Objekttyp: **Issue**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **- (1958)**

Heft 61

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

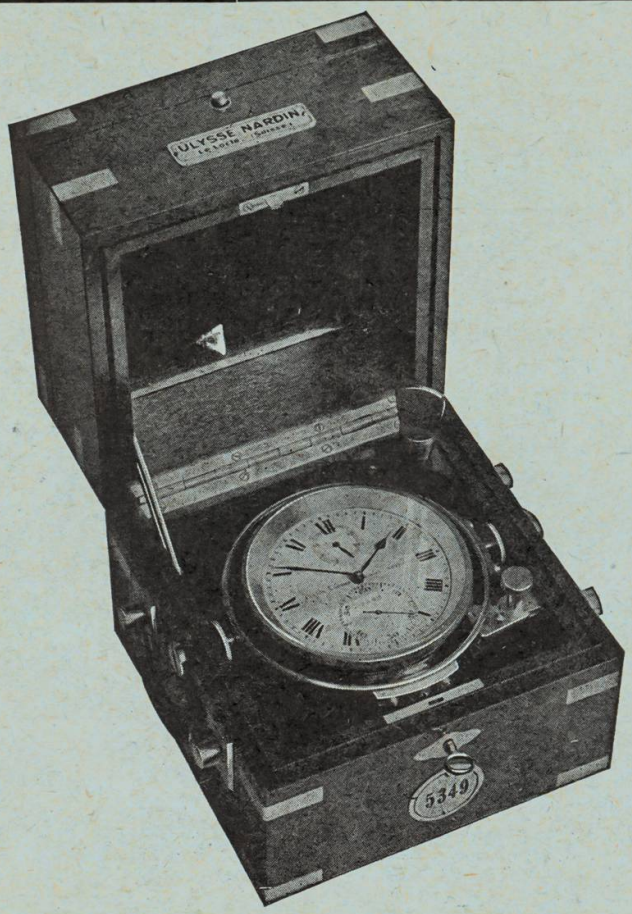
Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse
Erscheint vierteljährlich — Paraît tous les trois mois

JULI — SEPTEMBER 1958 **No. 61**

S. 457 Matsutow + Kamera
+ Matsutow-Cassegrain-Teleskop



Manufacture des Montres et Chronomètres

ULYSSE NARDIN
LE LOCLE

Fondée en 1846
8 Grands Prix
3884 Prix d'Observatoires

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

Gelegenheit!

Moderner, leistungsfähiger
Prismenfeldstecher

20 x 70

Optik vergütet
statt Fr. 700.— nur Fr. 375.—

Vorzüglich geeignet für
Beobachtungen am Himmel

15 x 65 = Fr. 325.—
20 x 60 = Fr. 285.—

Spiegelteleskope günstigst!

A. Pagnamenta

Langstr. 209, **Zürich 5**

ORION

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

JULI — SEPTEMBER 1958 **Nr. 61**

11. Heft von Band V — 11me fascicule du Tome V

L'origine de l'Univers

Texte condensé d'une conférence donnée dans le cadre des conférences académiques, à Lausanne, le 20 nov. 1957

Par PIERRE JAVET, Lausanne

Dans son remarquable livre *Vie et mœurs des abeilles*, Karl von Frisch nous apprend que les abeilles passent la première période de leur vie à l'intérieur de la ruche, monde fermé et obscur, petit univers peuplé essentiellement d'odeurs.

«Vers la fin de cette période, écrit-il ensuite, on peut voir l'abeille quitter la ruche pour la première fois et faire prudemment de courtes sorties dans ses environs immédiats. Ces vols d'orientation s'étendent peu à peu et font progressivement connaître à l'abeille un monde de plus en plus vaste.»

Quelle analogie frappante entre ce développement de l'abeille et celui de nos connaissances astronomiques!

Au début de son histoire l'homme vit dans un univers étroit, limité par les besoins vitaux immédiats. Ensuite, et peu à peu, il élargit son horizon et tourne ses regards du côté du ciel étoilé. Avec l'accroissement de son pouvoir ces regards porteront de plus en plus loin et l'homme, tel l'abeille s'éloignant de sa ruche, découvrira ainsi progressivement l'Univers au sein duquel il habite.

Ainsi chaque époque, chaque civilisation, apportant des connaissances nouvelles, enrichit et précise la signification de ce mot: Univers. Univers des Grecs, Univers de Copernic, de Newton, d'Einstein.

Au début de cette conférence sur l'origine de l'Univers il est donc nécessaire de préciser la signification de ce mot aux sens multiples et de répondre à la question: qu'est-ce que l'Univers pour l'astronome du milieu du 20ème siècle? (Car c'est un astronome qui parle et le point de vue de l'astronome sera seul pris en considération.)

L'astronomie étant essentiellement une science d'observation, je répondrai à la question précédente en décrivant très rapidement ce que l'observation nous a fait connaître.

L'œil nu révèle l'existence d'étoiles réparties dans toutes les directions autour de la Terre. Il aura fallu plus de 50 années de travaux pour établir que toutes les étoiles visibles (à l'œil nu et dans des instruments modestes) forment une unité géométrique et physique: notre Galaxie, dont l'étude est loin d'être terminée actuellement. On peut la décrire comme un disque grossièrement circulaire, pourvu d'un renflement central — son noyau — et contenant vraisemblablement quelques centaines de milliards d'étoiles. L'espace entre les étoiles n'est pas vide mais occupé par une matière diffuse — le nuage cosmique — formé d'un mélange de gaz et de poussières. Le diamètre de la Galaxie est voisin de 100 000 années lumière (a. l.) tandis que l'épaisseur maximum du noyau est de 10 000 à 15 000 a. l.

Les étoiles constituant la Galaxie tournent autour de son centre avec des vitesses dépendant de la distance les séparant de ce centre. Notre Soleil, situé à quelque 27 000 a. l. du centre galactique, est animé d'une vitesse de 220 km/sec qui lui fait décrire un tour entier en 230 millions d'années. L'étude des mouvements stellaires au sein de la Galaxie permet d'en estimer la masse totale: probablement 200 milliards de fois celle du Soleil.

Notre Galaxie n'est pas un objet unique de son espèce. Les instruments puissants font voir de nombreux objets analogues, les galaxies, répartis dans toutes les directions autour de notre propre Galaxie. On estime que le télescope géant du Mont Palomar est capable de révéler un milliard de galaxies, que l'on classe, selon leur apparence, en galaxies spirales, elliptiques ou irrégulières.

Toutes ces galaxies sont extérieures à la nôtre, ainsi que le prouve la valeur des distances qui les séparent du Soleil. Le problème de la mesure des distances astronomiques est capital. Il n'est pas possible ici d'entrer dans le détail des moyens utilisés; disons seulement que les méthodes actuelles (de nature photométrique) ne sont pas entièrement satisfaisantes et qu'il n'est donc pas étonnant que, de temps à autre, l'échelle admise des distances doive être modifiée comme cela s'est produit en 1952 à la suite des travaux de Baade.

Hubble, qui fut un pionnier dans l'étude des galaxies, avait déjà reconnu l'existence d'amas de galaxies mais il pensait que ces amas étaient peu nombreux et jouaient par conséquent un rôle négligeable dans l'architecture générale de l'Univers. Des études plus récentes, conduites avec des instruments à grand champ tels que les télescopes Schmidt, ont montré que la formation en amas est beaucoup plus générale qu'on ne l'avait cru tout d'abord. En première

approximation, il paraît maintenant probable que la plupart des galaxies appartiennent à des amas. Notre Galaxie est membre d'un amas dit «amas local», lequel contient quelques dizaines de galaxies voisines; c'est un amas pauvre. Un amas riche peut contenir plusieurs milliers de galaxies. Ainsi, dans l'amas de la Chevelure, situé à 100 millions a. l. du Soleil, Zwicky a recensé 10724 galaxies de magnitude apparente inférieure à 19 dans un cercle de rayon 6 degrés autour du centre de l'amas.

L'existence des amas de galaxies a pour effet de faire varier le nombre moyen des galaxies par unité de surface du ciel, d'une région à une autre. Il existe une deuxième et importante cause de variabilité de ce nombre moyen: l'existence de matière absorbante répandue irrégulièrement dans les espaces intergalactiques, existence dont notre compatriote Zwicky a donné pour la première fois la preuve en 1952.

Ayant constaté que les étoiles s'associent en galaxies qui s'associent à leur tour en amas, il est naturel de se demander si les amas de galaxies sont les plus grands agrégats possibles de matière? On pourrait en effet imaginer que les amas s'associent pour former des systèmes plus grands encore. L'observation ne permet pas (encore) de contrôler cette idée mais, à cause de la vitesse finie de la propagation de la lumière et de la gravitation, il doit exister une limite supérieure aux dimensions des systèmes matériels organisés.

La détermination de la masse d'une galaxie est difficile. Signalons trois méthodes qui permettent en principe d'y parvenir.

a) Comparer l'éclat global, ou luminosité, d'une galaxie à celui d'étoiles connues. Le rapport $\frac{\text{luminosité de la galaxie}}{\text{luminosité de l'étoile}}$ donne le nombre d'étoiles constituant la galaxie à condition qu'aucune étoile ne soit masquée par des nuages obscurs. Les plus grandes valeurs des masses galactiques obtenues par cette méthode sont de l'ordre de 1 milliard de masses solaires.

b) Etudier les mouvements de rotation des étoiles à l'intérieur des galaxies, en supposant que les orbites observées suivent les lois de Kepler. Les plus grandes masses obtenues par cette méthode sont 100 fois supérieures à celles fournies par la méthode a).

c) Etudier les mouvements des galaxies dans un amas riche, ce qui conduit (cas analogue à b)) à la détermination de la masse totale de l'amas. Il est difficile d'en déduire la masse moyenne d'une galaxie car on ne connaît ni le nombre des galaxies de l'amas, ni la fraction de cette masse occupée par les nuages intergalactiques. Selon des résultats préliminaires publiés par Zwicky en 1956 les galaxies les plus brillantes d'un amas riche auraient des masses égales à cent milliards de masses solaires.

