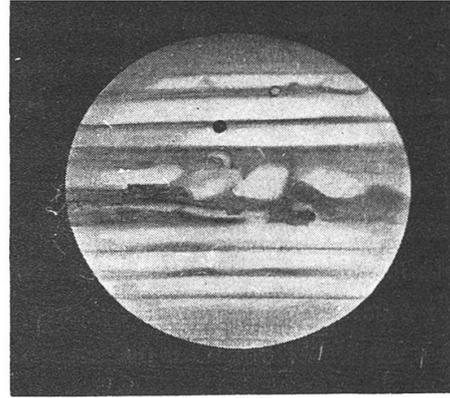
8) S. Cortesi
 1er novembre 1964 - 23 h 20 TU
 $\omega_1 = 399^\circ 1$, $\omega_2 = 919^\circ 9$
 Im. 6-7, C = 1
 Gr. = 244 ×



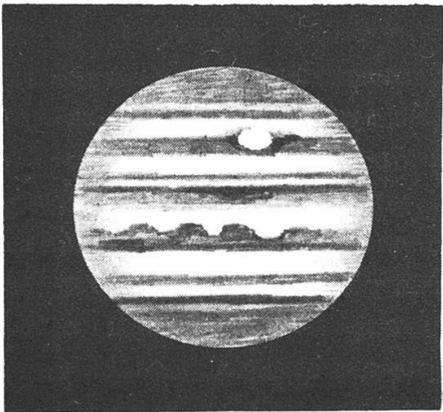
9) S. Cortesi
 6 novembre 1964 - 20 h 40 TU
 $\omega_1 = 119^\circ 8$, $\omega_2 = 27^\circ 1$
 Im. 5-6, C = 0
 Gr. = 244 ×



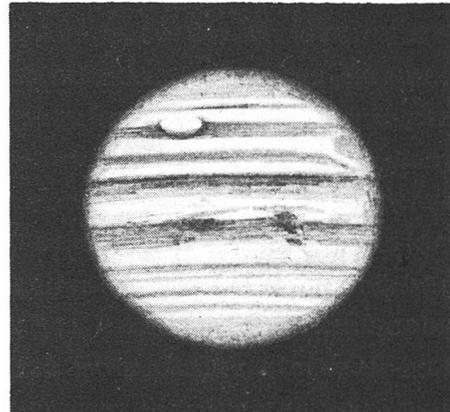
10) J. Dragesco
 6 novembre 1964 - 22 h 15 TU
 $\omega_1 = 70^\circ$, $\omega_2 = 85^\circ$
 Im. 4, C = 0
 Gr. = 260 ×



11) J. Dragesco
 7 novembre 1964 - 22 h 30 TU
 $\omega_1 = 237^\circ$, $\omega_2 = 244^\circ$
 Im. 6, C = 0
 Gr. = 201 ×



12) L. Dall'Ara
 10 novembre 1964 - 21 h 35 TU
 $\omega_1 = 317^\circ 4$, $\omega_2 = 301^\circ 8$
 Im. 7, C
 Gr. = 172 ×

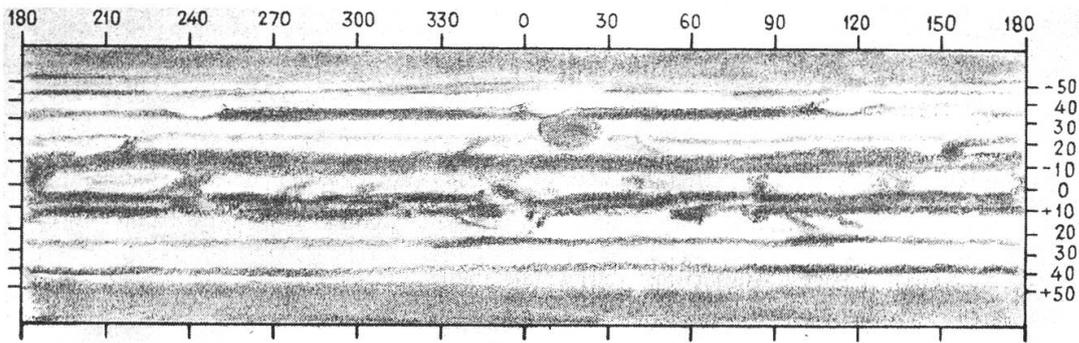


13) S. Cortesi
 22 novembre 1964 - 22 h 00 TU
 $\omega_1 = 69^\circ 1$, $\omega_2 = 321^\circ 9$
 Im. 6-7, C = 0
 Gr. = 244 ×

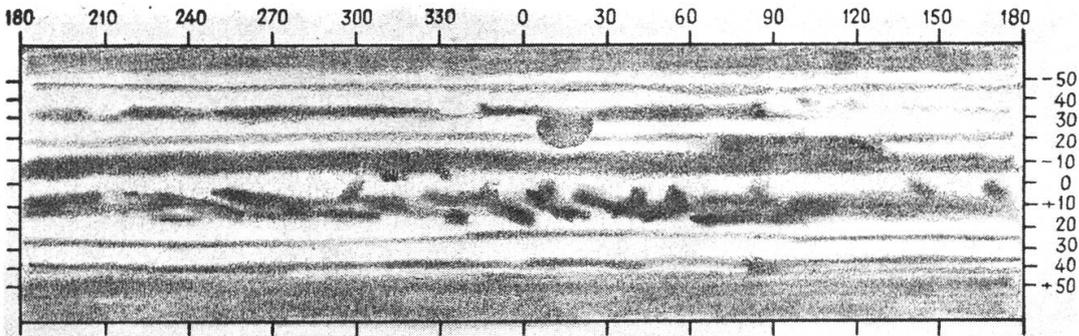
- 8) N.N.T.B. encore bien évidente, avec des condensations et des parties plus larges (voir dessins N° 6, 7, 9).
 9) La zone polaire nord a été vue nettement plus claire que la S.P.R. (cotes d'intensité de Dall'Ara et Cortesi).

Instruments utilisés :

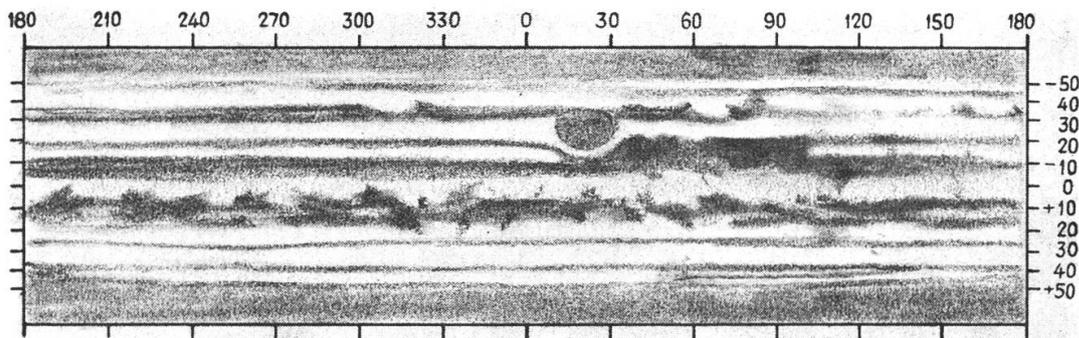
J. Dragesco : télescopes 175, 260 mm., lunette 150 mm.
 L. Dall'Ara : télescope 182 mm.
 S. Cortesi : télescope 250 mm.



Planisphere N° 1: dessins du 5 au 18 août 1964
(coïncidence des longitudes S.I et S.II le 5-6 août).



Planisphere N° 2: dessins du 8 au 30 septembre 1964
(coïncidence des longitudes S.I et S.II le 21-22 septembre).



Planisphere N° 3: dessins du 5 au 15 novembre 1964
(coïncidence des longitudes S.I et S.II le 8 novembre).

STERNZEITUHR FUER DEN AMATEUR

I. Das Uhrwerk

Von E. WIEDEMANN, Riehen

Anlässlich einer zufälligen Diskussion über Sternzeit-Fernrohrantriebe wurde ich von befreundeter Seite¹ darauf aufmerksam gemacht, dass Herr Ing. Wilhelm WEIGEL in Wetzlar für das neue Teleskop des astronomischen Arbeitskreises Wetzlar ein Getriebe berechnet hat, das mit hoher Genauigkeit Weltzeit in Sternzeit umsetzt. Unter der Voraussetzung des Antriebs durch einen Synchronmotor mit Wechselstrom von genau 50 Hertz liefert dieses Getriebe nach Angabe von Weigel Sternzeit mit einer täglichen Gangabweichung von nur 0.0256 Sekunden, die einer monatlichen Gangabweichung von nur 0.768 Sekunden und einer jährlichen Gangabweichung von weniger als 10 Sekunden (9.344 Sekunden) entspricht². Die Faktorenfolge dieses Getriebes ist: $(2 \times 2 \times 5 \times 73 : 61) \times 3600 = 86\,163.9344$, woraus im Vergleich mit dem genauen Sterntag von 86 163.9221598 Sekunden Dauer sogar eine noch kleinere Gangabweichung resultiert, als Weigel angegeben hat.

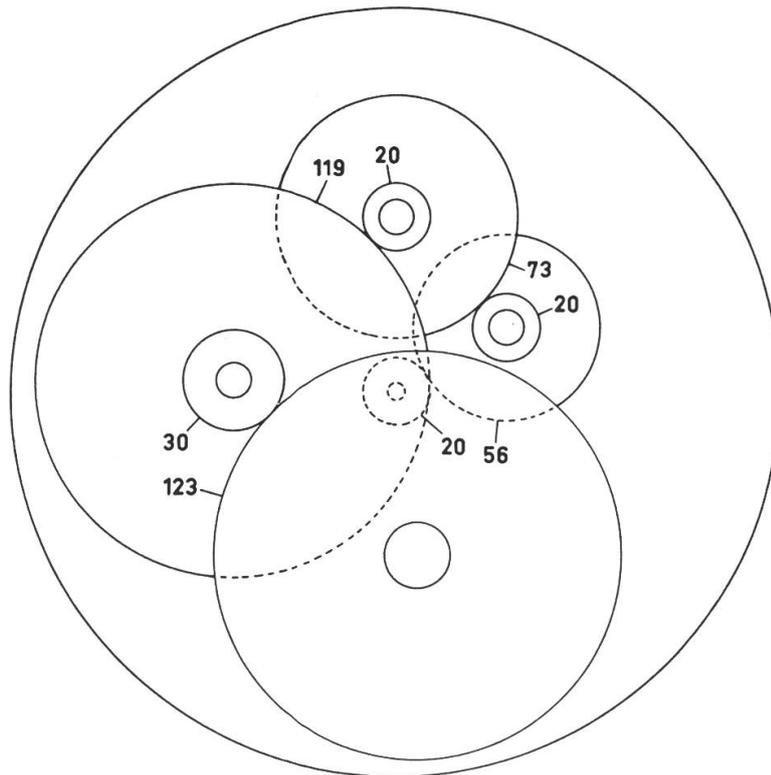
Man kann sich fragen, ob eine so hohe Nachführgenauigkeit für Amateurteleskope überhaupt erforderlich ist, da auch bei genauester Nachführung schon wegen der atmosphärischen Refraktion nicht zenitnaher Objekte und meist auch noch aus anderen Gründen auf eine Pointierung nicht verzichtet werden kann.

Der Umstand, dass schon ein relativ einfaches Getriebe diese Genauigkeit ergibt, legte den Gedanken nahe, diese Möglichkeiten zu prüfen und ein womöglich noch genaueres Getriebe, soweit es sich mit einfachen Zahnrädern verwirklichen lässt, zur Konstruktion einer Sternzeituhr heranzuziehen. Man wird freilich zum Betrieb einer solchen Uhr, und zwar sowohl für Weltzeit als für Sternzeit, einen Quarz-Oszillator mit 50 Hertz-Ausgang benötigen, da auch stabilisierte Stromnetze erheblich grössere Frequenzschwankungen aufweisen, als sie für ein derartiges Uhrwerk zulässig wären. Diesem Umstand kommt aber entgegen, dass der Selbstbau eines entsprechenden Quarz-Oszillators kein grosses Problem mehr darstellt.

Im folgenden soll ein Uhrwerk beschrieben werden, das mit sehr hoher Genauigkeit Sternzeit liefert, während die Beschreibung eines

¹) Prof. P. K. N. SAUER, Carona.

²) WEIGEL hatte in dieser Berechnung den Sterntag zu 86 163.96 Sekunden angenommen.



Getriebe für Sternzeit. Dieses Getriebe ist ausgelegt für zentralen Antrieb durch einen kleinen selbstanlaufenden Synchronmotor mit 24 Polen (Rechtslauf), der am 50 Hz-Netz 250 U/Min macht.

dazu passenden Quarz-Oszillators einer nachfolgenden Mitteilung vorbehalten sei.

Für eine Sternzeituhr ist eine Zeitangabe in Sekunden unerlässlich. Damit tritt zur Bedingung, ein das Verhältnis Weltzeit : Sternzeit, nämlich $86\,400.0000000 : 86\,163.9221598$ Sekunden³ möglichst genau erfüllendes Getriebe zu finden, noch die weitere Bedingung, dass die Faktorenfolge den Faktor 1440 enthalte, um auf bekannte Weise von der Sekunde auf die Minute und die Stunde übergehen zu können. Ferner sollte die Faktorenfolge keine mehr als 2-stellige Primzahl enthalten, um die technische Herstellbarkeit des Getriebes nicht zu erschweren und zu verteuern. Aus demselben Grunde war eine Beschränkung auf einfache Zahnrädersätze angezeigt.

Eine unter diesen Gesichtspunkten durchgeführte Ausgleichsrechnung, auf die hier nicht im einzelnen eingegangen sei, führte zu dem bemerkenswerten Ergebnis, dass unter Erfüllung aller dieser Bedingungen nur ein Getriebe möglich ist, das eine noch etwa $10 \times$ höhere Gang-

³) Entnommen aus: Landolt-Börnstein, III. Bd. Astronomie und Geodäsie, S. 41, Springer-Verlag, Berlin und Heidelberg, 1952.

genauigkeit als das von Weigel angegebene aufweist, und damit die Grundlage für eine sehr genaue Sternzeituhr ergibt. Die Faktorenfolge dieses Getriebes lautet: $1440 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 7 \times 7 \times 17 \times 41 \times 73 : 1\,000\,000 = 86163.920640$ (0). Aus dem Vergleich dieses Wertes mit dem genauen Sternzeitwert³ folgt eine tägliche Gangdifferenz von nur noch 0.0015198 Sekunden und somit eine monatliche Differenz von nur 0.045594 Sekunden, die einer jährlichen Differenz von nur 0.554727 Sekunden entspricht.

Unter der Voraussetzung, dass zum Antrieb der mit diesem Getriebe möglichen Sternzeituhr ein kleiner, handelsüblicher Synchronmotor verwendet wird, der bei einer Frequenz von 50 Hertz 250 Umdrehungen pro Minute macht, ist die oben gegebene Faktorenfolge durch ein einfaches Zahnradgetriebe mit den Untersetzungen: 20 : 65, 20 : 73, 20 : 119 und 30 : 123 realisierbar. Dann macht die Abtriebswelle des Getriebes eine Umdrehung pro Sternzeitminute mit der oben erwähnten Genauigkeit. Für eine koaxiale Anordnung des Sekunden-, Minuten- und Stundenzeigers ist dann die Hinzunahme der weiteren Untersetzungen 1 : 60 und 1 : 24 oder 1 : 12 erforderlich, wie sie durch ein Getriebe 20 : 80, 20 : 100 und 30 : 90 sowie eines Wenderades für den Minutenzeiger, und ein Zusatzgetriebe 21 : 84 und 15 : 90 für den Stundenzeiger möglich ist.

Für den Fall einer fabrikatorischen Herstellung der hier vorgeschlagenen Sternzeituhr⁴ im Rahmen der Herstellung von Synchronmotoren mit Kleingetrieben, wie sie vom Verfasser angeregt worden ist⁵, lässt sich der Preis für das komplette Aggregat (Synchronmotor, Sternzeitgetriebe und Zusatzgetriebe für die Zeitangabe in Minuten und Stunden) auf etwa Fr. 60.— schätzen, sodass der Preis der kompletten Uhr mit Zeigern, Zifferblatt und Gehäuse Fr. 100.— nicht übersteigen dürfte.

Es wurde bereits erwähnt, dass über einen geeigneten Quarz-Oszillator mit 50 Hertz-Ausgang und der erforderlichen Leistung von 2-3 Watt zum Betrieb dieser Uhr in der Folge berichtet werden soll. Für die Einstellung und Kontrolle haben genaue Zeitsignale zu dienen, wie sie täglich zu verschiedenen Zeiten von Radiosendern ausgestrahlt werden⁶. Zusatzausstattungen der Uhr für Messzwecke sind möglich und vorgesehen, soweit sie im Rahmen der Möglichkeiten ernsthaft arbeitender Amateure liegen, die über entsprechende Teleskope verfügen.

Adresse des Verfassers :

Dr. ing. E. WIEDEMANN, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen

⁴) + Pat. ang.

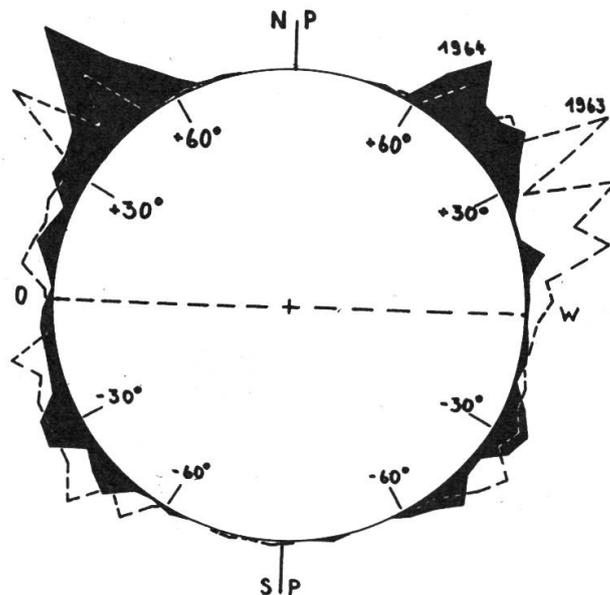
⁵) Die Bekanntgabe des eventuellen Herstellers wird baldigst erfolgen.

⁶) Beispielsweise von den schweizerischen Radiosendern mit einer Genauigkeit von 1/1000 Sekunde durch das Observatoire cantonal de Neuchâtel.

PROTUBERANZEN 1964

Von G. KLAUS, Grenchen

Mit dem gleichen Instrument und derselben Beobachtungsmethode wie im Vorjahr wurde auch 1964 wieder versucht eine Statistik der Verteilung der Protuberanzen nach heliographischen Breiten aufzustellen (s. Orion Nr. 78, 1962, S. 252 und 87, 1964, S. 276). Neu hinzu kam Mitte Jahr lediglich ein Interferenzfilter von 4 \AA Halbwertsbreite (Hersteller: Los Altos T.V. Laboratory, Los Altos, Californien) welches



Die Breitenverteilung der im Jahre 1964 beobachteten Protuberanzen.
Gestrichelt die entsprechende Kurve des Jahres 1963.

das vorher verwendete Schott PIL-Filter von 120 \AA ersetzte. Der 30mal engere Durchlassbereich des neuen Filters ergibt eine bedeutende Steigerung der Kontraste, so dass nun auch sehr zarte Protuberanzen leicht zu beobachten sind. Wichtiger aber ist, dass damit auch dann gute Beobachtungen möglich werden, wenn der Himmel nicht völlig sauber ist.

Im Berichtsjahr konnten auf 40 Zeichnungen etwas mehr als 300 Protuberanzen festgehalten werden. Der schon letztes Jahr gemachte Vorbehalt wegen des kleinen Beobachtungsmaterials gilt also auch diesmal wieder. Für die graphische Darstellung wurden diese Beobachtungen so reduziert, dass sie auch massstäblich mit der Zeichnung des Vorjahres verglichen werden können.

Die schon im Jahre 1963 festgestellte Asymmetrie der Aktivität zwischen der Nord- und Südhalbkugel war auch 1964 wieder sehr stark. Sehr schön kommt auch die polwärts gerichtete Wanderung der sog. Polarzone der Protuberanzen, wenigstens auf der aktiven nördlichen Sonnenhälfte, zum Ausdruck: Lag das Maximum der Aktivität 1963 ungefähr bei +40° Breite, so befand es sich 1964 eher bei +50°. Das stimmt recht gut mit den Beobachtungen aus früheren Sonnenfleckenzyklen überein (s. Waldmeier: Sonne und Erde 1958, Seite 153/154).

Adresse des Verfassers :

G. KLAUS, Waldeggstrasse 10, 2540 Grenchen.

DIE KOMETEN DES JAHRES 1964

Von E. LEUTENEGGER, Frauenfeld

Im vergangenen Jahr sind 9 Kometen teils neu entdeckt, teils als vorausgesagte periodische Kometen aufgefunden worden. Von den 6 periodischen Kometen sind deren 5 durch die bekannte Kometenspezialistin Dr. Elizabeth ROEMER, Flagstaff Obs. (Arizona, U.S.A.) trotz meist sehr geringer Helligkeit auf photographischen Aufnahmen «wiederentdeckt» worden. Die Kometen des Jahres 1964 sind :

Komet 1964 a: *Periodischer Komet Daniel*, wieder gefunden durch El. Roemer am 6. Februar. Entdeckungshelligkeit: 21^m. Komet Daniel ist Glied der sog. Jupiter-Familie. Sie umfasst Kometen, deren Aphel ungefähr in Jupiterentfernung liegt. Seine Umlaufszeit beträgt 6.5...6.8 Jahre. Er wurde 1909 entdeckt, 1937, 1943 und 1950 beobachtet, 1957 aber nicht gefunden.

Komet 1964 b: *Periodischer Komet Pons - Winnecke*. Entdeckt durch El. Roemer am 19. Februar. Helligkeit: 18^m. Der Komet gehört ebenfalls der Jupiter-Familie an. Die Periode beträgt 5.6...6.1 Jahre. Er wurde 1819 entdeckt, im 19. Jahrhundert 7 mal, im 20. Jahrhundert bereits 8 mal gesehen. Bei der letzten Erscheinung 1957 wurde er nicht gefunden. Von den Kometen 1964 a und 1964 b sind mir keine weiteren Beobachtungen bekannt geworden.

Komet 1964 c: *Neuer Komet Tomita - Gerber - Honda*. Er wurde von 4 Beobachtern unabhängig voneinander entdeckt: von Tomita Juni 6, von Gerber Juni 8, von Honda Juni 9, von Sao (Woomera Stat., Austr.) Juni 10. Ein Komet darf aber nicht mehr als 3 Namen tragen. Es sind nur wenige Beobachtungen bekannt geworden.

Komet 1966 d: *Periodischer Komet Honda – Mrkos – Pajdusakova*. Entdeckung durch El. Roemer am 14. Juni. Helligkeit: 14^m . Glied der Jupiter-Familie. Umlaufszeit 5.2. Jahre. Entdeckt 1948, wieder beobachtet 1954, nicht aber 1959.

Komet 1964 e: *Periodischer Komet Encke*. Entdeckt durch zwei Satelliten-Ueberwachungs-Stationen in Woomera (Australia) und Olifantsfontain (Süd-Afrika) am 26. Juni. Helligkeit: 5^m . Es ist die 47. Erscheinung dieses berühmten Kometen, der bekanntlich unter allen Kometen die kürzeste Umlaufszeit (3.3 Jahre) besitzt. Auch von diesem Kometen sind mir keine weiteren Beobachtungen bekannt geworden.

Komet 1964 f: *Neuer Komet Ikeya*. Entdeckt durch Ikeya, Tokyo, am 3. Juli und auf Woomera Stat. am 6. Juli. Helligkeit 8^m . Da seine scheinbare Bahn den Kometen rasch an den Südhimmel führte, liegen wiederum nur wenige Beobachtungen vor. Immerhin wird am 15. Aug. ein 4-teiliger Schweif von maximal 10° Länge gemeldet. Sekanina, Prag, berechnete eine elliptische Bahn, deren grosse Halbachse 48 A.E. beträgt, eine Bahn also, die bis auf $2\frac{1}{2}$ fache Pluto-Entfernung reicht. Umlaufszeit: 321 Jahre. Er macht auf die Tatsache aufmerksam, dass die Erde zwischen dem 26. Juni und 20. Juli der Kometenbahn auf nur 0.042 A.E. = 6.3 Mill. km nahe kam, was die Möglichkeit von optisch oder radio-astronomisch beobachtbaren Meteorschauern nicht ausschliesst. Leider lag die erwähnte Zeitspanne vor dem Entdeckungsdatum.

Komet 1964 g: *Periodischer Komet Wolf – Harrington*. Entdeckt durch El. Roemer am 10. Juli. Helligkeit: 19.4^m . Sie vermochte den Kometen nachträglich auch noch auf Aufnahmen vom 11., 14., 15. Juni als schwaches Objekt nachzuweisen.

Komet 1964 h: *Neuer Komet Everhart*, entdeckt am Harvard Obs. am 7. August und am 9. August durch Bennett, Pretoria (Südafrika). Helligkeit: 9^m . Da die Entdeckung nur kurz vor dem Periheldurchgang erfolgte, konnte der Komet nicht zu grösserer Helligkeit gelangen. Nach der neuesten Bahnberechnung beschreibt der Komet eine Ellipse, die ihn ebenfalls weit über die Plutobahn hinausführt (ca. 80 A.E.). Die Umlaufszeit ist dementsprechend gross: 251 Jahre.