Si les masses des galaxies ainsi que leurs distances mutuelles étaient connues, il serait aisé d'en déduire la *densité moyenne* de la matière dans l'Univers. Avec les données ci-dessus, cette importante grandeur est de 10^{-28} g/cm^3, ce nombre étant certainement entaché d'un facteur d'incertitude égal à 100 . . . et peut-être même de 1000!

Sur les clichés pris avec les plus puissants instruments, un grand nombre de galaxies sont à la limite de visibilité; aussi ne fait-il aucun doute qu'un accroissement de puissance s'accompagnerait d'un accroissement du nombre des galaxies visibles. Ainsi donc, nous ne voyons *qu'une partie d'un système inconnu.* Appeler «Univers» le système inconnu (ce que certains n'hésitent pas à faire) est une extrapolation énorme et injustifiée, car nous ne savons même pas si nous avons le droit de considérer le système inconnu comme un tout; nous ne savons pas davantage si ce système inconnu est fini ou infini, et s'il était infini nous ne pourrions lui attribuer les mêmes propriétés que s'il était fini. Nous appellerons donc *Univers observable* l'ensemble des objets célestes accessibles actuellement à l'observation.

On peut résumer les pages précédentes en disant que l'Univers observable (variable avec le temps puisque les moyens d'observation se modifient avec lui) présente les caractères fondamentaux suivants: une partie de la matière qu'il contient est condensée en étoiles qui se groupent en galaxies, lesquelles se groupent en amas, tandis qu'une autre partie de la matière existe à l'état diffus à l'intérieur des galaxies et aussi dans les espaces intergalactiques.

Ainsi se trouve défini le sens actuel du mot Univers.

Nous pouvons espérer obtenir des indications sur l'origine de l'Univers observable si nous recherchons maintenant des signes d'une évolution éventuelle. Laissant de côté certains signes partiels d'évolution (tels que rayonnement des étoiles ou explosion des novae), il faut parler du phénomène capital de la récession des galaxies.

Les vitesses radiales des galaxies, comme celles des étoiles, se déterminent à partir de la mesure de l'effet Doppler-Fizeau, effet qu'il n'est pas nécessaire d'expliquer ici. Les premières mesures ont été réalisées par Slipher en 1912. En 1914 on connaissait 13 vitesses radiales dont la majorité était positive, et on sait qu'une vitesse positive est le signe de l'éloignement de la source par rapport à l'observateur. Actuellement, un millier de vitesses ont été déterminées; elles sont toutes positives sauf quelques exceptions concernant des galaxies voisines, dont on comprend immédiatement la raison si l'on songe au mouvement de rotation de la Galaxie. Le tableau suivant montre l'importance du phénomène.

Objet	Distance (en 10^6 a. l.)	Vitesse de récession (en km/sec)
Amas de la Vierge	10	890
Amas des Poissons	42	4 630
Amas du Lion	200	19 600
1 galaxie de l'Hydre	700	61 000

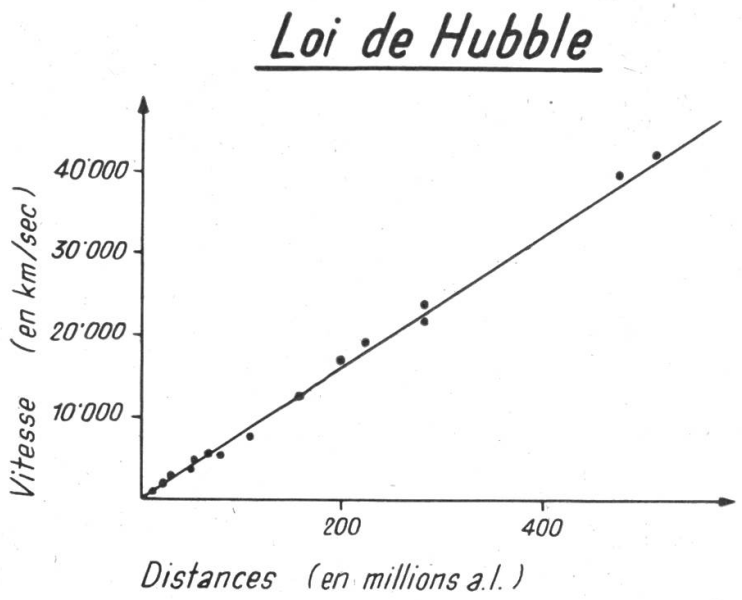


Fig. 1

$$V = 85\,D$$

En 1929 Hubble formulait la loi suivante: la vitesse de récession d'une galaxie est proportionnelle à la distance qui nous sépare d'elle. Si V désigne la vitesse de récession (en km/sec) et D la distance (en 10^6 a. l.) on a $V = 85\,D$. (Fig. 1.)

Mais notre Galaxie est quelconque, si donc notre Terre appartenait à une autre galaxie, l'observation conduirait au même résultat; ainsi notre Galaxie n'est pas un centre de répulsion pour l'Univers, car ce sont les distances mutuelles de toutes les galaxies, prises deux à deux, qui croissent suivant la loi de Hubble, et ceci montre le caractère cosmique de cette loi.

Nous cherchions un signe d'évolution, nous avons trouvé un phénomène stupéfiant!

Signalons maintenant un deuxième signe d'évolution qu'on avait cru découvrir en 1948 et auquel on avait donné le nom d'effet Stebbins-Whitford. Ces deux auteurs, étudiant (au Mt. Wilson) par voie photoélectrique la répartition de l'énergie dans les spectres des

galaxies elliptiques avaient annoncé que la proportion de rayonnement de grande longueur d'onde augmente avec la distance de l'objet étudié. Si cet effet avait été réel, il aurait signifié que les galaxies jeunes sont plus rouges que les galaxies plus âgées (car nous voyons actuellement une galaxie située à 100 millions a. l. telle qu'elle était il y a 100 millions d'années) et cela aurait constitué un signe important d'évolution. Or, en 1956, Whitford lui-même a reconnu que cet effet n'existait probablement pas car les deux auteurs avaient sous-estimé l'importance de la partie violette et ultraviolette des spectres.

Connaissant maintenant les caractères généraux de l'Univers observable et un signe net d'évolution, la récession, nous pouvons essayer de construire une théorie générale de l'Univers: théorie cohérente et rationnelle dans laquelle les faits observés prendront place naturellement et qui conduira peut-être à des vues sur l'origine de l'Univers. Pour élaborer une telle théorie, il est nécessaire de faire des extrapolations; nous quittons donc le domaine relativement ferme de l'observation pour aborder celui, beaucoup plus mouvant, de la spéculation théorique; en d'autres termes nous quittons le domaine de l'astronomie pour entrer dans celui de la cosmogonie et les conclusions auxquelles nous allons être conduits auront un caractère problématique très marqué.

Depuis quelques décennies plusieurs théories cosmogoniques ont été élaborées par différents auteurs. Elles conduisent à des vues passionnantes — et différentes — sur l'évolution et l'origine de l'Univers. Il est impossible de passer en revue ici toutes les théories qui ont vu le jour, c'est pourquoi dans la deuxième partie de cette conférence, je me bornerai à présenter deux théories cosmogoniques: tout d'abord celle du chanoine Lemaître connue sous le nom d'hypothèse de l'atome primitif, puis celle de la création continue.

A suivre

Dr. Peter Stuker
(1886—1958)

Kurz vor Abschluss dieser Nummer erreichte uns die schmerzliche Nachricht vom Hinschied von Dr. Peter Stuker, Zürich, am 11. Juli 1958, im Alter von 72 Jahren.

Dr. Peter Stuker

Der Verstorbene war Mitbegründer der 1920 ins Leben gerufenen Volkshochschule des Kantons Zürich, daselbst während nicht weniger als 35 Jahren hochgeschätzter Dozent für Astronomie und ab 1926 Leiter der Urania-Sternwarte Zürich.

Durch seine jahrelange astronomische Mitarbeit an vielen Tageszeitungen und Zeitschriften, durch unzählige Vorträge in den verschiedensten Gesellschaften und am Radio, besonders aber durch seine zahlreichen, ausgezeichneten und reich illustrierten Werke über Sternkunde, hat Dr. Stuker bei vielen Tausenden von Hörern

und Lesern rege Begeisterung und Liebe zur Astronomie entfacht und ist dadurch weit über die Grenzen unseres Landes hinaus bekannt geworden.

Vor zwei Jahren, zum 70. Geburtstag von Dr. Peter Stuker, hat Prof. Dr. Emil Egli, Vice-Präsident der Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte Zürich, in einer schweizerischen Tageszeitung in vortrefflicher Weise das Leben und aussergewöhnliche Wirken des Verstorbenen geschildert, in einer Widmung, die wir unsern Lesern auszugsweise wiedergeben möchten:

«Peter Stuker, Weltbürger im eigentlichen Sinne, blieb seiner engsten Heimat verbunden. Dem Emmental, der Landschaft seiner erinnerungsreichen Kindheit, gehört seine Treue, dem Seminar und der Universität Bern seine Dankbarkeit. Sie festigten seine Lebensart der schöpferischen Gelassenheit. In der Wahlheimat spürt er die Einsamkeiten der Bahnhofstrasse. Sein Argwohn gilt der Hast. Ob Mensch oder Sache ihm begegnet, sie werden auf Echtheit geprüft. Seine Liebe gilt nicht der Masse. Er hat sie nur nötig, um möglichst vielen Menschen die Wahrheit des unendlichen aussermenschlichen Seins und den häufigen hohlen Schein ihres eigenen Gebarens zu zeigen. Prof. Mauderli vermittelte Stuker das astronomische Werkzeug, mit dem er an den Sternwarten Potsdam und Hamburg beruflich startete. Der Ausbruch des ersten Weltkrieges hinderte ihn am Antritt einer hohen Stellung und aussichtsreichen Lebensbahn bei Zeiss in Jena und fixierte ihn zunächst als Lehrer an die Sekundarschule Bolligen. Er sicherte sich durch eine kleine Privatsternwarte die praktische Astronomie.

Im Jahre 1918 siedelt Peter Stuker nach Zürich über. Die Urania-Sternwarte (1907 von einer Genossenschaft erbaut) bleibt fortan das Zentrum seines Kreisens. Rasch schwillt nun seine Tätigkeit als Führer durch die Welt der Sterne, durch die Geschichte ihrer Wissenschaft und die fortschreitende Forschung an. Unübersehbar schwillt auch die Heerschar derer an, die durch das Fenster seines Lichtbildes oder im Kuppelraum durch das grosse Fernrohr die ungeahntesten Herrlichkeiten sich erschliessen und ihr Weltbild in ein tatsächliches Bild der Welt sich gestalten lassen. Stuker zählt mit Schroeter und Rikli zu den Gründern und ersten Dozenten der Volkshochschule. Lückenlos hat er bis vor kurzem zu jedem ihrer Semester seine Kurse beigetragen. In kurzer Zeit wird die Astronomie in der alemannischen Schweiz zu einer der beliebtesten Wissenschaften. Ihre stürmische Entwicklung wird miterlebt: der Mars wird von seinen Kanallegenden entzaubert, Hubble zerreisst die vermeintliche Begrenztheit des Sternraumes, verwandelt durch eine Photographie den Andromedanebel in ein Sternsystem, zum zweitenmal wird durch Vorausberechnung seines Ortes ein neuer Planet entdeckt; die kosmogonischen Theorien folgen sich gedrängt. Naturforschende Gesellschaften, technische Verbände, Kulturzirkel, ungezählte Vereine lassen sich immer wieder «à jour» bringen in der Deutung des Geschehens im Kosmos. Unermüdlich findet Stuker neue Veranschaulichungen. Tagelang rechnet er an einem einzigen Beispiel zahlengerechter Vermittlung, um vollkommen verstanden zu werden. Er ringt um die stichhaltigen Vergleiche, um auch das Unfassliche ungeschulten Vorstellungskräften fasslich zu machen. In dem

äusserlich bärenruhigen Mann lodert das Feuer der Vermittlungskunst. Alle brauchen den hervorragenden Didaktiker der Astronomie. Einzig die staatliche Schule braucht ihn nicht. Während Jahrzehnten ist Stuker einer der tragenden Lehrer des Institutes Juventus, speziell für Physik am Abend-Technikum. Die Abteilung für Arztgehilfinnen, die er leitet, steigt rasch zu offizieller Anerkennung und zu hohem Ansehen empor. Aber der strenge, vielfache Abenddienst beginnt schliesslich seine Gesundheit zu lockern.

Jahrelang arbeitete Peter Stuker an seinem Sternatlas, der die Sterne bis zur Grösse 7.5 enthält und insgesamt 30700 Objekte erfasst mit Erläuterungen in Deutsch, Englisch und Spanisch. Seine beliebten populärwissenschaftlichen Werke erschienen in wiederholten und immer völlig erneuerten Auflagen. Zu jedem Werk sicherte er sich das neueste Bildmaterial der grossen amerikanischen Sternwarten. Und jedes auch trägt den Präzisionsschmuck aussergewöhnlicher Zeichnungen.»

«Peter Stuker war als junger Gelehrter Cellist, erfolgreicher und hingebender Schüler Pablo Casals. Und ein weiterer bestimmender Zug seines Wesens ist der Offizier, der unaufhörlich nicht allein die Entwicklung der Armee, sondern auch der Weltspannungen verfolgt und im Gespräch immer wieder als Historiker nicht allein des Himmels, sondern auch des Menschen sich erweist. Die letzten Striche, hier nur noch angedeutet, haben sowohl das Lebensbild des Jubilaren, wie auch seinen Freundeskreis wesentlich mitgestaltet. Dieser Freundeskreis ist Peter Stukers lebendige Ehrung, der Erfolg der Bücher ist seine fachliche Anerkennung, die Treue seiner ungezählten Schüler und Hörer ist die weithin klingende Laudatio seines Schaffens.»

Auch die Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte Zürich, deren Präsident Dr. Stuker bis vor wenigen Monaten war, und die Mitarbeiter der Urania-Sternwarte verlieren in der Person des Verstorbenen einen liebenswürdigen, immer hilfsbereiten Berater, dem sie stets ein ehrendes Andenken bewahren werden.

R. A. Naef

An der Schwelle des Weltraums

Ein Gespräch mit dem amerikanischen Höhenflieger Dr. David G. Simons

Von ERICH KRUG, Berlin

In den Abendstunden des 18. August 1957 bewegte sich ein seltsamer Lastzug durch den USA-Staat Minnesota. Auf einem grossen Kraftwagen befand sich ein Aluminiumgehäuse, ungefähr von der Grösse einer Telephonkabine, in dem sich, eingesiegelt und von der Aussenwelt hermetisch abgeschlossen, ein Mensch befand. Die Bedingungen, unter denen dieser Mensch in seiner Behausung lebte, entsprachen zu einem Teil nicht mehr den irdischen Verhältnissen. Durch ein umständliches, mehrere Stunden währendes Verfahren wurde aus seinem Blut der Stickstoff entfernt. Dieses Gas, das etwa vier Fünftel unserer normalen Atemluft bildet, löst sich im Blut und kann bei einem plötzlichen Druckabfall, wie er bei Beschädigung der Druckkabine eines Höhenfliegers möglich ist, durch die Bildung von Blasen zu tödlichen Luftembolien führen. Statt der gewohnten Atemluft zirkulierte in dem Aluminiumgehäuse als Lebensodem für den Eingeschlossenen ein Gemisch von Sauerstoff und Helium.

Der Mann, der eine derartige Umstellung und ungewöhnliche Veränderung der Umwelt auf sich nahm, war der 35jährige amerikanische Arzt und Forscher Dr. David G. Simons, Major der amerikanischen Luftwaffe und Leiter der Abteilung Raumbiologie der luftfahrtmedizinischen Versuchsanstalt in Holloman, New Mexico. Als Versuchsperson für das Projekt «Man High» (Mensch Hoch) wurde er, bereits eingeschlossen in der Aluminiumgondel, durch die Nacht zu dem 250 Kilometer entfernten Startplatz bei der Ortschaft Crosby gefahren, um einen Flug zu unternehmen, der ihn bis an die Schwelle des Weltraums führen sollte.

Bei Crosby befindet sich eine offene Erzgrube, von deren Sohle aus der Ballon aufgelassen werden sollte, weil durch die Grubenwände bis zu einer Höhe von etwa 130 Metern ruhige Luft herrscht. Diese Vorsichtsmassnahme war dringend notwendig für einen ungefähr 70 Meter hohen Riesenballon, der aus einer dünnen Polyäthylenhaut bestand und 85 000 Kubikmeter fasste.

Am 19. August 1957 gegen 8 Uhr morgens waren die Vorbereitungen beendet. Die riesige Hülle war mit Helium gefüllt und die Gondel, in der Dr. Simons schon mehr als 10 Stunden eingeschlossen war, wurde angekoppelt. Als Luftwaffenoberst Dr. Stapp, der Leiter des Unternehmens, das Startzeichen gab, stieg der Plastikballon mit 5 Metern je Sekunde aufwärts. Und damit begann eines der erregendsten Abenteuer der Forschung.

Wenige Stunden später hatte der kühne Ballonfahrer eine Höhe von 31 000 Metern erreicht. Kein Mensch war bisher zu einem sorgfältig vorbereiteten Forschungsunternehmen in diese phantastische