Komet 1964 i: *Periodischer Komet Holmes*. Entdeckung durch El. Roemer am 16. Juli. Helligkeit: 19.2^m . Der 1892 entdeckte Komet hat eine Umlaufszeit von 6.9 Jahren, ist aber seit 1906 nicht mehr gesehen worden. Die Entdeckung ist wohl den mit elektronischen Rechenmaschinen möglich gewordenen, genaueren Störungsrechnungen zu verdanken.

OBSERVATOIRE DE HAUTE PROVENCE

Septembre 1964

« PAVILLON GENEVOIS »

G. GOY, Observatoire de Genève

C'est maintenant une oeuvre accomplie. Après 8 ans d'un travail ininterrompu de notre atelier, la nouvelle station est entrée en service. Depuis 6 mois, les équipes s'y succèdent sans interruption. Déjà le matériel d'observation s'accumule et dans un avenir proche nos astronomes auront matière à réfléchir devant les mesures fournies par la nouvelle installation. Avant de décrire le nouvel instrument, il vaut la peine, me semble-t-il de nous arrêter un peu sur son histoire.

Un miroir sans monture.

C'est en 1911 qu'Emile Schaer entreprenait la taille de 3 miroirs du type Cassegrain de 1 mètre de diamètre. Après une histoire tourmentée et parfois dramatique l'un des survivants poursuivait doucement son existence, relégué dans un hangar de l'Observatoire de Genève où on l'avait presque oublié. Pourtant, la réalisation de ce miroir était un tour de force pour l'époque, surtout avec les moyens techniques très rudimentaires imposés à Schaer; tout le dégrossissage, tout le doucissage et le polissage ont été faits à bras d'homme, nous rapportent les annales de l'Observatoire. L'optique avait été essayée directement sur le ciel et le disque de 180 kilos transporté dans l'atelier autant de fois qu'il avait fallu pour obtenir une image satisfaisante. Un paraboloïde de 1 mètre de diamètre et 3 mètres de focale n'est pas facile à obtenir, sans parler du miroir secondaire! Que s'est-il donc passé depuis? Pourquoi cette pièce, aux dimensions inusitées n'a-t-elle presque jamais plus regardé le ciel?

Histoire d'une monture et histoire tout court.

Il ne suffit pas de posséder un miroir pour faire des observations. Bien plus, le problème de la monture est certainement beaucoup plus difficile à résoudre et beaucoup plus onéreux que celui de l'équipement optique. Avec ses 18 mètres de focale résultante, la combinaison de Schaer exigeait une mécanique très rigide et très précise. Ces qualités

indispensables manquaient totalement à l'ancienne monture bricolée sommairement : flexions prohibitives, entraînement impossible, jeux aux rappels, position instable du miroir; bref, de quoi décourager le plus mordu des astronomes. Ajoutez à cela le manque d'argent dû à la crise puis à la guerre...

En fait, il ne restait qu'une solution possible :

L'emploi au premier foyer. Les seuls documents qui subsistent sont en effet des photos prises au foyer primaire. Mais que peut-on faire à proximité d'une ville en plein développement avec une ouverture de $F/D = 3$? L'un des derniers utilisateurs me racontait comment il avait essayé de photographier une comète assez brillante : il avait dû renoncer car les étoiles de troisième magnitude ne se distinguaient déjà plus du fond de ciel !

Premier but à atteindre.

Le professeur Golay, dès sa nomination en 1956, s'était fixé un certain nombre d'objectifs. Il s'agissait d'abord de faire revivre une maison tombée en léthargie depuis bien des années.

Il fallait ensuite lui donner une technique moderne d'observation : la mesure du rayonnement par voie photoélectrique, qu'il connaissait déjà bien.

Il fallait encore lui fixer un but scientifique : l'étude, selon une conception nouvelle, de la structure de notre galaxie.

Il fallait enfin lui donner des instruments de travail : la station du Sphinx au Jungfrauoch dont nous avons déjà souvent parlé dans cette revue et... un grand télescope dont on ne possédait que les miroirs.

Où... quand... comment ?

Un institut moderne d'astrophysique ne peut pas concentrer toutes ses activités en un seul lieu. En effet les exigences imposées par chacun des services sont contradictoires. Les laboratoires, les ateliers de mécanique et d'électronique, le centre de calcul, le secrétariat, la bibliothèque même, doivent se trouver près d'une grande ville : c'est avant tout une question de main-d'oeuvre, de matières premières, de communications et, ne l'oublions pas, d'enseignement et de recrutement du personnel scientifique (nos instituts sont tous rattachés à une Université). En revanche, le lieu d'observation est nécessairement situé loin d'une grande agglomération : on recherche avant tout le meilleur climat possible mais il faut tenir compte aussi des voies d'accès et de l'isolement technique : un instrument planté au milieu d'une

région excellente du point de vue astronomique mais déshéritée et inhabitée est très coûteux car il doit posséder ses propres moyens de réparation. Son entretien et le personnel qui le dessert sont aussi très coûteux.

Nos lecteurs se souviendront peut-être des articles que nous avons fait paraître dans Orion sur la recherche d'un site pour notre télescope, en construction à l'époque. Nous avons alors comparé les régions les plus favorisées de Suisse avec Saint-Michel. Nous avons pu établir la supériorité de Saint-Michel... , à moins de nous installer à 2000 mètres au moins, en certains points dépourvus de toute voie d'accès. L'alternative était dès lors la suivante :

Créer une station isolée vers 2000 mètres, en Suisse, ou nous incorporer à l'un des meilleurs climats astronomiques de l'Europe, à Saint-Michel. Remarquons à ce propos qu'il était impossible de placer l'instrument au Jungfrauoch, faute de place.

Saint-Michel « Pavillon genevois ».

Depuis quelques mois, la grande station française compte une coupole et un bâtiment de plus. Avec ses 6 mètres de diamètre seulement, la coupole abrite notre nouveau Cassegrain, le troisième en diamètre. L'équipement photométrique est installé à demeure et l'instrument ne fait que la photométrie en 7 couleurs. Le bâtiment, avec son dortoir (4 lits), sa chambre (2 lits), salon, bureau, cuisine-laboratoire, salle de bain et garage, forme un ensemble indépendant.

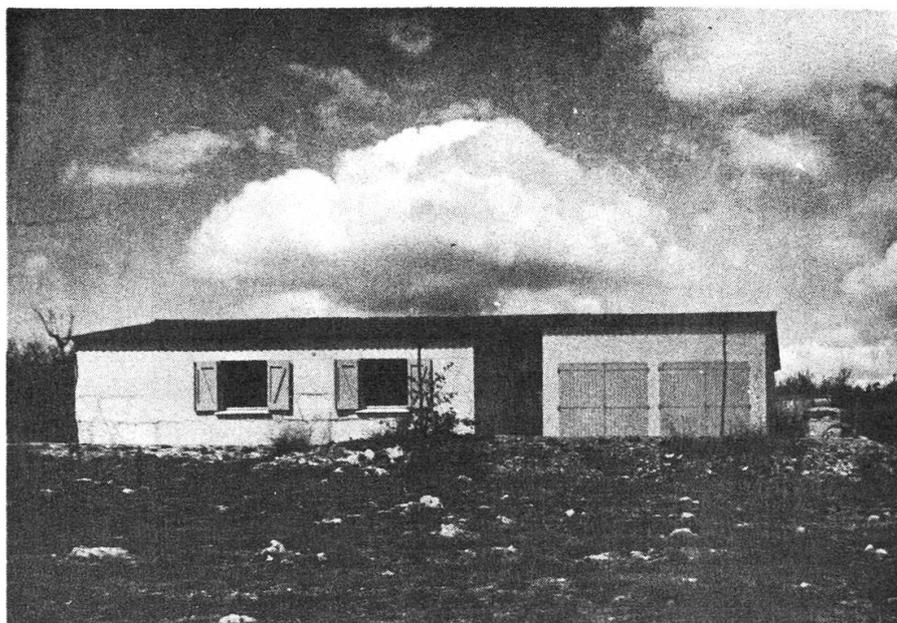


Figure 1 : L'habitation des astronomes genevois. Pour les longues missions, l'astronome peut y loger sa famille.

Ceux qui connaissent le vaste complexe scientifique de l'OHP (Observatoire de Haute-Provence) se rendent compte, sans longue description, des avantages que nous procure le voisinage de l'astronomie française. Outre les services techniques qui peuvent à l'occasion nous dépanner, nos contacts avec les chercheurs venus de toute la France sont très fructueux. Les étrangers de passage ou en mission nous permettent encore d'établir des liens avec l'astronomie mondiale.

La mise en place et le démarrage de notre nouvelle station est, sans conteste, un succès entier. Les premières mesures qui sortent de la calculatrice au moment où j'écris ces lignes montrent que le site est bon. La méthode de dépouillement et de corrections conçue et mise au point par F. Rufener s'y adapte admirablement, alors que les procédés traditionnels avaient parfois donné lieu à de graves difficultés.

Un peu de technique instrumentale.

Les photographies qui jalonnent le texte présentent l'instrument sous toutes ses faces. En voici une description un peu détaillée :

Monture à fourche en alliage léger coulé.

Axe polaire de 40 cm de diamètre pesant à lui seul près d'une tonne.

Socle en gros fer double T soudés.

Miroir principal posé sur 3 points fixes et 6 leviers astatiques.

Miroir convexe monté sur une coulisse de précision commandée par un moteur (pour la mise au point à distance).

Entraînement horaire par moteur synchrone.

Rappels lents et rapides en ascension droite et déclinaison.

L'instrument possède en outre quelques raffinements techniques permettant d'augmenter le rendement ou d'adapter les manipulations à un travail particulier.

Les rappels lents, par exemple, agissent sur la fréquence des moteurs synchrones. Cette subtilité permettra de monter plus tard un centrage automatique avec le minimum de transformations.

Les coordonnées équatoriales sont affichées directement en ascension droite ce qui évite le petit calcul, toujours fastidieux, de l'angle horaire.

La mise en place par coordonnées différentielles.

Ce dispositif est une innovation d'intérêt dans le cas des amas galactiques. Imaginons 2 compteurs l'un en déclinaison, l'autre en ascension droite sur lesquels on peut afficher des nombres. Chaque unité vaut 6 secondes d'arc. En affichant 10 unités, par exemple, sur

le compteur de déclinaison, on peut obtenir un déplacement du télescope de 60 secondes (1 minute d'arc) soit avec le signe plus, soit avec le signe moins.

De la même manière on peut préparer des déplacements en ascension droite, dans les deux sens. Ces deux compteurs sont placés sur le rack de commande du télescope, dans le laboratoire de mesure.

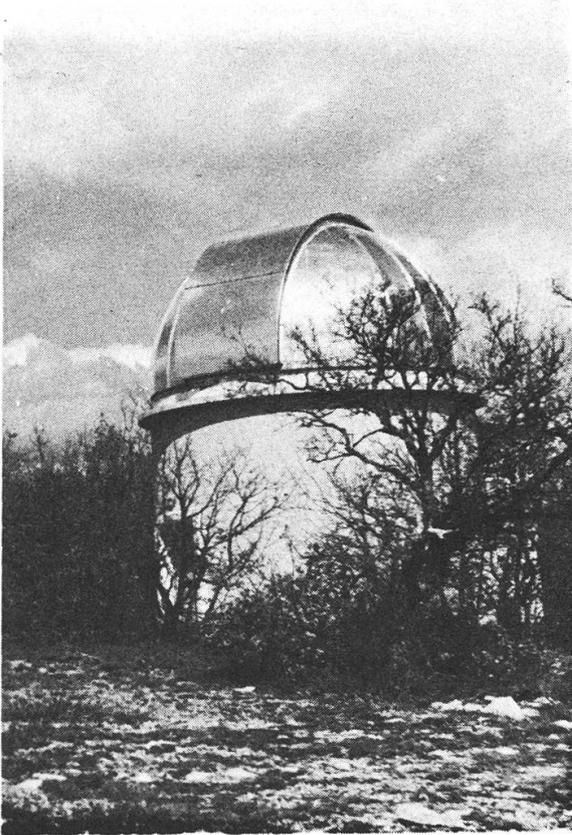


Figure 2: La coupole. On a conservé avec soin la végétation environnante pour éviter autant que possible les turbulences dues à l'échauffement diurne.

Supposons maintenant que nous ayons à mesurer un amas galactique dont on possède une bonne carte. Il suffit de repérer l'étoile la plus facile (généralement la plus brillante) et de la centrer dans le photomètre. L'opérateur affiche ensuite la *différence* des coordonnées pour trouver l'étoile cherchée.

Par exemple: partant de l'étoile A, on trouve sur la carte qu'il faut se déplacer de + 25" en ascension droite - 66" en déclinaison pour tomber sur l'étoile B. On affiche 4 (c'est une approximation) et 11 sur les compteurs correspondants.

Les mesures en cours une fois achevées, il suffit d'appuyer sur + en ascension droite et - en déclinaison pour trouver, sans erreur possible l'étoile B.

A la fin de la mesure il suffit de manoeuvrer les boutons de signe opposé pour retomber sur l'étoile A.