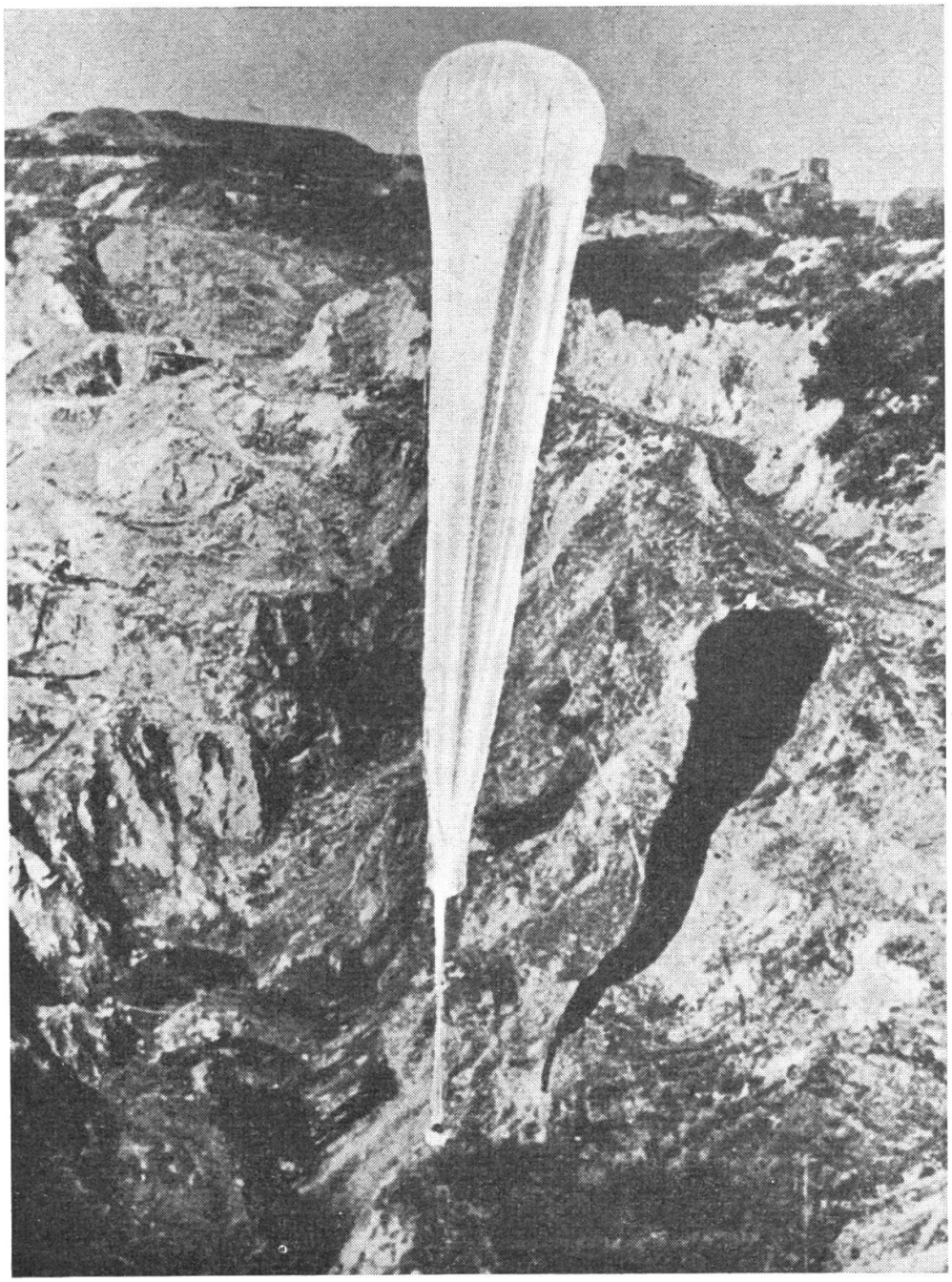
Major Dr. Simons in der Druckkabine der Aluminiumgondel vor dem Start

Höhe vorgestossen. Nur einmal, im September 1956, wurde ein grösserer Abstand von der Erdoberfläche erzielt. Hauptmann Ivan Kincheloe brachte es mit einem Raketenflugzeug einige Sekunden lang auf 38 400 Meter. Hier handelte es sich aber in erster Linie um eine kurze technische Erprobung.

Einsam zog Dr. Simons durch erdenferne Höhen, und was er mit seinen Augen sah, das hatte vor ihm noch keiner gesehen. «Ich habe einen Logenplatz im Himmel. Es ist unbeschreiblich!» So funkte er zur fahrbaren Radiostation, die auf der Erde dem Flugweg des Ballons folgte. In diesem Bereich, weit jenseits allen irdischen Lebens, hatte er nahezu 99 Prozent der Atmosphäre unter sich, und die noch über ihm befindliche Luftschicht war bereits so dünn, dass sein Vorstoss praktisch ein Ausflug in den Weltraum war. Von seinem «Logenplatz im Himmel» konnte er ein Gebiet von mehr als 1,3 Millionen Quadratkilometer überblicken. Die Sichtweite bis zum Horizont betrug mindestens 650 Kilometer. Wäre er über Berlin aufgestiegen, dann wären für ihn Göteborg, Amsterdam, Zürich, Innsbruck, Wien, Prag, Budapest, Warschau, Königsberg und andere bedeutende Städte Europas sichtbar gewesen. Der Tag war für ihn beträchtlich länger als für die erdbodenverhafteten Menschen unter ihm, denn in 30 000 Metern Höhe geht die Sonne eine halbe Stunde eher auf und eine halbe Stunde später unter.

Sein Flug in die Bezirke des beginnenden Weltraums hatte den Zweck, festzustellen, wie ein Mensch psychisch und physisch in dem absonderlichen Gefängnis eines Weltraumlaboratoriums reagiert, und wie das Bombardement kosmischer Strahlen in jenen Höhen, nahezu ausserhalb des schützenden Luftmantels, auf den menschlichen Körper wirkt. Es sollten damit zugleich die Verhältnisse erkundet werden, denen die Besatzungen künftiger Weltraumraketen und künstlicher Satelliten in gleicher oder ähnlicher Form ausgesetzt sind. Nebenher hatte er sich noch mit einigen Dutzend andern Experimenten zu befassen. Mit einem mitgeführten Fernrohr von 12,7 cm Objektivdurchmesser sollte er auf Wunsch der Astronomen die Sterne beobachten, hauptsächlich Mond und Venus, für die Meteorologen sollte er Wetterbeobachtungen aufzeichnen, wie sie vom Erdboden aus nicht durchführbar waren, dann hatte er den Auftrag, Aufnahmen von Wolkenformationen zu machen, die Hochatmosphärenforscher erwarteten von ihm sorgfältige Beobachtungen des Nordlichts usw. usw. In der hermetisch verschlossenen Gondel war er umgeben von Armaturentafeln, Messinstrumenten und Kontrollgeräten. Er konnte sich in dem engen Gehäuse kaum rühren und hockte eingeklemmt wie in einer Thermosflasche.

Eine Klimaanlage und das mitgenommene Trockeneis sorgten im allgemeinen für einigermassen erträgliche Temperaturen. Diese Einrichtung war lebenswichtig, sonst wäre er in seinem «Behälter» vor Hitze geradezu geröstet worden. Während des Tages wurde die der Sonne zugewandte Gondelhälfte durch die Sonnenstrahlung derart heiss, dass er die Wand nicht berühren konnte. Ausserdem steckte



Aufstieg des riesigen Ballons über einer offenen Erzgrube bei Crosby in Minnesota, USA

er noch in einem speziell für derartige Flüge konstruierten Raumanzug, in dem Mikrophone und Messgeräte zum Registrieren der Herz- und Pulstätigkeit sowie zur Messung des Blutdrucks eingebaut waren. Seine Atemzüge und seine Herztöne wurden laufend zur Erde gefunkt und damit sein Befinden von der irdischen Empfangsstation aus sorgfältig überwacht. Ein solcher Raumanzug, der dem Weltraumpiloten bei mancherlei Gefahren zusätzlichen Schutz gewährt, muss allerdings dem Träger in enger Kabine wie eine schreckliche Zwangsjacke erscheinen. Ein erfahrener Höhenflieger beschrieb das Gefühl einmal sehr drastisch mit den Worten: «Es ist so, als ob man von einer Krake geliebt wird».

Wie mochte dieser Mann, der fast anderthalb Tage in seiner Ballongondel an der Schwelle des Weltraums lebte, wohl aussehen? Welchen Eindruck würde man bei einer persönlichen Begegnung von ihm haben? Als Dr. Simons im Oktober 1957 zum Besuch von Freunden und Kollegen auf einige Tage nach Westdeutschland kam, hatte ich als wissenschaftlicher Mitarbeiter einer Zeitung Gelegenheit zu einem Gespräch mit ihm.

Im Kerckhoff-Institut in Bad Nauheim kam mir in Begleitung des bekannten Physiologen Prof. Gauer ein grosser, schlanker Mann entgegen, der mir kräftig die Hand drückte. Es war der «Weltraumdoktor», wie er in Amerika genannt wird. Aeusserlich sah man es ihm in keiner Weise an, dass er als Stratosphärenwanderer sein Leben aufs Spiel setzte, um der Wissenschaft zu dienen. Mit seinem kurzgeschorenen Haar machte er eher den Eindruck eines grossen, sympathischen Jungen, dessen bescheidene und zurückhaltende Wesensart nichts von der Kühnheit und dem Wagemut verriet, die ihn als Forscher auszeichnen. Im Lesesaal setzten wir uns zusammen.

Dr. Simons sah gesund und frisch aus und ich sagte ihm, dass der Rekord-Höhenflug ihm anscheinend keinerlei Schaden zugefügt habe. Er bestätigte mir lächelnd, dass er sich bester Gesundheit erfreue. Uebrigens seien ja seinem Ballonaufstieg Versuche mit Tieren vorausgegangen, die bereits gezeigt hätten, dass in 30 000 Meter Höhe und mehr die kosmischen Strahlen vermutlich noch keinen schädlichen Einfluss auf den Organismus auszuüben vermögen. Er glaube sogar, dass ein noch höherer Flug und von längerer Dauer unter den gleichen Bedingungen erträglich sein würde. Natürlich werde er, damit die eventuellen Auswirkungen des Strahlen-Bombardements eingehend untersucht werden können, sich für die nächsten Jahre als Studienobjekt zur Verfügung halten.

Ich fragte ihn nach dem Anblick, der sich ihm aus dem Fenster der Gondel bot. «Er ist unbeschreiblich!» sagte Dr. Simons. Die tief unten liegende Erde, die am Tage in einem hellen Licht lag, war zum Teil durch Wolken verdeckt, die stellenweise wie ferne Gebirge erschienen. Aber in den Himmelsweiten, die der Ballon durchzog, war eine wunderbare Klarheit, da es dort kein sogenanntes Wetter mehr gibt. Ein Sonnenaufgang in 25 000 bis 30 000 Meter Höhe sei ein solch gigantisches Feuerwerk, dass es sich nicht schildern und

Anblick der Erde von der Schwelle des Weltraums
Aufnahme von Dr. Simons während seines Rekordfluges in 30 000 Meter Höhe. Es ist das dunkle Band eines Flusses zu erkennen. Die Wolkenfelder werfen schwarze Schlagschatten auf den Erdboden.

mit einem irdischen Lichterspiel vergleichen liesse. Die Farbaufnahmen, die Dr. Simons von seinem Höhenflug mitbrachte, bestätigten seine Eindrücke. Sie wirken wie Bilder von einer anderen Welt.

In mehr als 30 000 Meter Höhe gibt es keinen blauen Himmel mehr. Er ist auch am Tage schon tief dunkel. Es interessierte mich, ob unter diesen Umständen am Tageshimmel schon die hellsten Sterne erkennbar sind. Dr. Simons verneinte es. Der Himmel hatte, so sagte er, eine dunkelviolette oder purpurschwarze Farbe, die er in ihrer Eigenart gar nicht beschreiben könne, aber Sterne waren, soweit die Gondelfenster einen Rundblick gestatteten, noch nicht zu sehen. Die Lichtzerstreuung durch den Rest von Atmosphäre sei in dieser Höhe demnach doch noch etwas zu gross. Wie der Himmel im Zenit ausgesehen habe, könne er allerdings nicht sagen, da die enge Gondel eine derartige Beobachtung nicht zuliess.

Gleich nach dem Untergang der Sonne aber seien die Sterne glanzvoll zum Vorschein gekommen. Uebrigens sei der Sonnenuntergang ebenso wie der Sonnenaufgang in der unvergleichlichen Klarheit des beginnenden Weltraums das grossartigste Schauspiel gewesen, das er je gesehen habe. Es sei kaum möglich, seine Schönheit zu schildern und für das Wunder von Licht und Farben die rechten Worte zu finden. Ein anderes eindrucksvolles Bild war die glänzende Venus, die am Tage als helles Gestirn nicht weit von der Sonne entfernt stand und in den späteren Abendstunden — nach der Sonne — durch die Brechung des Lichtes in den unteren Atmosphärenschichten farbensprühend unterging. Einen ungewöhnlich schönen Anblick bot auch ein flammendes Nordlicht, das bis zum Horizont hinunter sichtbar war.

Dr. Simons befand sich etwa 32 Stunden in einer Höhe, die man gewissermassen als ein «Vorzimmer» zum Weltraum bezeichnen kann. Da er auch eine ganze Nacht dort oben verbracht hatte, warf ich ein, dass dieses Gelände doch ein idealer Beobachtungsplatz für die Astronomen sein müsste. Er bestätigte es lächelnd und nachdrücklich. «Der Sternenhimmel bot einen Anblick», so sagte er, «wie ihn noch kein Mensch zuvor gehabt hat.» Es wirkte nach seiner Schilderung seltsam fremdartig, wenn nicht gar unheimlich, dass die Sterne am tiefschwarzen Himmel nicht mehr funkelten, wie wir es auf der Erde an ihnen wahrnehmen. Sie strahlten ruhig und gleichmässig, als seien es lauter Planeten.

Ich richtete zum Schluss noch eine Frage an ihn, mit der ich eine rein menschliche Seite berührte: Ob er in der unermesslichen Einsamkeit dort oben, fern der Erde und ganz allein auf sich selbst gestellt, nicht zeitweise seelischen Depressionen ausgesetzt war. Dr. Simons antwortete, dass er im allgemeinen viel zu sehr mit seinen Instrumenten und Messgeräten, also mit Beobachtungen und Forschungsaufgaben beschäftigt war, um sich allzusehr mit sich selbst und seiner Lage befassen zu können. Während der ganzen Zeit des Fluges habe sein Herz völlig ruhig und normal geschlagen. Seelische

Depressionen, die man als bedenklich bezeichnen müsste, habe er nicht kennengelernt.

Einige Male habe er aber im Verlauf des Fluges sehr grosse Angstzustände erlebt. Sie hätten zum Verhängnis werden können, wenn er nicht geschulter Ballonfahrer und Luftfahrtmediziner gewesen wäre. Diese gefährlichen Vorkommnisse hingen hauptsächlich mit der Verschlechterung der Luft in der Ballongondel zusammen. Durch den nächtlichen Temperatursturz war das der Lufterneuerung dienende chemische Mittel in seiner Wirksamkeit anscheinend gehemmt worden. Dadurch stieg der Gehalt des Kohlendioxyds in der Atemluft in bedrohlicher Weise an. Als Arzt wusste er aber, dass Kohlendioxydvergiftung zu panikartigen Zuständen führt. Die Sauerstoffatmung aus dem Notversorgungssystem half vorübergehend.

Da die Batterien bald erschöpft sein mussten, sei er zu allem Unglück gezwungen gewesen, die Klimaanlage abzuschalten. Die Temperatur stieg auf +29 Grad Celsius an und wurde in dem Druckanzug nahezu unerträglich. Es waren gefährliche Situationen. Ausserdem habe er in der Nacht gewisse Beklemmungs- und Unsicherheitsgefühle bekommen. Die Ursache lag darin, dass der Ballon durch die Abkühlung etwa 10 000 Meter absank und unter ihm eine Sturmfront aufzog und sich Gewitterwolken zusammenballten, die sich bis zu 20 500 Meter Höhe auftürmten. Eine derartige Höhe dieser Wolkenformationen war der Meteorologie bisher nicht bekannt, da man im allgemeinen 16 000 Meter als die äusserste Grenze ansah. Er befürchtete, dass möglicherweise ein Blitz in die Höhe schlagen und seine Aluminiumgondel treffen könnte. Als strahlend wie aus einem Farbenmeer die Sonne aufging, sei die Niedergeschlagenheit wieder verschwunden. Die Sonnenstrahlen erwärmten das Heliumgas und der Ballon stieg wieder auf Rekordhöhe.

Und das Ergebnis dieses kühnen Fluges? Dr. Simons ist auf Grund seiner Erfahrungen der Auffassung, dass die medizinischen Probleme für Menschen in einem Satelliten oder in einer Rakete die gleichen sind, wie die in seiner hermetisch verschlossenen Weltraumgondel. Die beim Raketenflug hinzukommende Beschleunigung würde nach den Ergebnissen zahlreicher Versuche ebenfalls ertragen werden können. Der Höhenflug habe Antwort auf wichtige Fragen aeromedizinischer Art gegeben.

Das Unternehmen war damit ein erfolgreiches Experiment. Es lieferte den Beweis, dass der Mensch, ausgerüstet mit den gegenwärtigen Hilfsmitteln der Forschung und Technik, bereits raumflugfähig ist. Nebst den noch unbemannten künstlichen Satelliten wird darum die Entwicklung vom Raumfahrzeugen vorangetrieben, die in absehbarer Zeit weiter und weiter ins Weltall vorstossen sollen. Ihren Besatzungen wird es eines Tages vergönnt sein, die Erde als Himmelskörper, als Gestirn im Raum zu sehen. Eine neue und bedeutsame Epoche in der Geschichte der Menschheit kündigt sich an: der Beginn des planetarischen Zeitalters.

Centenaire de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel 22 mai 1958

Exposé de M. JEAN-PIERRE BLASER, directeur

Le développement impétueux de la science et de la technique ne nous laisse plus guère le temps, de nos jours, de diriger nos regards vers le passé. Et pourtant, l'histoire d'une petite institution comme celle dont nous avons aujourd'hui la joie de fêter le premier siècle d'existence, est très riche en enseignements humains aussi bien que scientifiques. Lorsque l'on retrace le développement de notre Observatoire, on est frappé de voir combien les buts fixés au début ont pu être poursuivis avec succès malgré les conditions extérieures changeantes. Le mérite principal incombe certainement au fondateur de l'Observatoire, Adolphe Hirsch, qui a su lui donner la bonne impulsion initiale. L'idée de la nécessité d'un observatoire neuchâtelois avait pris forme dans les milieux horlogers et dans les départements cantonaux s'occupant du développement de l'industrie à la suite de l'exposition de Paris en 1855. C'est ainsi que Hirsch, astronome d'origine prussienne, fut chargé d'élaborer un projet. Hirsch, ayant déjà travaillé dans plusieurs observatoires, saisit immédiatement la situation et présenta un rapport complet sur la structure qu'il proposait de donner à la nouvelle institution. Trois tâches principales étaient prévues pour l'Observatoire. D'abord servir d'institution neutre et officielle capable de contrôler les montres produites par l'industrie horlogère et de délivrer des bulletins attestant la qualité des pièces. L'impossibilité de fournir aux clients de tels bulletins mettait, en effet, l'industrie horlogère naissante dans une situation très désavantageuse sur le marché mondial. Secondement, l'Observatoire devait servir de centre horaire aux horlogers et, comme Hirsch le conçut dès le début, aux services publics d'autres cantons aussi. Finalement, éminent savant lui-même, Hirsch insista sur la nécessité d'un travail de recherche scientifique désintéressé. Cette idée a été fondamentale pour assurer le développement de l'Observatoire, car l'obligation d'être toujours à l'avant-garde exige que du travail scientifique original se fasse à l'Observatoire même, tant dans le domaine de la chronométrie qu'en astronomie.

Dans son rapport initial, Hirsch avait préconisé la formation d'une Commission ayant comme mandat de veiller à la bonne marche et au développement de l'Observatoire. Les chefs des départements de l'Industrie et de l'Instruction publique occupant la présidence, la Commission de l'Observatoire a groupé, au cours de ce siècle, de très marquantes personnalités représentant également les milieux horlogers et scientifiques. Il est impossible de relater ici les nombreuses occasions où la Commission de l'Observatoire a, par ses travaux, favorisé l'évolution de notre institution.

Dès les premières années, Hirsch mit à exécution ses projets avec une rapidité et une efficacité commandant la plus grande admiration. L'Observatoire fut rapidement muni des instruments les plus modernes pour la détermination de l'heure. Hirsch sut aussi faire usage courageusement des nouvelles techniques: il acheta, par exemple, une horloge électrique de conception très hardie pour l'époque et créa, en collaboration avec le célèbre horloger électricien Mathias Hipp dont il avait immédiatement reconnu le talent, un système de transmission de l'heure par fils télégraphiques. Hirsch réussit à vaincre toutes les difficultés techniques et humaines — la ville de Neuchâtel s'opposa, par exemple, pendant un certain temps, à laisser passer des signaux télégraphiques à destination d'autres localités — et créa ainsi un système de transmission de l'heure qui a duré juqu'à nos jours. Bientôt cette diffusion de l'heure se fit aussi en dehors des limites du canton et les CFF, dont les horloges de gare différaient alors couramment de plusieurs minutes, profitèrent de s'y relier.