On pourra ensuite par le même procédé passer à une étoile C puis D...

Ce dispositif ingénieux permet d'éviter des identifications visuelles difficiles ou mieux encore, de trouver des fonds de ciel (pour la mesure du zéro) qui soient parfaitement déterminés.

Le photomètre.

Plusieurs articles, parus dans Orion ces trois dernières années, ont donné une description détaillée de l'installation photométrique en

service au Jungfrauoch. Le même appareillage fonctionne aujourd'hui à Saint-Michel, il n'est donc pas utile que nous en reparlions davantage. Nous ajouterons cependant une mention spéciale pour la nouvelle installation frigorifique. Au Sphinx, le climat est suffisamment froid pour que la cellule fonctionne à la température ambiante pendant toute l'année. Le thermomètre ne dépasse en effet jamais 0° pendant la nuit.

A Saint-Michel, au contraire, les sautes de température peuvent être très considérables. Or la précision de nos mesures est étroitement liée à une bonne stabilité du photomultiplicateur en température. Un refroidissement de la photocathode est donc indispensable. La solution adoptée est classique : un gros compresseur fournit les frigories à un échangeur constitué par une cinquantaine de litres d'alcool isopropylique. Le photomultiplicateur est plongé dans une boîte en fer à double paroi qui sert à la fois d'élément réfrigérant et de blindage magnétique. Il est possible de stabiliser les températures jusqu'à - 40° en plusieurs échelons.

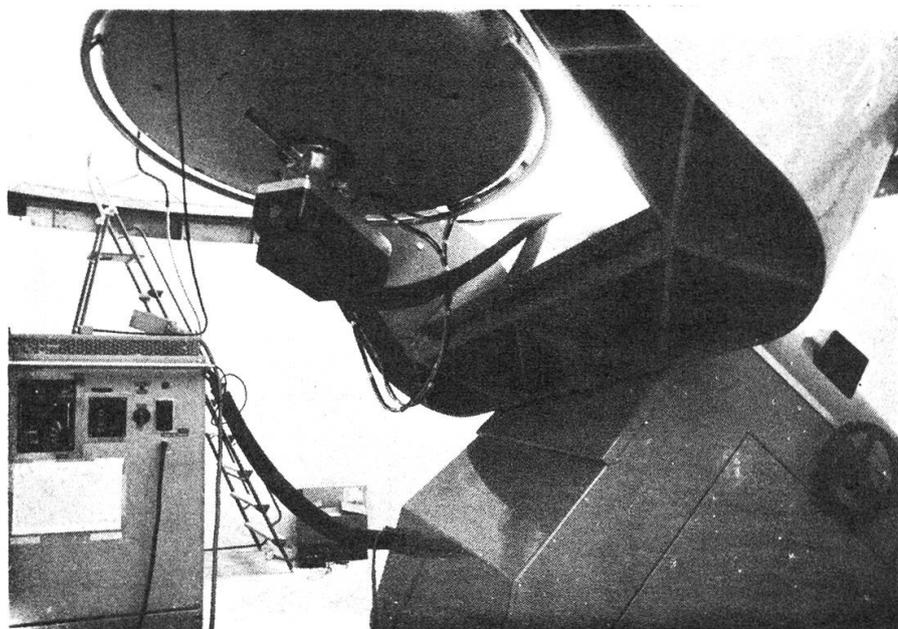


Figure 3 : Vue générale de l'installation : le telescope a fourche avec son photometre, le groupe frigorifique à gauche avec sa circulation d'alcool isopropylique.

Les équipes de recherche.

Il est possible de travailler seul en coupole pour effectuer un programme d'observations complet. Mais cette façon de procéder est peu rentable car un grand nombre de manoeuvres peuvent s'effectuer simultanément. La présence d'un aide est donc très utile. De plus, nous devons songer à former immédiatement le plus grand nombre possible d'observateurs car la méthode de travail exige une très bonne connaissance expérimentale et comporte un certain nombre de subtilités et de raffinements longs à acquérir.

Nous avons donc poursuivi une expérience qui nous avait donné entière satisfaction lors de nos campagnes de mesures au Jungfraujoch : un étudiant accompagne le chercheur qualifié et prend ainsi contact avec notre travail de recherche.

Il s'agit toujours de jeunes étudiants en train de faire leur licence. Nous estimons que ce passage, même bref, dans la science expérimentale, leur est très profitable. En effet, l'enseignement dans nos Universités est encore très abstrait et très doctrinaire et ce court séjour dans un groupe de recherches ne peut que susciter des vocations ou au contraire éviter des erreurs d'orientation professionnelle.

Nous pensons avoir trouvé, par cette organisation, un moyen de concilier les nécessités de la recherche scientifique avec les servitudes de l'enseignement universitaire.

MARS – FLUG

Am 5. November des vergangenen Jahres unternahm die NASA, die amerikanische Behörde für Raum-Schiffahrt, den Versuch, mit dem «MARINER 3» den Planeten Mars zu erreichen, nachdem der Vorgänger «MARINER 2», die erfolgreiche «Venus-Sonde» 1963, so wertvolle Resultate geliefert hatte. Der Versuch schlug fehl. Am 28. November schossen die Amerikaner eine neue Mars-Sonde, den «MARINER 4» ab, gefolgt von den Russen mit einem Raum-Fahrzeug, dem «ZOND 2». Die Abschüsse für erfolgreiche Mars-Flüge mussten im November 1964 durchgeführt werden. Er war der einzige günstige Monat im Hinblick auf die verschiedenen Bahnbewegungen von Mars und Erde, dauert der Flug doch volle $8\frac{1}{2}$ Monate. Die nächste, günstige Abschuss-Gelegenheit wiederholt sich erst im Jahre 1967.

In der Januar-Nummer der bekannten Astro-Zeitschrift «Sky and Telescope» berichtet nun Raymond N. WATTS, Jr. über Start und erste Flugwochen der beiden amerikanischen Mars-Raketen. Wir verdanken Charles A. FEDERER, Jr., dem Herausgeber der Zeitschrift, die Erlaubnis zum Abdruck eines grösseren Abschnittes der Arbeit von R. Watts, der nicht nur eingehend die Schwierigkeiten eines derart gezielten Fluges im Sonnensystem darstellt, sondern auch das technische Wunderwerk eines solchen, unsichtbar im Weltraum dahinrasenden Laboratoriums ahnen lässt. Geben wir R. Watts das Wort:

Alle 3 Mars-Fahrzeuge kreisen jetzt um die Sonne, aber MARINER 3 (die oben erwähnte, erste amerikanische Mars-Sonde) mit erschöpften Batterien, und von ZOND 2 wird berichtet, dass nur die Hälfte der erwarteten Betriebsenergie verfügbar sei. Anfang Dezember schien es, dass einzig MARINER 4 wie vorgesehen arbeitet. Wenn alles gut geht, sollte er etwa 22 Fernseh-Aufnahmen von der Marsoberfläche zur Erde senden, wenn er im kommenden Juli nahe am rätselvollen Planeten vorbeifliegt. (Es mag hier eingeschaltet werden, dass neben der Tele-

visions-Kamera noch eine ganze Anzahl weiterer Forschungs-Apparaturen im Satelliten arbeiten und ihre Messungen übermitteln; d. Uebers.).

Als die lebenswichtige elektrische Anlage im MARINER 3 bald nach dem Start versagte, begann für die verantwortlichen Ingenieure ein atemberaubendes Wettrennen mit der Zeit, um die Ursache des Versagens von MARINER 3 herauszufinden und MARINER 4 vor dem 4. Dezember zu verbessern, dem letzten Tage einer Abschussmöglichkeit. Die Untersuchung der vom MARINER 3 zu Beginn noch gesendeten technischen Daten ergab, dass wahrscheinlich die Fiberglas-Hülle, die das Raumfahrzeug während des Aufstieges der Rakete durch die Atmosphäre schützte, Ursache des Fehlschlages war. Vielleicht explodierte eine in diesem Material eingeschlossene kleine Lufttasche, als das Raumschiff die Atmosphäre verliess und in das fast absolute Vakuum des Weltraumes gelangte. Dann hätte sich eine scharfe Ecke der Hülle irgendwie im Gestänge der Sonde verfangen und dadurch das Abwerfen des steifen Schutzmantels verunmöglicht. Die Folge war, dass sich die grossen Tafeln mit den Sonnen-Zellen nicht entfalten konnten, und damit fiel die Erzeugung von Energie aus, um die Batterien aufzuladen.

So wurde für MARINER 4 eine etwas schwerere Hülle aus dem Leichtmetall Magnesium entwickelt und getestet. Um das Mehrgewicht von etwa 20 kg auszugleichen, wurde die grosse Rakete durch Ausbau der Zerstörungs-Anlage erleichtert, die dem Sicherheits-Ingenieur die Vernichtung der Rakete von der Erde aus ermöglicht, falls sie den vorgeschriebenen Kurs verlassen sollte. An ihrer Stelle wurde eine automatische Einrichtung eingebaut, die 20 kg leichter war — und 23 Tage später, am 28. November, war MARINER 4 abschussbereit.

Der Start erfolgte um 9.22 Uhr. Alles ging gut. 16 Stunden nach dem Start waren die entfalteteten grossen Platten mit den Sonnenbatterien zur Sonne ausgerichtet. Das nächste Manöver bestand darin, eine in der Grundplatte eingebaute Photozelle auf den hellen Stern Canopus im südlichen Sternbild Carina einzustellen. Mit zwei solcher Sensoren (empfindliche Photozellen), der eine auf Canopus, der andere auf die Sonne ausgerichtet, wäre die Sonde im Raum vollkommen stabilisiert und in der vorberechneten Stellung für die Fernsehkamera beim kurzen Vorbeiflug am Mars.

Jedoch — nicht alles schien zu klappen, wie in der Tagespresse berichtet wurde. Eine Ueberschrift in der «New York Times» lautete: «Mariner 4 Eye Strays to Two Wrong Stars — das Auge von MARINER 4 schweift ab zu zwei falschen Sternen». Der wissenschaftliche Mitarbeiter, Richard Witkin, erklärte indessen, dass diese vorübergehend falsche Einstellung des Canopus-Suchers (der vorher nicht im Weltraum-Flug erprobt werden konnte) nicht unerwartet kam. Am 1. Dezember schrieb Witkin darüber:

Die Suche nach Canopus begann $16\frac{1}{2}$ Stunden nach dem Start. Der Sensor zeigte in diesem Augenblick auf die Zahl 8 des Zifferblattes. Das erste genügend hell erleuchtete Fleckchen, das der Sensor erfasste, war der Stern Markab im Sternbild Pegasus. Aber das Leuchten der noch nahen Erdoberfläche war so verwirrend, dass sich der Sensor nicht an Markab «festbiss». Er suchte weiter im Uhrzeigersinne und, in der Gegend der Zahl 10, hängte er sich an den Stern Aldebaran im Sternbild Stier.

Etwa 7 Stunden später fiel die Helligkeit dieses Sterns unter die Empfindlichkeitsschwelle des Sensors, und das langsame Drehen in der Uhrzeiger-Richtung begann von neuem. Der nächste Halt erfolgte bei der Zahl 2: das Licht des Sternes Regulus im Sternbild Löwe erhellte die Linse des Sensors. Die Einstellung und das Haften der Sonde an diesem Stern war jedoch zu stark, um die automatische Suche nach Canopus weiter zu treiben. So erfolgte denn der erste Befehl von der Erde aus zum Weitermachen (Station Goldstone in Kalifornien). Das nächste Anhalten geschah ungefähr bei der Ziffer 5, am Stern Naos im Sternbild Puppis. Ein weiterer Befehl von Goldstone (man bedenke: Befehl an eine unsichtbare Maschine irgendwo im Weltraum, mehr als eine Million km von der Erde entfernt! D. Uebers.), der Sensor verliess Naos und fand dann endlich Canopus.

Dieses automatische oder befohlene Abweisen «falscher» Sterne wurde möglich auf Grund von zwei Versuchen. Erstens: die Stärke des elektrischen Signals, ausgelöst im Sensor vom Licht des Canopus, war vorher bestimmt worden. Zweitens: ein weiterer Sensor auf MARINER 4 war so plaziert, dass er nur dann von der Erde erleuchtet wurde, wenn der andere Sensor Canopus gefunden hatte. Als die Radiosignale der Sonde schliesslich die Erfüllung dieser Bedingungen meldeten, wussten die Wissenschaftler der NASA, dass das Fahrzeug im Weltall richtig ausgerichtet war.

Die nächste Hürde, die MARINER 4 zu nehmen hatte, war eine kleine Aenderung seiner Fluggeschwindigkeit, um leichte Bahnfehler zu korrigieren. Die Berechnungen auf Grund der ersten gemeldeten Flugdaten hatten ergeben, dass die Sonde etwa 270 000 km vom Mars entfernt vorbeifliegen würde, falls nicht im Fluge unterwegs eine Bahnkorrektur erfolgte.