Avec cette vue d'ensemble sur les problèmes qui caractérise les grands esprits, Hirsch réalisa vite les intérêts de notre industrie horlogère et fut un des promoteurs de la fondation d'écoles d'horlogerie. Il comprit aussi, qu'à côté de l'Observatoire, créé pour mettre à l'épreuve scientifiquement les meilleurs chronomètres, il fallait aussi disposer de simples bureaux de contrôle pouvant attester la qualité d'une montre ou même simplement que la montre avait marché. Il semble, en effet, que certains fabricants de l'époque, peu scrupuleux, avaient essayé de vendre des montres vides, incapables de marcher!

Du côté scientifique, Hirsch ne tarda pas non plus à déployer une activité remarquable. A part les travaux de détermination de l'heure et de la latitude à l'Observatoire, il se consacra à des travaux de géodésie et fut un des fondateurs et présidents de la Commission géodésique suisse. Dès 1863, il commença une série d'observations météorologiques tant à Neuchâtel qu'à Chaumont. Hirsch, excellent professeur, créa aussi l'enseignement de l'astronomie lors de la fondation de l'ancienne Académie. L'étroite liaison avec l'Université est évidemment indispensable au développement scientifique de l'Observatoire. Si ces contacts n'ont pas été toujours très serrés au cours de ce premier siècle, ils sont des plus fructueux actuellement.

Au cours des 43 années qu'il passa à la tête de l'Observatoire, Hirsch améliora sans cesse les méthodes d'observation des chronomètres déposés pour épreuves et entreprit lui-même mainte étude sur la marche des pièces. Maintenant des rapports très étroits avec les horlogers, il sut habilement modifier le règlement d'observation pour l'adapter aux nécessités du moment. C'est dès les premières années que furent introduits des prix pour récompenser le travail

des horlogers dont les pièces sortaient victorieuses des concours de l'Observatoire. En 1923, ces prix, décernés par l'Etat de Neuchâtel, furent complétés, grâce à la générosité de fabricants, par le prix Guillaume délivré aux meilleurs régleurs.

Hirsch mourut en 1901. En léguant sa fortune à l'Etat pour l'agrandissement de l'Observatoire, il espérait le doter d'instruments modernes qui lui permettraient de s'attaquer aux grands problèmes de l'astronomie. C'est ainsi que fut construit, sous la direction de Louis Arndt qui avait été appelé à la tête de l'Observatoire en 1901, le pavillon Hirsch, abritant un grand réfracteur triple construit par Zeiss et muni de divers appareils auxiliaires pour la spectroscopie. Dès 1913, un séismographe fut également installé dans ce nouveau bâtiment, ce qui créa de nouvelles possibilités pour des travaux scientifiques.

Arndt, continuant la tradition, réalisa l'importance des nouvelles inventions. C'est ainsi qu'en 1902, il étudia la possibilité de créer, pour éviter les brouillards hivernaux, une station d'observation astronomique à Chaumont reliée par TSF aux horloges de l'Observatoire. Dès 1901, impressionné par les premiers résultats de transmissions de signaux horaires par TSF obtenus à l'étranger, il considéra même la construction d'un poste d'émission qui aurait été le premier de Suisse. Malheureusement ces projets, un peu prématurés, ainsi que beaucoup de travaux scientifiques prévus, durent être abandonnés à la suite des difficultés créées par la première guerre mondiale et ensuite par la crise horlogère qui obligèrent l'Etat à réduire à un minimum le personnel de l'Observatoire. Le nombre de chronomètres déposés pour épreuves qui, dès les premières années et jusqu'à nos jours, atteignait environ 500 pièces, diminua très fortement dans les années suivant 1930.

C'est en 1934 que Louis Arndt prit sa retraite et que la direction de l'Observatoire fut confiée à Edmond Guyot, premier directeur authentiquement neuchâtelois après ses prédecesseurs tous deux d'origine allemande. M. Guyot, malgré un personnel fort restreint, fit de nombreuses recherches dans le domaine de la chronométrie et assura avec un soin particulier les travaux météorologiques et séismologiques. Le service séismologique avait pu être sensiblement amélioré par l'installation, en 1927, d'un nouveau séismographe qui est encore en fonction actuellement.

C'est après la fin de la seconde guerre mondiale que la nouvelle révolution technique que nous vivons aujourd'hui commença à se dessiner. Un nouvel effort des fabricants réalisa une augmentation sensible de la précision des chronomètres de construction classique. C'est ainsi que les chronomètres bracelet, admis à des épreuves dès 1941, dépassent aujourd'hui de beaucoup en précision les grands chronomètres de marine d'autrefois. Mais c'est avant tout le développement de l'électronique qui modifia la situation. Grâce à la

clairvoyance des autorités cantonales et de certains industriels du canton qui réalisèrent vite que l'Observatoire devait suivre l'évolution et se maintenir en tête du progrès, tant au point de vue technique que dans le domaine de la recherche scientifique, un renouvellement presque complet de l'équipement fut entrepris.

Il se révéla toutefois impossible de loger les nouvelles installations dans les bâtiments existants, dont l'exiguité avait déjà, à maintes reprises, créé des difficultés. Un agrandissement, malheureusement trop modeste, du bâtiment principal, fut entrepris en 1949 en même temps que la construction d'une station d'alimentation électrique.

Une première horloge à quartz fut installée en 1948 déjà. Les résultats, déjà encourageants dès le début, s'améliorèrent graduellement grâce à la collaboration entre le fabricant des horloges et l'Observatoire. Depuis quelques années, une batterie de plusieurs horloges à quartz est constituée et la précision de la conservation de l'heure a pu être accrue environ cent fois par rapport aux pendules, jusqu'à atteindre un ou deux cent-millièmes de seconde par jour. Il va sans dire que ce nouveau type d'appareils demande une surveillance technique constante et ce n'est qu'en accroissant son personnel technique que l'Observatoire a pu faire face à ces nouvelles exigences.

La subite augmentation de précision des horloges devait évidemment stimuler les efforts entrepris en vue de l'amélioration de la détermination astronomique de l'heure. Un nouveau type d'instrument ayant été mis au point aux Etats-Unis, la lunette zénithale photographique, l'Observatoire s'y intéressa immédiatement. Grâce à l'aide de l'industrie horlogère, il fut possible d'acquérir le premier instrument de ce genre construit industriellement. La lunette zénithale fut livrée à l'Observatoire en 1954 et M. Guyot eut encore, avant de prendre sa retraite en 1955, la grande satisfaction de la voir installée et d'y exécuter de premières mesures. Montée dans un pavillon spécial sur le domaine de l'Observatoire, la lunette zénithale photographique fut mise en service régulier dès le début de 1956 comme première en Europe. Les excellents résultats obtenus avec cet instrument, que son fonctionnement automatique rend spécialement utile pour un service régulier, ont pleinement justifié son acquisition.

D'autres développements importants se succédèrent ces dernières années. Dans le cadre de l'Année géophysique internationale prévue pour 1957 et 1958, divers travaux se trouvaient être du ressort de notre Observatoire et une excellente occasion se présentait donc de collaborer à cette vaste entreprise scientifique. Il s'agissait, en particulier, d'entreprendre, sur une échelle beaucoup plus grande et précisément avec les appareils les plus modernes, une nouvelle Opération mondiale des longitudes et des latitudes. Deux opérations

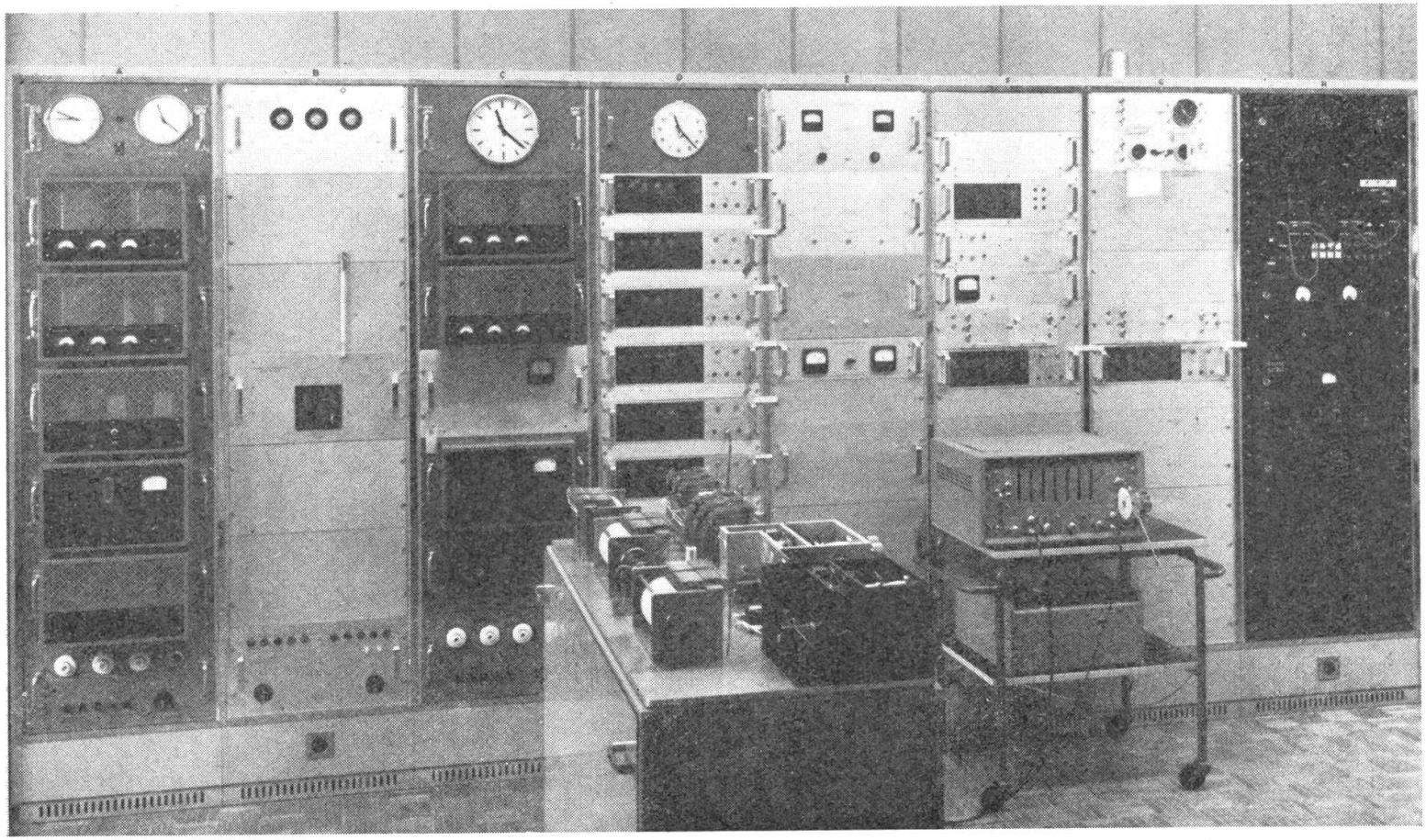
précédentes avaient eu lieu en 1926 et 1933 et l'Observatoire avait déjà eu l'occasion d'y collaborer.

Les travaux prévus devant être exécutés avant tout par les quelques observatoires horaires spécialement bien équipés, notre Observatoire, déjà bien monté, devait saisir cette occasion pour parfaire encore ses installations.

Un premier effort fut fait dans le domaine des signaux horaires, jouant un rôle primordial dans l'opération des longitudes. Il était indispensable pour l'Observatoire d'avoir la possibilité d'émettre des signaux à grande portée et d'un type utilisable à des fins scientifiques. Il semblait aussi désirable, en vue des développements en cours à Neuchâtel dans le domaine des étalons de fréquences atomiques, de disposer d'un émetteur de fréquences-étalon, tels qu'ils existaient déjà aux Etats-Unis et en Grande Bretagne. Les appareils complexes nécessaires pour piloter ces signaux ne se trouvant pas dans le commerce, un laboratoire d'électronique fut construit et un poste d'ingénieur électronicien créé. Une nouvelle direction de recherches était ainsi donnée: la chronométrie électronique. Les signaux prévus, les uns émis par Radio-Suisse, les autres par un émetteur situé à l'Observatoire même, purent être mis en service en 1957 et sont déjà reçus régulièrement par plusieurs institutions et observatoires étrangers. Les mêmes signaux sont aussi de plus en plus utilisés par des fabriques d'horlogerie, bureaux de contrôle et laboratoires, pour se relier à l'heure de Neuchâtel. De son côté, l'Observatoire a mis sur pied un service de réception de signaux de très haute précision qui enregistre chaque jour un grand nombre de signaux horaires du monde entier.

L'équipement astronomique de l'Observatoire fut encore amélioré sensiblement par l'acquisition, possible grâce à l'aide du Fonds national suisse pour la Recherche scientifique, d'un astrolabe Danjon. Cet instrument, tout moderne également et de très haute précision, complète particulièrement bien la lunette zénithale par son principe et son mode de travail tout à fait différents. De façon à tirer profit des nombreuses nuits d'hiver, claires en altitude, l'ancien projet d'une station de montagne fut repris et un petit observatoire construit près du col de la Vue-des-Alpes. Munie d'une installation horaire autonome reliée aux signaux horaires de l'Observatoire, la station est utilisée pour la détermination de l'heure et de la latitude avec l'astrolabe Danjon. L'instrument même est abrité par un pavillon spécial non loin du chalet qui sert d'habitation à l'observateur. Depuis la mise en service, milieu 1957, un grand nombre d'observations ont déjà pu être faites.

Loin d'être négligé au cours de ces travaux, le service chronométrique a continué à se développer. La précision croissante des montres déposées aux concours avait rendu l'observation visuelle



Vue générale d'une partie des installations horaires de l'Observatoire de Neuchâtel. Au fond, dans les armoires, des horloges à quartz ainsi que des appareils électroniques servant à l'émission de fréquences-étalon et à la formation de signaux horaires. En avant, sur la console, l'appareillage mécanique nécessaire à l'émission des signaux horaires.

des pièces graduellement insuffisante. Pour y remédier, des travaux furent entrepris et finalement un appareil permettant l'observation presque automatique de l'état des chronomètres, construit. Cet appareillage, supprimant toute erreur d'observation, a été mis en service en 1956 et représente un grand progrès. D'autres améliorations concernant l'influence de la pression barométrique sur la marche des montres ainsi que les effets dus au manque d'isochronisme, sont actuellement à l'étude.

D'autres part, l'Observatoire a aussi été amené à contrôler, à part les chronomètres classiques, un nombre croissant d'appareils électroniques spéciaux, ainsi que des horloges à quartz. La précision de ces nouveaux appareils dépasse déjà de beaucoup celle des pendules astronomiques sur lesquelles le service horaire de l'Observatoire était encore basé il y a quelques années seulement. Ce fait illustre bien la nécessité pour l'Observatoire de suivre sans retard le développement de la technique.

Une réalisation récente qui est de la plus haute importance pour l'Observatoire, tant comme centre horaire que pour ses recherches dans le domaine de la géophysique, est l'horloge atomique. Les travaux du Laboratoire suisse de Recherches horlogères et de l'Institut de physique de l'Université de Neuchâtel sur la spectroscopie ultrahertzienne des atomes et molécules, ont permis la construction d'un étalon de fréquence atomique basé sur le maser à ammoniaque. D'une précision dépassant celle des horloges à quartz et même de l'heure astronomique, l'horloge atomique a été régulièrement comparée, dès le début de 1957, à l'heure astronomique déterminée à l'Observatoire et les premiers résultats permettent déjà des conclusions des plus intéressantes sur la rotation de la terre et ses variations. Grâce à l'appui de l'industrie horlogère, une telle horloge atomique, actuellement installée à l'exposition de Bruxelles, pourra être mise en service cet automne à l'Observatoire même.

Permettez-moi, pour terminer, de faire le point de la situation dans laquelle se trouve l'Observatoire de Neuchâtel après 100 ans d'existence et de jeter un regard en avant pour rechercher la direction probable de son évolution.

Dans le domaine de la chronométrie, qui reste une de ses principales raisons d'être, des méthodes sans cesse améliorées sont appliquées pour le contrôle des chronomètres classiques. D'autre part, l'Observatoire se met à la disposition de l'industrie pour le contrôle impartial d'appareils nouveaux qui dériveront sans doute de plus en plus des techniques nouvelles de l'électronique et il n'est pas trop téméraire de croire que dans dix ans, nous délivrerons des certificats à des montres électriques ou électroniques, à des horloges à quartz miniatures ou même à des étalons atomiques secondaires.

Pour les recherches scientifiques dans les domaines particuliers choisis en astronomie et en géophysique, l'astronomie de position et les problèmes de la rotation de la terre, notre Observatoire se trouve être un des mieux équipés du monde, il est même le seul à disposer actuellement des deux plus nouveaux instruments astronomiques pour la détermination de l'heure ainsi que d'une horloge atomique. Ces travaux de longue haleine, commencés sous les auspices de l'Année géophysique ne manqueront pas de donner des résultats très intéressants.

Le service horaire, poussé à l'ultime précision, tant au point de vue astronomique que physique, a fait de Neuchâtel un des centres principaux de définition de l'heure et des fréquences-étalon. Il l'est, à plus forte raison, aussi devenu pour la Suisse et a réalisé, à l'échelle cantonale, un service qui ne le cède en rien aux meilleures institutions étrangères de ce genre qui ont toutes été développées par les administrations des PTT ou les Instituts nationaux des Poids et Mesures. Nous ne doutons donc pas que nos services seront de plus en plus utilisés à l'échelle nationale.

Nous voyons que l'Observatoire de Neuchâtel a le privilège de fêter le centième anniversaire de sa fondation en une période de réjouissante prospérité. Il serait toutefois dangereux de croire qu'il suffira, à l'avenir, d'un effort de renouvellement tous les cinquante ans, comme ceci fut le cas dans le passé. Nous sommes inexorablement entraînés aujord'hui dans une ère de développement technique et scientifique qui ne connaît plus de trève. La destinée des peuples et de notre industrie cantonale en particulier, sera liée toujours plus à l'effort qui sera accompli dans la recherche scientifique et appliquée, et il sera inévitable de consacrer à ce but de plus en plus d'hommes et de moyens financiers. Si l'Observatoire peut contribuer par ses faibles moyens à ce renouvellement urgent de notre industrie, il ne fera qu'accomplir la tâche qui lui a été fixée, il y a cent ans déjà, par des esprits prévoyants.

Satelliten-Plauderei

Von H. BACHMANN, Zürich

1. Uebersicht über die vergangenen und die noch kreisenden Erdsatelliten

Der am 15. Mai 1958 abgeschossene russische künstliche Erdsatellit «Sputnik III» ist allein schon wegen seines riesigen Gewichts von 1.3 Tonnen, aber auch wegen seiner reichen instrumentellen Ausrüstung eine grosse Sensation. Die wachsende Anzahl der Mitglieder der Satellitenfamilie drängt einen dazu, darüber Buch zu führen, wenn man die Uebersicht nicht verlieren will.