Am 4. Dezember sandte die Station Goldstone folgende Instruktionen an MARINER 4: Aufgeben des Ausrichtens auf Sonne und Canopus, leichte Drehung der Sonde und Start des seitlich eingebauten, kleinen Raketenmotors. MARINER 4 verlor jedoch die Richtung zum Canopus etwas zu früh; das Manöver wurde abgeblasen. Das Fahrzeug erhielt den neuen Befehl, die Suche nach Canopus erneut aufzunehmen. 9 Stunden später war der Auftrag erfüllt.

Am folgenden Tag, 9.25 Uhr erhielt MARINER 4 nochmals den Befehl zur Durchführung dieses Manövers im Flug. Diesmal schien alles planmässig zu gehen, und der Raketenmotor feuerte um 11.09 Uhr während 20 Sekunden. Falls die Sonde während dieser Feuer-Periode richtig ausgerichtet war, erhöhte sich dadurch die Geschwindigkeit um 41.8 km pro Stunde.

Mit Glück wurde damit die Bahn des MARINER 4 genügend korrigiert, sodass die Sonde etwa 9900 km von Mars entfernt vorbeiziehen sollte, trotzdem auch eine grössere Entfernung, bis zu 30 000 km, noch toleriert werden könnte. Die Auswertung der sich weiter häufenden Flugdaten führten die Wissenschaftler zur Entscheidung, dass wahrscheinlich keine zweite Bahnkorrektur nötig sein werde. MARINER 4 trägt den ersten amerikanischen Raketenmotor für Flugkorrekturen unterwegs, der zweimal gefeuert werden kann. Aber das Manöver ist riskant und es wird vermieden, wenn nicht absolut nötig.

Soweit Raymond N. WATTS. Hoffen wir, dass die aus vielen tausend Einzelteilen bestehende Sonde, die ständig wissenschaftliche Daten über die Verhältnisse im Weltraum sendet, in ihrer unerhörten technischen Kompliziertheit ihren Betrieb auf die Dauer aufrecht erhalten kann. Der Flug zum Mars dauert $8\frac{1}{2}$ Monate, in einer um die Sonne als Mittelpunkt gekrümmten Flugbahn von etwa 647 Millionen km Länge.

Vielleicht werden wir, wenn alles weiter gut geht, in den Stunden des 14./15. Juli vom Mars mehr erfahren, als hundert Jahre der unermüdlichen Arbeit geduldiger Astronomen uns bisher bescherten.

BEOBACHTER – ECKE

LA PAGE DE L'OBSERVATEUR

Besondere Himmelserscheinungen im Mai-Juni 1965.

Nach einer am 30. Mai 1965 in Neuseeland, im Stillen Ozean und in Peru sichtbaren totalen Sonnenfinsternis folgt am frühen Morgen des 14. Juni 1965, in der kürzesten Vollmondnacht des Jahres, eine *in Europa* zu beobachtende, *partielle Mondfinsternis*, die um 2.49 Uhr grösste Phase von 0.181 erreicht. — In der Welt der Planeten steht *Mercur* am 6. Mai in einer grössten westlichen Elongation von der Sonne von 27° , kann aber nur tagsüber teleskopisch aufgesucht werden. *Vorsicht wegen Sonne!* — Mitte Mai erscheint *Venus*, bald nach Sonnenuntergang, für wenige Minuten tief im Westnordwesten; Ende Juni kann sie von 20.45

Uhr bis 21.30 Uhr bei einem scheinbaren Durchmesser von allerdings nur 10"7 beobachtet werden. — *Mars* ist Ende Juni noch bis 23.30 Uhr am südwestlichen und westlichen Abendhimmel sichtbar. Vom 1. Mai bis 30. Juni verringert sich sein Scheibendurchmesser von 10"6 auf 6"9, sodass auch seine markanten Oberflächengebilde schwieriger zu beobachten sind. Die nächste Opposition tritt im April 1967 ein. — *Jupiter* verschwindet gegen Mitte Mai am Abendhimmel, dagegen erscheint *Saturn* im Mai am Morgen und ist Ende Juni bereits ab Mitternacht zu sehen. Das Ringsystem präsentiert sich jetzt bei sehr kleiner Oeffnung. — Mitte Mai 1961 wurde in Amerika ein *Meteorschwarm aus dem Bootes* beobachtet, der sich nicht mit bekannten Strömen identifizieren lässt. Da auch im Mai 1964 Meteore mit ähnlichem Radianten gesehen wurden, lohnt es sich auch dieses Jahr wieder Ausschau zu halten. Allfällige Beobachter werden gebeten, ihre Wahrnehmungen mit näheren Angaben dem Verfasser dieser Zeilen zu melden. — Die nachstehend erwähnten langperiodischen Mira-Sterne stehen in der Zeit von April bis Juli nahe ihres grössten Lichtes :

Chi Cygni, S Coronae borealis, R Hydrae, S Herculis, R Bootis, R Aquilae, R Leonis und RR Scorpii. —

Nähere Angaben über alle Erscheinungen können dem Jahrbuch «Der Sternenhimmel 1965» entnommen werden.

R. A. Naef

«ORION», Platte, 8706 Meilen

Mondfinsternis vom 19. Dezember 1964.

Während in Europa vorwiegend bedeckter Himmel herrschte, konnte in den Vereinigten Staaten, bei schönem Wetter, die Mondfinsternis vom 19. Dezember 1964 gut beobachtet werden. Die Zeitschrift «Sky and Telescope», Februar 1965, bringt eine ganze Reihe ausgezeichnete Finsternisaufnahmen und Zeichnungen. Entgegen den Erwartungen war die Finsternis eher mittel-hell. Aus 134 Schätzungen ergibt sich die Helligkeit 1.8 (in der Danjon-Skala 0 = sehr dunkel, 4 = aussergewöhnlich hell). Die scheinbare Helligkeit des verfinsterten Mondes wurde zu ungefähr 0^m geschätzt (Vergleich mit Capella + 0.2^m und Jupiter - 2.3^m).

F. E.

Beobachtung der Perseiden 1964.

Um die Zeit des Perseiden-Maximums 1964 (9.-13. August) war der Himmel in der Schweiz für weite Gebiete öfters bedeckt, sodass wohl kaum systematische Beobachtungen ausgeführt werden konnten. J. RORDERER, St. Gallen, hatte Gelegenheit den Perseidenstrom in der Nacht vom 11./12. August 1964 in Italien, in der Nähe des Passo di Bocco (Apenninenpass zwischen Chiavari und Parma) unter sehr günstigen Umständen zu beobachten. Er fand, dass auch 1964 die Perseiden in

der für die genannte Nacht üblichen Häufigkeit von 50-60 Sternschnuppen pro Stunde erschienen, in der Zeit von 1 – 2 Uhr (12. August) sogar 60-70 Meteore.

R. A. Naef

Weitere Meteorbeobachtungen.

H. R. EPPRECHT, der an der Zürcher Kantonsschule eine Astronomische Arbeitsgruppe gegründet hat, macht uns einige Mitteilungen über eigene Meteorbeobachtungen, die bestimmt weitere Mitglieder zum Beobachten anregen:

Meteorenschwarm aus dem Bootes: Nachzügler dieses Schwarmes, der eigentlich im Mai sein Maximum hat, wurden von H. R. EPPRECHT und H. JUTZI am 7. und 8. Juni 1964 beobachtet.

Lyriden Mitte Juni: Die gewöhnlichen Lyriden treten in der Regel Mitte April auf. H. R. EPPRECHT beobachtete am 14. Juli und in den folgenden Nächten eine Reihe von Meteoren mit einem Radianten in der Gegend $18^{\text{h}} 40^{\text{m}} / +30^{\circ}$ (10° südlich Wega). Eine Feuerkugel, die am 27. Juli um $2^{\text{h}} 13^{\text{m}}$ beobachtet wurde, schien ungefähr aus der gleichen Gegend zu kommen.

Ein weiteres Mitglied dieser Zürcher Arbeitsgruppe, S. KNECHT, berichtet über die Beobachtung einer sehr schönen *Feuerkugel*, die er am 30. Dezember 1964 aus der Gegend des Greifensee (Standort $8^{\circ} 40'$ ö.L./ $47^{\circ} 20'$ n.Br.) beobachtet hat. Die Feuerkugel hatte eine Helligkeit von maximal -5^{m} , bewegte sich vom Sternbild Lepus aus ca. 5° südlich der Sterne ϵ und η CMa gegen Vela. Vor dem Verglühen teilte sich die Erscheinung; es wurden keine Geräusche wahrgenommen.

Kolloquium über Sternbedeckungen.

Am 3. und 4. Oktober 1964 fand auf der Feriensternwarte «Calina» in Carona ein Kolloquium statt über die Beobachtung von Sternbedeckungen durch den Mond. Rund ein Dutzend Teilnehmer hörten Referate von P. WILD (Berechnung der Bedeckungen), F. EGGER (Zeitmessung), E. GREUTER (Aufnahme von Zeitsignalen) und E. REUSSER (Beobachtungspraxis). In der Diskussion ergab sich der Wunsch nach vermehrter Zusammenarbeit und nach Erfahrungsaustausch. Leider verhinderte das schlechte Wetter jegliche praktische Beobachtung. Die *Erfahrungen bei der Beobachtung von Sternbedeckungen* von E. REUSSER, Baden, sind nachstehend zusammengefasst.

Die Beobachtung des Verschwindens oder Wiederaufblinkens eines Sterns am dunkeln Mondrand ist stets ein reizvolles Erlebnis. Darüber hinaus kann der Amateur auf diesem Gebiet wirkliche wissenschaftliche Arbeit leisten. Ein selbstgebautes Spiegelteleskop oder ein Refraktor von 8...10 cm Oeffnung genügen völlig. Wichtiger aber ist die

Fähigkeit des Beobachters oder Sternfreundes zu genauen Beobachtungen vor allem, was das exakte Erfassen des zeitlichen Eintrittes eines Ereignisses anbetrifft.

Die Brennweite des Okulars soll 20 mm nicht übersteigen, die angewandte Vergrößerung also nicht zu stark sein. Selbstverständlich ist es von Vorteil, wenn das Instrument parallaktisch montiert ist. Automatische Nachführung erleichtert die Beobachtung, indem der Beobachter sich ganz der Zeitnahme widmen kann. Die Zeitnahme geschieht am besten und billigsten mit einem Chronometer oder einer guten Stoppuhr, womöglich mit Doppelzeiger, mit Vorteil mit Zehntelsekundenschritten. Die Stoppuhr wird ca. 3 Minuten vor der gemeldeten Zeit des Ereignisses gestartet. Es soll aber nicht vergessen werden, die Startzeit, die zweckmässig mit einer vollen Minute — gegeben durch Telephon oder Radio — zusammenfällt, aufzuschreiben.

Eine Kontrolle des Uhrstandes unmittelbar nach der Beobachtung ist unerlässlich.

Von grosser Bedeutung ist die Bestimmung der sog. «persönlichen Gleichung», d.h. der physiologisch bedingten Reaktionszeit des Beobachters. Diese wird stark beeinflusst durch den Gesundheits- bzw. Ermüdungszustand des Beobachters. Die persönliche Gleichung, die auch bei guten Beobachtern um 0.2 Sekunden herum liegen mag, könnte durch künstliche Sternbedeckungen mit Aufzeichnung des tatsächlichen und des gemeldeten Zeitpunktes durch einen Chronographen bestimmt werden. Die Zenitdistanz des zu beobachtenden Sterns spielt eine grosse Rolle. Eine unbequeme Kopfhaltung, z.B. erzeugt durch kleine Zenitdistanz des Sterns, sollte vermieden werden. Ein Zenitprisma verschafft wirksame Abhilfe, da es in jedem Falle eine bequemere Haltung des Beobachters ermöglicht. Zugleich kann damit auch in kalten Nächten das lästige Anlaufen der Augenlinse des Okulars weitgehend vermieden werden.

Die Beobachtungen können stark gestört werden durch unsichtbare hohe Federwolken (Zirren). Sie verursachen ein gewisses Flackern des Sternlichtes. Auch die tiefer liegenden Cirrostratus-Wolken (Schleierwolken), die Halos und Mondringe erzeugen, beeinflussen die Beobachtungen in ungünstigem Sinn, da der Stern zu einem kleinen Scheibchen vergrössert wird, was den Beobachter irreführen kann.

Da eine Sternbedeckung oft mitten in der Nacht stattfindet, wird sich der Beobachter oftmals durch einen Wecker aus dem Schläfe rufen lassen. Es ist von Vorteil, wenn das Instrument vorher schon teilweise eingestellt wurde. Um den Beobachter nicht unnötigerweise aus dem Schläfe zu reissen, mag es gut sein, wenn er abends zuvor nochmals untersucht hat, ob die Sternbedeckung auch wirklich stattfindet, wenn Mond und Stern über dem Horizont stehen.

Die Auswertung der Beobachtungen kann nicht Sache des Amateurs sein. Die Beobachtungen werden am besten monatlich an das Astronomische Institut der Universität Bern eingesandt, von wo sie einer internationalen Zentralstelle zugestellt werden.

E. L. F. E.

Gründung eines «Freundeskreises der Ungarischen Amateur-Astronomen.»

Nach einer brieflichen Mitteilung von Ludwig Bartha, Budapest, fand in der Zeit vom 13. bis 15. August 1964 in Miskolc (Ungarn) die II. Astronomische Amateur-Tagung statt. An dieser Konferenz wurde der «Freundeskreis der Ungarischen Amateur-Astronomen» gegründet, eine neue Vereinigung, die gegen Jahresende 1964 bereits mehr als 250 Mitglieder zählte. Die Leitung der Gesellschaft wird von Dr. L. Detre, Dr. G. Kulin und L. Bartha betreut. An dieser Tagung wurde ferner die Organisierung astronomischer Beobachtungen durch Liebhaber-astronomen und die Verbreitung der Sternkunde in breiteren Volksschichten besprochen. — Wir wünschen der jungen astronomischen Gesellschaft eine weitere gute Entwicklung.

R. A. Naef

<p>AUS DER FORSCHUNG NOUVELLES SCIENTIFIQUES</p>
--

Radarecho von Mars bei grosser Entfernung.

Am 19. November 1964 ist es den Wissenschaftlern des Arecibo Ionospheric Observatory in Puerto Rico (Zentralamerika) mit dem dortigen grossen Radioteleskop gelungen, mit dem damals in einer Entfernung von 221 Millionen Kilometern stehenden Planeten Mars in einen Radarkontakt zu gelangen und die vom Planeten zurückgestrahlten Signale wieder auf der Erde zu empfangen.

Es ist dies das erste Mal, dass bei einer ungefähr anderthalbfachen Entfernung Erde-Sonne und bei einem scheinbaren Durchmesser des Planeten von nur 6"3 ein Radarkontakt möglich war. Die Intensität der Signale war allerdings etwa 24mal geringer als bei der grössten diesjährigen Annäherung der Erde an den Planeten (am 12. März 1965). Die Versuche werden bis Juli 1965 fortgesetzt. Um jene Zeit dürfte auch — sofern inzwischen keine Schwierigkeiten eintreten — die sich jetzt unterwegs befindende Marssonde «Mariner IV» in der Nähe des

Planeten vorbeiziehen, von der man die Uebermittlung neuer Ergebnisse erwartet.

R. A. Naef

«Sky and Telescope», XXIX, No. 1, Jan. 1965

Neubestimmung des Wega-Durchmessers.

Nach früheren Messungen wurde angenommen, dass der Durchmesser von Wega in der Leier ungefähr dem 4fachen Sonnendurchmesser entsprechen würde. Neue genauere Interferometermessungen, die in Narrabi (Australien) ausgeführt wurden, ergaben einen Durchmesser von 0.007, woraus folgt, dass Wega einen 3.2fachen Sonnendurchmesser (4 460 000 Kilometer) aufweisen dürfte.

R. A. Naef

Coelum No. 11/12 (Nov./Dez. 1964)

Künstliche Satelliten und Raumsonden.

Stand am 15. Oktober 1964.

Das amerikanische Goddard-Raumflugzentrum der NASA (National Aeronautics and Space Administration) registrierte per 15. Oktober 1964 einerseits die sich noch in einer Umlaufbahn um die Erde bzw. um die Sonne befindenden künstlichen Satelliten und Raumsonden und andererseits die bis zu jenem Datum abgestürzten Objekte wie folgt:

Abschuss- jahr	In Satelliten- bahn um Erde	In Planetoiden- bahn um Sonne	Abgestürzte Objekte
1957	—	—	2
1958	1	—	6
1959	3	2	9
1960	9	1	10
1961	11	1	26
1962	14	4	16
1963	13	—	10
1964 *	<u>29</u>	<u>—</u>	<u>19</u>
Total	<u>80</u>	<u>8</u>	<u>98</u>

* bis 15. Oktober 1964.

Militärische, der Geheimhaltung unterliegende Satellitenkörper sind in dieser Aufstellung nicht inbegriffen. Von den die Erde noch umkreisenden Satelliten weist der am 27. Nov. 1963 in eine Umlaufbahn gebrachte «Explorer XVIII» (USA) das fernste Apogäum von 192 354 km (Perigäum 3856 km) auf. Einzelheiten über die vorerwähnten acht künstlichen Planetoiden, die sich um die Sonne bewegen, haben wir in «Orion» No 84, S. 119 gegeben. Die auf S. 118 genannte Gesamtzahl von 238 Objekten, bis 15. Februar 1964 (nach J. Stemmer), schliesst auch die zugehörigen Trägerraketen in sich, während obige Zusammenstellung diese Objekte nicht enthält.

R. A. Naef

(Auszug aus Aufstellung in «Weltraumfahrt und Raketentechnik»
November/Dezember 1964)

Provisorische Sonnenfleckenzahlen Januar-Februar 1965.

(Eidgenössische Sternwarte, Zürich)

Tag	Januar	Februar	Tag	Januar	Februar
1	23	14	16	7	15
2	26	13	17	7	8
3	34	13	18	20	8
4	34	13	19	22	0
5	32	10	20	28	0
6	19	23	21	23	7
7	18	23	22	22	0
8	17	17	23	17	0
9	14	23	24	22	13
10	8	17	25	21	15
11	7	17	26	21	22
12	0	23	27	34	24
13	0	25	28	19	18
14	7	16	29	29	
15	8	23	30	20	
			31	15	
Mittel : Januar: 18.5; Februar: 14.3					

Nachdem auf der Nordhalbkugel die ersten Flecken des neuen Zyklus seit dem 28. August 1963 auftraten, wurde am 21. Februar 1965 der erste Fleck auf der Südhalbkugel (Breite 25°) beobachtet.

Definitive Relativzahlen für 1964 :

Jan : 15.3; Feb : 17.7; März : 16.5; Apr : 8.6; Mai : 9.5; Jun : 9.1;
Jul : 3.1; Aug : 9.3; Sep : 4.7; Okt : 6.1; Nov : 7.4; Dez : 15.1. Jahres-
mittel : 10.2. Maximale Relativzahl am 23. Feb : 54.

M. Waldmeier

BUCHBESPRECHUNGEN – BIBLIOGRAPHIE

FAUTH – MOND – ATLAS

So leuchtet es in breiten Lettern auf der mattschimmernden Mondzeichnung auf der Titelseite der neuesten Veröffentlichung der Olbers-Gesellschaft, welche diese Bremer Gesellschaft der Sternfreunde zum Bestehen ihrer Sternwarte am 11. Oktober 1964, dem Geburtstage Olbers, herausgegeben hat. Das Werk wurde zum Selbstkostenpreis herausgebracht, um es dem Schicksal des Vergessenwerdens zu entreissen*. Die Karte war in den Wirren des Krieges und der Nachkriegsjahre verschollen.

Philipp FAUTH, geborener Pfälzer (Bad Dürkheim, 19. März 1867), Lehrer und Musikant, beides aus Leidenschaft, hat sein Leben lang an dieser Mondkarte gearbeitet, hat in tausenden von Nachtstunden versucht, die Aufgabe zu lösen, die er sich gestellt hatte, eine Mondkarte von bisher unerreichem Detailreichtum und grösster Zuverlässigkeit zu schaffen. Bis 1899 hatte er bereits 2522 neue Krater und Rillen gefunden, bis Ende 1902 5594 neue Objekte für die Mondkarte festgelegt.

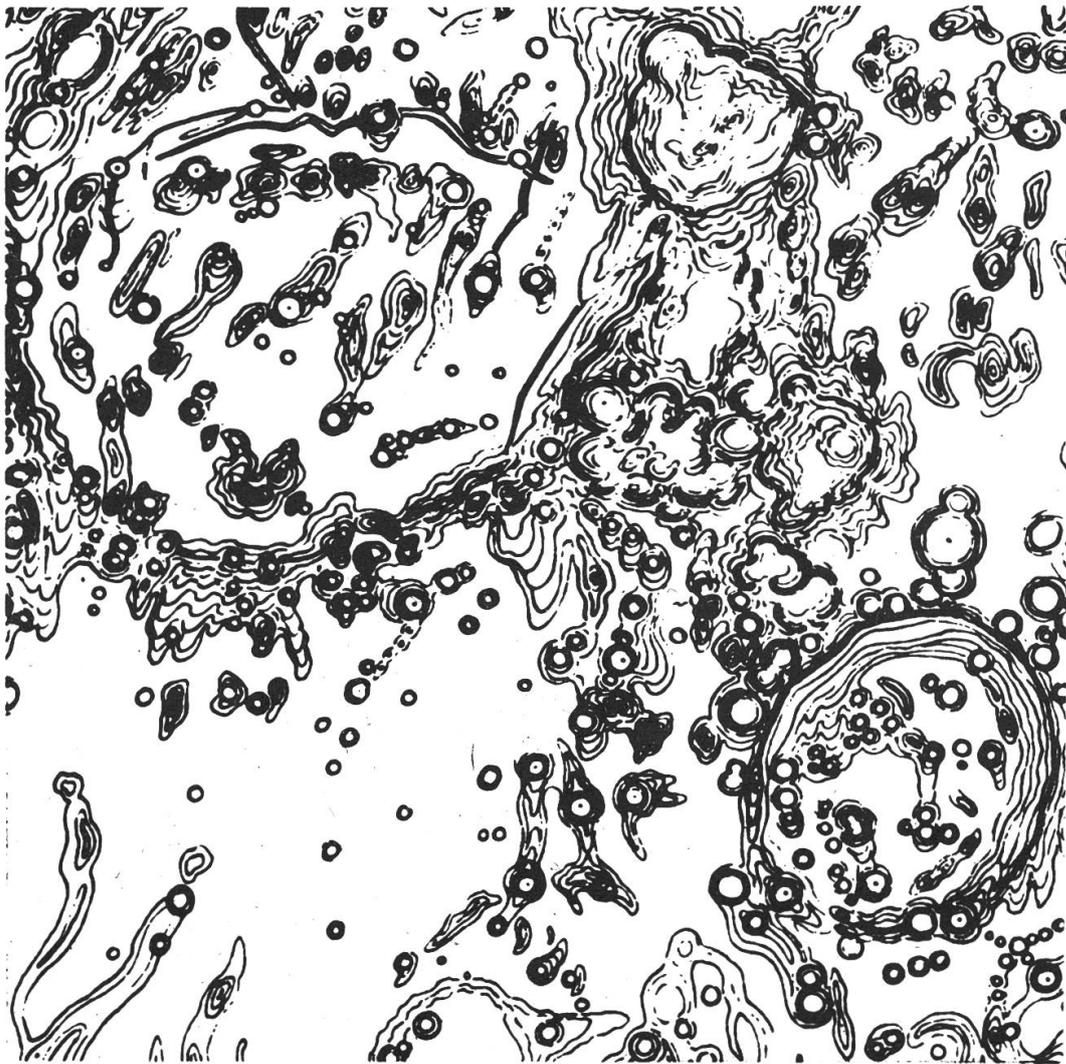
Vier Sternwarten errichtete er in seinem Leben. Seine erste Sternwarte entstand im Jahre 1890 südlich von Kaiserslautern auf dem Lämmchesberg (Pauly-Refraktor von 162 mm Oeffnung), die zweite 1895 auf dem Kirchberg bei Landstuhl (371 m ü.M.), eine dritte, etwas südlich davon, als ihm durch eine Stiftung ein für seine Zwecke ideales Fernrohr zur Verfügung gestellt wurde, ein Schupmann-Medial von 385 mm Oeffnung und 385 cm Brennweite. An diesem Fernrohr gewann er all die vielen Einzelzeichnungen, die, z.T. gesondert publiziert, die Grundlage für seine Mondkarte im Massstab 1:1 000 000 bildeten die nun von der Olbers-Gesellschaft zu ersten Male veröffentlicht wird. Als Fauth 1923 nach München übersiedelte, errichtete er dort noch einmal (1930) eine Sternwarte, um seine Studien fortsetzen zu können, und zwar in dem Dorfe Grünwald, 15 km südlich von München, wo er im Jahre 1941 verstarb.

Philipp FAUTH hat nur einen Teil der Karten druckfertig machen können, seine in Blei vorliegenden Zeichnungen zeichnete sein Sohn und Mitarbeiter, Hermann FAUTH, dann nach der Wiederauffindung der Karte in Reinschrift.

Die Karte, die in einem Stück einen Durchmesser von 3.5 m hat, zerfällt praktisch in 25 quadratische Einzelblätter von 695 mm Seiten-

*) Subskriptionspreis bis 1. Oktober: 48.-DM. Bestellungen an Olbers-Gesellschaft, Wederstrasse 73, 28 BREMEN. (S. beiliegender Prospekt)

länge, die Zeichnungen greifen aber jeweils etwas über dieses Quadrat hinaus. Die Mappe, in der die Mondkarte ausgeliefert wird, enthält 22 Blätter im Format 81×85 cm. Sie sind so gefaltet, dass die Mappe das handliche Format 28.3×46.4 cm bekommt. Jede Karte enthält in der Beschriftung die Angabe der Hauptkrater und die Zeit der Fertigstellung der Originalzeichnung FAUTHs und das Datum der Reinschriftzeichnung durch seinen Sohn.