In Tab. 1 sind alle bisher abgeschossenen Satelliten aufgezeichnet. Zunächst sind die Namen und Abschussdaten der Satelliten gegeben. Der Name des «Explorer II» fehlt, da sein Abschuss am 5. März 1958 misslungen ist. Dagegen scheinen bei den Vanguard-Satelliten die misslungenen Abschüsse nicht numeriert zu werden (der erste erfolgte am 6. Dezember 1957). Das Abschussdatum des ersten erfolgreichen amerikanischen Satelliten ist der 31. Jan. oder 1. Febr., je nachdem man Ortszeit oder Weltzeit annimmt.

Sodann findet man in Tab. 1 die halbe grosse Achse a in Kilometern, die Exzentrizität e, die Bahnneigung I und die Höhen h_1 und h_2 der Satellitenbahn im Perigäum bzw. im Apogäum in Kilometern über der Erdoberfläche, jeweils zu Beginn des Kreisens des Satelliten. Aus h_1 und h_2 kann der Leser a, e und die Periode T ausrechnen (siehe [1]; bei den amerikanischen Satelliten ist bei der Berechnung von a aber nicht der mittlere Erdradius, sondern der Aequatorradius zu verwenden, weil sie in Aequatornähe kreisen). Die Periode T in Minuten zu Beginn des Kreisens ist auch in der Tab. 1 zu finden. Sodann ist das Gewicht in Kilogramm verzeichnet. Die Gewichte beziehen sich auf die Satelliten selbst, und nicht auf die Raketenstufen. Das Gewicht der Raketenstufe 1957 α_1 sowie die Gewichte der auch kreisenden (aber nicht aufgeführten) letzten Raketenstufen der Satelliten 1958 β und 1958 δ sind uns nicht bekannt. In der letzten Spalte von Tab. 1 finden wir die Daten für das Ende der bereits vergangenen und die mutmassliche Lebensdauer der noch kreisenden Satelliten.

2. Die Bahnstörungen durch die Abplattung der Erde, und die verschiedenen Perioden der Satelliten

Bei den bisherigen erdnahen Satelliten darf man die Störungen von Sonne und Mond sowie das Gewicht des Satelliten vernachlässigen. Würden keine weiteren Störungen wirken, so würde der Satellit eine im Raum feststehende Ellipse beschreiben, wobei für die Halbachse a (in km) und die Periode T_0 (in Sekunden) nach dem 3. Keplerschen Gesetz gilt

Tabelle 1

Internat. Bezeichnung	Name	Abschussdatum (Weltzeit)	a (km)	e	I	h_1 (km)	h_2 (km)	T (min)	Gewicht (kg)	Ende
1957 α_1	—	1957 Okt. 4,7	6960	0.05	65°	230	940	96.2	?	1957 Dez. 1
α_2	Sputnik I								84	1958 Jan. 10
β	Sputnik II	1957 Nov. 3,2	7310	0.10	65°	200	1680	103.7	508	1958 April 14
1958 α	Explorer I	1958 Febr. 1,2	7830	0.14	34°	360	2540	114.9	14	in 4 Jahren?
β	Vanguard I	1958 März 17,5	8690	0.19	34°	655	3960	134.3	1.5	in 10—100 Jahren?
γ	Explorer III	1958 März 26,7	7870	0.17	34°	190	2800	115.7	14	1958 Juni 28
δ	Sputnik III	1958 Mai 15,1	7420	0.11	65°	220	1880	106.0	1327	1959?

Tabelle 2

Satellit	Epoche (Weltzeit)	a/R	e	I	Ω	ω	$\delta\Omega$	$\delta\omega$	T_0	T_1	T_2	T_3
1957 α_1	1957 Okt. 09,4047	1.0891	0.0511	64°.26	327°.33	61°.78	—3°.28	—0°.22	$96^m01^s.7$	$96^m09^s.7$	$96^m09^s.9$	$96^m13^s.5$
1958 α	1958 Febr. 01,1653	1.2278	0.1405	33°.58	342°.95	120°.76	—4°.28	+6°.35	$114^m56^s.9$	$114^m53^s.0$	$114^m43^s.4$	$114^m49^s.9$

$$\frac{a^3}{T_0^2} = \frac{GM}{4\pi^2} = 10\,097.4, \tag{1}$$

wobei G die Gravitationskonstante und M die Erdmasse bedeutet. Daraus berechnet sich

$$T_0 = 84^{\mathrm{m}}29^{\mathrm{s}}.45 \left(\frac{a}{R}\right)^{3/2}, \tag{2}$$

wobei R immer der Aequatorradius der Erde sei ($R = 6\,378.388$ km).

Die Abplattung der Erde (die Anziehung des zusätzlichen Aequatorwulstes) bewirkt gewisse Störungen, da dadurch das Gravitationsfeld der Erde nicht kugelsymmetrisch ist. Es zeigt sich, dass die Knoten und auch das Perigäum wandern, und ferner, dass man je nach Definition drei verschiedene Perioden erhält, die nicht genau mit der nach (2) berechneten Periode übereinstimmen. Geht man von der Keplerschen Bahnellipse aus und berücksichtigt man die Störungsglieder 1. Ordnung (Glieder höherer Ordnung haben wenig Sinn, da das Gravitationspotential nur bis auf Glieder 1. Ordnung bekannt ist), so erhält man nach [2] für die Aenderung $\delta\Omega$ der Länge Ω des aufsteigenden Knotens (d. h. seiner Rektaszension, gemessen vom Frühlingspunkt aus nach E) im Bogenmass pro Periode

$$\delta\Omega = -\frac{6\pi BR^2}{p^2} \cos I \tag{3}$$

und für die Aenderung $\delta\omega$ der Länge ω des Perigäums (d. h. des Winkels mit dem Scheitel im Erdzentrum, gemessen vom aufsteigenden Knoten aus nach E längs der Bahn bis zum Perigäum) im Bogenmass pro Periode

$$\delta\omega = \frac{6\pi BR^2}{p^2} \left(2 - \frac{5}{2} \sin^2 I\right) \tag{4}$$

Dabei ist $p = a(1-e^2)$ der Parameter der Ellipse und $B = 0.00055$, eine aus verschiedenen Trägheitsmomenten der Erde berechnete, leider nicht genauer bekannte Konstante.

Man hat nun zu unterscheiden zwischen der *anomalistischen* Periode T_1 (Perigäum — Perigäum), der *drakonitischen* Periode T_2 (Knoten — Knoten) und der *siderischen* Periode T_3 (bezüglich der Rektaszension). Es ist nach [2]

$$T_1 = T_0 \left(1 - \frac{3\,BR^2(1-3\sin^2\beta)}{a^2(1-e)^3}\right), \tag{5}$$

$$T_2 = T_1 \left(1 - \frac{\delta\omega}{2\pi}\right), \tag{6}$$

$$T_3 = T_2 \left(1 - \frac{\delta\Omega}{2\pi}\right), \tag{7}$$

wobei β die geographische Breite des Perigäums ist, also

$$\sin \beta = \sin \omega \, . \, \sin I \tag{8}$$

gilt.

Um dem Leser eine Vorstellung von der Knotenwanderung, der Perihelbewegung und von den Differenzen zwischen den einzelnen Perioden zu vermitteln, sind $\delta\Omega$, $\delta\omega$, T_0, T_1, T_2 und T_3 für einen russischen und einen amerikanischen Satelliten aus den gemeldeten Bahnelementen a, e, I, Ω und ω (siehe [3] und [4]) berechnet und in Tab. 2 zusammengestellt worden. Dabei ist aber $\delta\Omega$ und $\delta\omega$ in Graden pro Tag ausgedrückt (d. h. die nach den Formeln (3) und (4) berechneten Werte wurden noch mit $\frac{360 \, . \, 86\,400}{2\,\pi \, . \, T_0}$ multipliziert). Man beachte die verschiedenen Vorzeichen von $\delta\Omega$, $\delta\omega$ und von den Differenzen zwischen den einzelnen Perioden; diese Verschiedenheiten werden hauptsächlich durch die Verschiedenheit der Bahnneigung I bei beiden Satelliten verursacht.

Formel (5) kann wegen

$$\sin^2 \beta = \tfrac{1}{2} \sin^2 I \, (1 - \cos 2\,\omega)$$

so umgeformt werden:

$$T_1 = T_0 \left(1 - \frac{3\,BR^2}{a^2(1-e)^3}\left(1 - \tfrac{3}{2} \sin^2 I\right) - \frac{9\,BR^2 \sin^2 I}{2\,a^2\,(1-e)^3} \cos 2\,\omega\right) \tag{9}$$

Da I fast genau konstant bleibt, während sich ω ändert, ist also zu erwarten, dass die Periode kleinen *periodischen Schwankungen* unterworfen ist, die ihrerseits eine Periodenlänge haben, die der Zeit entspricht, in der das Perigäum einen halben Umlauf in der Bahn macht. Diese Schwankung konnte bei den russischen Sputniks nicht festgestellt werden wegen der Kleinheit der Perigäumwanderung; sie konnte aber bereits empirisch festgestellt werden beim Explorer I, dessen Perigäum ja sehr rasch wandert (6^0 pro Tag). Die Schwankung ist nur klein und wird nach (9) um den Mittelwert

$$\overline{T}_1 = T_0 \left(1 - \frac{3\,BR^2}{a^2(1-e)^3}\left(1 - \tfrac{3}{2} \sin^2 I\right)\right) \tag{10}$$

ausgeführt, den man auch in der Form

$$\overline{T}_1 = 84^{\mathrm{m}}29^{\mathrm{s}}.45 \left(\frac{a}{R}\right)^{3/2} - 8^{\mathrm{s}}.45 \left(\frac{a}{R}\right)^{-1/2} \frac{1 - \frac{3}{2} \sin^2 I}{(1-e)^3} \tag{11}$$

schreiben kann.

Ferner wird aus (9) im