Verkleinertes Detail aus Blatt 9 der Mondkarte; Frascatorius – Beaumont (Süden oben).

Die Höhenverhältnisse werden in diesen Karten durch Höhenschichtlinien (Isohypsen) gegeben. Da sich FAUTH ja nur auf visuelle Beobachtungen stützte, handelt es sich natürlich um «Gefühls»-Isohypsen.

Die Olbers-Gesellschaft hat zu der Karte ein Beiheft herausgegeben (38 Seiten, 9 Abbildungen), das neben dem Lebenslauf aus der Feder

von FAUTHs Sohn Auszüge aus dem Hauptwerk «Unser Mond» sowie grundsätzliche Bemerkungen und Einzelbeschreibungen gibt. Eine Uebersichtskarte (1:4 000 000) erleichtert das Auffinden einzelner Objekte.

Walter Stein, Bremen

Bollettino della Societa Astronomica Ticinese. 1963.

Cet actif groupement publie pour la troisième fois son bulletin annuel, important fascicule de 86 pages, fort bien présenté comme d'habitude. Il faut doublement féliciter cette société de 70 membres environ, qui ne craint pas d'éditer chaque année un bulletin dont le prix atteint en gros 4500 francs : d'abord parce qu'elle réussit toujours à le remplir d'articles forts intéressants, et en deuxième lieu parce qu'elle parvient régulièrement à trouver les concours financiers nécessaires, ce qui implique un grand enthousiasme et beaucoup de désintéressement parmi ses membres et amis.

La première partie est officielle : elle comprend les procès-verbaux, les listes de membres, etc.

Dans la partie scientifique, de loin la plus importante, relevons les articles suivants :

Dott. Aless. RIMA : Considerazioni sulla correlazione tra i numeri relativi delle macchie solari ed i livelli medi del lago Vittoria.

L. DALL'ARA : Osservazioni sul pianeta Giove nel 1963.

S. CORTESI et A. PITTINI : L'attività della specola solare di Locarno — Monti dal 1957 al 1963.

Dott. Aless. RIMA : Ripartizioni giornaliere dei numeri relativi delle macchie solari dagli anni di massima agli anni di minima attività.

Dott. A. RIMA : Primi risultati sui rapporti fenomenici tra luna e « tests » chimici Piccardi.

A. RIMA : Sui ritmi dei fenomeni osservati su Giove.

A. PITTINI : Grandezza e durata dei gruppi di macchie solari negli anni 1938-1962.

E. A.

MITTEILUNGEN - COMMUNICATIONS

Vorstand der SAG.

In seiner Sitzung vom 5. Dezember 1964 hat der Vorstand der SAG Fragen im Zusammenhang mit der Astro-Amateur-Tagung vom 2./3. Oktober 1965 in Baden behandelt, deren Organisation in den Händen eines Organisationskomitees unter dem Präsidium von W. BOHNENBLUST, Baden, liegt. Ferner wurden organisatorische Probleme der Gesellschaft und ihrer Mitteilungen «Orion» behandelt, die Gegenstand einer speziellen Zusammenkunft der Vertreter der lokalen Gesellschaften sein werden.

Als neues Mitglied des Vorstandes wurde Herr Jack RÜFENACHT, Lausanne, gewählt.

Comité de la SAS.

Dans sa séance du 5 décembre 1964, le Comité de la SAS s'est occupé de l'organisation des journées des astronomes-amateurs des 2 et 3 octobre 1965 à Baden, qui se trouve entre les mains d'un Comité dont le président est Monsieur W. BOHNENBLUST, à Baden. Le Comité a également discuté de problèmes d'organisation de la SAS et d'Orion. Comme nouveau membre, il a nommé Monsieur J. RÜFENACHT, de Lausanne.

Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte Zürich.

Das Sekretariat befindet sich ab 1. Februar an der Selnaustrasse 16, 8002 Zürich (Telefon 051/23 50 73). 1966 wird das Sekretariat ins Haus der Museumsgesellschaft Limmatquai 62, ziehen.

Société Vaudoise d'Astronomie.

Lors de son assemblée générale du 17 décembre 1964 la SVA a élu son nouveau président en la personne de Monsieur Gilbert MUSY, rue Valentin 19, 1000 Lausanne; Monsieur Jack RÜFENACHT, avenue Floréal 15, 1000 Lausanne, est secrétaire et Monsieur Maurice ROUD, avenue de Rumine 64, 1000 Lausanne, trésorier de la société.

Neue Präsidenten.

Nach dem turnusgemässen Rücktritt von P. RUCKSTUHL hat die *Astronomische Vereinigung Aarau* Prof. J. DÜNKI, Obere Sonnenhalde,

5035 Unterentfelden, gewählt. Ueber die Beobachtungsstation der Gesellschaft auf der Staffelegg wird demnächst berichtet.

Neuer Präsident der *Astronomischen Gesellschaft Winterthur* ist Ernst MAYER, dipl. Ing., Guggenbühlstrasse 22/III, 8404 Winterthur; der erste und bisherige Präsident, Niklaus HASLER-Gloor, hat das Kassieramt übernommen.

Erfahrungsaustausch.

W. LUEBKE, 560 Beresford Ave, *Redwood City* (California, USA), ein 17 jähriger Sternfreund, würde gern in Briefwechsel mit einem deutsch- oder englisch-sprechenden Amateur-Astronomen treten, der sich ebenfalls besonders für Astrophotographie und Optik interessiert.

Mondfinsternisse 1964.

Wir danken allen Beobachtern, die uns ihre Aufzeichnungen über die Mondfinsternis vom 25. Juni 1964 zugestellt hatten. Ueber das Resultat der Auswertung, die vom Astronomischen Institut der Universität Bern vorgenommen wird, soll in einer nächsten Nummer berichtet werden.

Ausser einer kurzen Mitteilung unseres Mitgliedes R. Laurence d'Arpilly, Sartilly (Manche, Frankreich) sind uns keine Meldungen über Beobachtungen der totalen Mondfinsternis vom 19. Dezember 1964 zugegangen.

Redaktionsschluss für die nächsten Nummern.

Die nächsten Nummern werden voraussichtlich im Juni, September und November erscheinen. Redaktionsschluss ist jeweils der 10. der Monate April, Juni und September.

Prochains numéros d'Orion.

Les prochains numéros de notre bulletin paraîtront en juin, septembre et novembre; dernier délai pour la remise des articles et communications: les 10 avril, 10 juin et 10 septembre.

Gastvorträge eines tschechischen Astronomen in der Schweiz.

Herr Dr. H. Slouka, aus Prag, wird im Juni auf Einladung der Urania-Gesellschaft, Zürich, daselbst sowie in den astronomischen Gesellschaften von Bern, Basel und Schaffhausen und ev. auf der Feriensternwarte Carona, Vorträge mit Lichtbildern über verschiedene Themata halten, darunter: «*Die Renaissance der Astronomie: Tycho Brahe und Johannes Kepler – ihr Einfluss auf die Entwicklung der Astronomie in Mitteleuropa*». Nähere Auskunft erteilt: R. A. Naef, «Orion», Platte, 8706 Meilen.

Astro-Amateur Tagung – Journées des Astronomes amateurs

BADEN, 2./3. Oktober 1965

Tagungsort – Salle de réunion.

Gemeinschaftshaus « Martinsberg » der Firma Brown Boveri A.G.

Referenten – Conférenciers.

Folgende Herren werden an der Tagung als Referenten mitwirken (in alphabetischer Reihenfolge):

Les conférenciers suivants ont confirmé leur collaboration (par ordre alphabétique):

Ausland – Etranger: Prof. Ch. FEHRENBACH (Observatoire de Haute Provence, France), Hauptvortrag – Conférence principale; Ing. A. KUTTER (Biberach a.d. Riss, Deutschland); Dr. Hans VEHRENBURG (Düsseldorf, Deutschland); Roger WEBER (Paris); Dr. H. WERNER (Zeiss-Werke, Oberkochen, Deutschland).

Schweiz – Suisse: H. EGGELING, El. Ing., Baden; G. KLAUS, Bezirkslehrer, Grenchen; Prof. M. SCHÜRER, Astron. Institut, Bern; Paul WILD, Astron. Institut, Bern; H. ZIEGLER, Ing., Baden.

WETTBEWERB – CONCOURS

Die besten Arbeiten des Wettbewerbes werden mit folgenden Preisen ausgezeichnet:

Les meilleurs travaux du concours seront récompensés par les prix suivants:

Transistor-Oszillator (Stifter: H. Ziegler, Baden); Meniskuslinse für Maksutow-Kamera, $f = 50$ cm, 1:3.5, und Astro-Objektiv 90 mm, $f = 1300$ mm, in Fassung (Dieter Lichtenknecker, Astro-Optische Werkstätte, Weil der Stadt); Schiefspiegler-Optik 60 mm (A. Kutter, Biberach); Schiefspiegler-Chassis dazu (Astron. Gesellschaft Baden); Falkauer Himmelsatlas (Dr. H. Vehrenberg, Düsseldorf); Barlow-Linse mit Okular 25 mm (Kern, Aarau); Grosse Sternkarte « Sirius »; Dia-Reihen (Bilderdienst der SAG); Abonnement einer astronomischen Zeitschrift.

Weitere Mitteilungen folgen im nächsten « Orion ».

De plus amples détails seront publiés dans le prochain numéro d'« Orion ».

Astronomische Gesellschaft Baden

W. Bohnenblust

Ferien-Sternwarte

CALINA CARONA

OB LUGANO (Schweiz)

P R O G R A M M

der Kurse und Veranstaltungen im Jahre 1965

5./10. April 1965: Kurs für Lehrer und Lehrerinnen :

Elementare Einführung in die Astronomie mit praktischen Uebungen.

Kursleiter: Herr Prof. Dr. Max Schürer, vom Astronomischen Institut der Universität Bern.

19./20. Juni 1965: Wochenend-Kolloquium :

Thema: «Prüfung optischer Flächen».

Leitung: Prof. Dr. Max Schürer, Astronomisches Institut der Universität Bern.

2./7. August 1965: Elementarer Einführungskurs :

In die Astronomie mit praktischen Uebungen für Gäste des Hauses Thema-Wünsche der Kursteilnehmer werden weitgehend berücksichtigt.

Kursleiter: Herr Erwin Greuter, Herisau.

3./10. Oktober 1965: Fortbildungskurs für Lehrer und Lehrerinnen :

Mit Grundkenntnissen in der Astronomie. Kurs mit praktischen Uebungen.

Kursleiter: Herr Erwin Greuter, Herisau.

11./16. Oktober 1965: Kurs für Lehrer und Lehrerinnen :

Elementare Einführung in die Astronomie mit praktischen Uebungen.

Kursleiter: Herr Paul Wild, vom Astronomischen Institut der Universität Bern.

17./18. Oktober 1965: Tagung von Fachastronomen.

Auskünfte und Anmeldungen für alle Kurse :

Frl. **Lina Senn**, Spisertor, 9000 St. Gallen, Schweiz, Tel. (071) 23 32 52

GROSSE AUSWAHL VON NEUEINGETROFFENEN TELESKOPEN

SPIEGELFERNROHRE (astronomisch)

	Spiegel	Focuslänge	Okulare	Vergrößerung	Schwächster Stern	Preis Fr.
Modell LN-3E mit Tischstativ	84 mm	760 mm	2	60 & 126 ×	11.4	400.-
Modell LN-4E mit hohem gusseisernem Stativ & elektr. Antriebsmotor	100 mm	1000 mm	4	40-80-167-250 ×	11.8	1,475.-

REFRAKTOREN (astronomisch & terrestrisch)

	Objektiv-Ø	Focuslänge	Okulare	Vergrößerung	Schwächster Stern	Preis Fr.
Modell ET-1 mit hohem Holzstativ, Equat. Kopf, Barlowlinse, etc.	60 mm	800 mm	3	40-88-160 ×	10.7	780.-
Modell R-74 mit hohem Holzstativ, Equat. Kopf, Barlowlinse, etc.	76 mm	1,200 mm	3	60-96-300 ×	11.2	1,200.-
Modell R-73 mit extrahohem Holzstativ, vollständigste Ausrüstung	79 mm	1,400 mm	5	56-112-156-233-350 ×	11.2	1,950.-
Modell R-76-T mit extrahohem Metallstativ & elektr. Antriebsmotor, etc.	79 mm	1,200 mm	3	60-96-300 ×	11.2	1,950.-

SPEZIAL - ANGEBOT

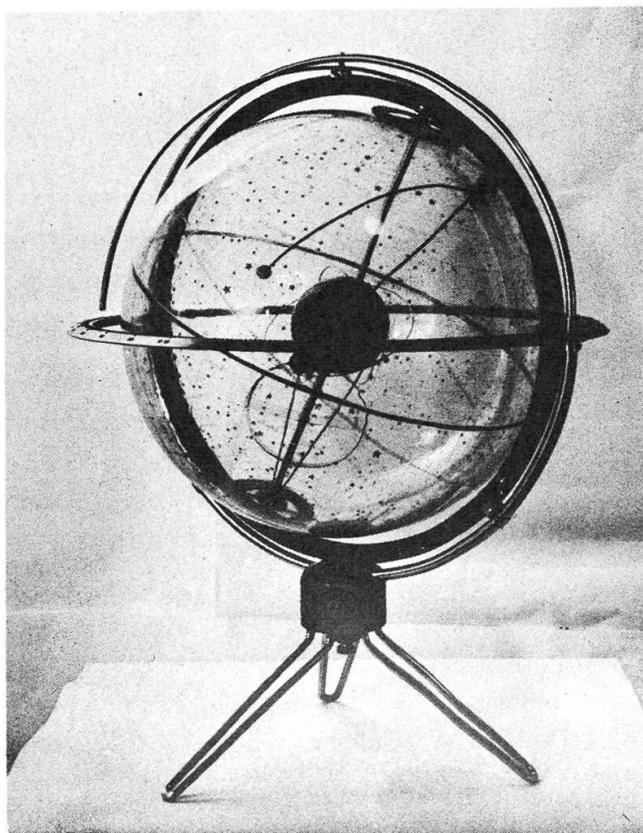
1 REFRAKTOR Modell «POLYCON» mit hohem Holzstativ	60 mm	800 mm	3	40-64-160 ×	10.7	470.-
1 REFRAKTOR Modell «ATLAS» mit hohem Holzstativ	60 mm	800 mm	3	50-75-100 ×	10.5	400.-

Für nähere Details gibt gerne Auskunft: INDECO S.A., 3, A. Lachenal, GENEVE

«NEU» PLANETARIUM

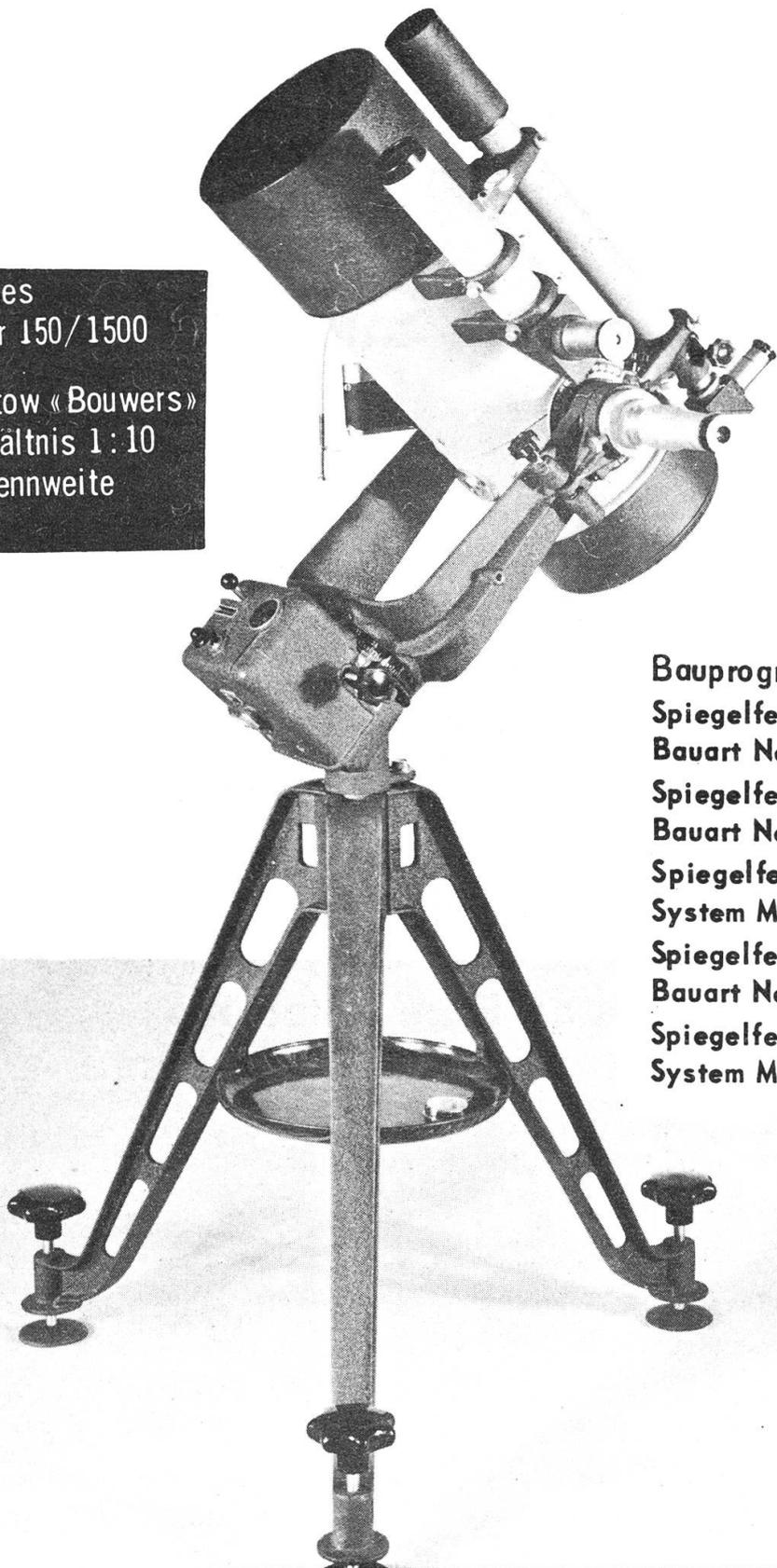
Vollständiger Himmelsglobus hervorragend geeignet zur Erlernung und Auffindung der hauptsächlichsten Sternbilder für Amateur oder Schulzwecke. Alle Stellungen der Erde, Sonne, Mond und übrigen Planeten mit Bezug auf die Sternbilder, sowie Satellitenbahnen mit Bezug auf die Erde, frei einstellbar. Sämtliche Teile frei beweglich. Preis: Fr. 290.-- inkl. Wust. Auch schön als Wohnungsschmuck. Gesamthöhe ca. 70 cm.

Für weitere Details steht gerne zur Verfügung:
INDECO SA GENEVE, Generalvertreter für die Schweiz.



Katadioptrisches
Spiegelfernrohr 150/1500

System Maksutow « Bouwers »
Öffnungsverhältnis 1:10
Äquivalentbrennweite
 $f = 1500 \text{ mm}$



Bauprogramm:

Spiegelfernrohr 100/1000

Bauart Newton

Spiegelfernrohr 150/1000

Bauart Newton

Spiegelfernrohr 150/1500

System Maksutow « Bouwers »

Spiegelfernrohr 300/1800

Bauart Newton

Spiegelfernrohr 300/3000

System Maksutow « Bouwers »

DR. JOHANNES HEIDENHAIN
Feinmechanik und Optik — Präzisionsteilungen Traunreut/Obb.

Werksvertretung IGMA AG, 8037 ZÜRICH, Dorfstr. 4 Tel. 051/44 50 77



Omega Constellation, fleuron de la précision suisse

**Aujourd'hui, Omega produit plus de chronomètres
que les 90 autres manufactures suisses**

Le souci de la perfection technique préside à la naissance de la Constellation. Une perfection technique d'abord mûrement réfléchie, auscultée ensuite au moyen de microscopes binoculaires puissants, pour aboutir aux 153 pièces essentielles du mouvement, manipulées avec un doigté de chirurgien. Les hommes qui manufacturent la Constellation savent

qu'une erreur de plus du vingtième de l'épaisseur d'un cheveu serait fatale à la précision et à la longévité du mouvement. C'est pourquoi ils pensent et travaillent à l'échelle du millième de millimètre. Quant à la garantie internationale Omega, elle est honorée pendant une année dans 129 pays, indépendamment du lieu d'achat.


OMEGA

SPIEGELTELESKOPE

*alle gebräuchlichen Typen und Spezialanfertigungen mit
75 – 600 mm Hauptspiegel-Ø*

SPEZIALITÄT

*Maksutow- Type (Spiegel-Linsen.-Kombination, d.h.
sechsfache Verkürzung der Tubuslänge)*

*Hauptspiegel, Konvexspiegel, Meniskus- und Planlinsen
auch einzeln erhältlich.*

Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

**E. POPP, TELE-OPTIK, Luchswiesenstrasse 220,
Zürich 51 – Telephon (051) 41 75 06**

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

«Der Sternenhimmel 1965»

(25. Jahrgang)

von Robert A. NAEF

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

1965 ist wieder reich an aussergewöhnlichen Erscheinungen!

Ausführliche Angaben mit bildlichen Darstellungen über die beiden, in Europa sichtbaren Mondfinsternisse, die Sonnenfinsternisse, zahlreiche Sternbedeckungen durch Mond und Planeten, schematische Darstellung der Zonen und Bänder auf Jupiter, Hinweise auf dessen «Roten Fleck», Jupiter-Trabanten-Erscheinungen, seltene Saturn-Trabanten-Verfinsterungen, -Durchgänge und-Schattendurchgänge, Planetoiden (mit Kärtchen), Kometen, Meteorströme und Hinweise auf eventuell erhöhte Leoniden-Aktivität u.a.m.

Astro-Kalender für jeden Tag des Jahres. Wertvolle Angaben für Planetenbeobachter, Tafeln, Sonnen- und Mond- Auf- und Untergänge.

Die «Auslese lohnender Objekte» ist auf 22 Seiten mit 540 Objekten verschiedenster Art (Hauptsterne, Doppelsterne, Veränderliche, Sternhaufen und Nebel) erweitert worden.

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

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

Das unentbehrliche Hilfsmittel für den Sternfreund:

Die drehbare Sternkarte „SIRIUS“

(mit Erläuterungstext, zweifarbiger Reliefkarte des Mondes, Planetentafel, stummen Sternkartenblättern)

Kleines Modell: (Ø 19,7 cm) enthält 681 Sterne, sowie eine kleine Auslese von Doppelsternen, Sternhaufen und Nebeln des nördlichen Sternenhimmels. Kartenschrift in deutscher Sprache. Preis Fr. 8.25

Grosses Modell: (Ø 35 cm) enthält auf der Vorder- und Rückseite den nördlichen und den südlichen Sternenhimmel mit total 2396 Sternen bis zur 5,5. Grösse. Zirka 300 spez. Beobachtungsobjekte (Doppelsterne, Sternhaufen und Nebel). Ferner die international festgelegten Sternbildergrenzen. Kartenschrift in lateinischer Sprache. Preis der Normalausgabe für die Schweiz mit einem Deckblatt (+47 º) Fr. 38.50.

Auf Wunsch Spezialdeckblätter für jede geographische Breite.

Die Beilagen sind auch einzeln zu folgenden Preisen erhältlich:

Erläuterungstext Fr. 3.—; Mondkarte Fr. 1.50; Sternkartenblätter Fr. —.15/
2 Stück! Planetentafel Fr. —.50.

Zu beziehen direkt beim

VERLAG DER ASTRONOMISCHEN GESELLSCHAFT BERN

(Vorauszahlungen auf Postcheckkonto Nr. III 1345)

oder durch die Buchhandlungen.

ORION

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

Band	X	Heft	2	1965	Nummer	89
Tome		Fascicule			Numéro	

INHALT / SOMMAIRE

	Seite / page
<i>Golay M.</i> : Les astronomes suisses et l'ESO	55
<i>Robr H.</i> : Der Flug nach dem Monde	59
<i>Cortesi S.</i> : Jupiter: Présentation 1964-1965	67
<i>Wiedemann E.</i> : Sternzeituhr für den Amateur	73
<i>Klaus G.</i> : Protuberanzen 1964	76
<i>Leutenegger E.</i> : Die Kometen des Jahres 1964	77
<i>Goy G.</i> : Observatoire de Haute Provence	79
Mars-Flug	85
Beobachter-Ecke / <i>La page de l'observateur</i>	88
Aus der Forschung / <i>Nouvelles scientifiques</i>	92
Buchbesprechungen / <i>Bibliographie</i>	95
Mitteilungen / <i>Communications</i>	98
Astro-Amateur Tagung	100

REDAKTION / REDACTION

E. Antonini, 11 chemin de Conches, 1211 Conches-Genève

F. Egger, Observatoire de Neuchâtel, 2000 Neuchâtel

unter ständiger Mitarbeit von / *avec la collaboration de*

R. A. Naef, Meilen; H. Rohr, Schaffhausen; Dr. U. Steinlin, Basel; P. Wild, Bern

DRUCK UND INSERATE / IMPRESSION ET PUBLICITE :

Médecine et Hygiène, 22 rue Micheli-du-Crest, Case postale 229, 1211 Genève 4

GENERALSEKRETARIAT der SAG / SECRETARIAT GENERAL de la SAS:

Hans Rohr, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen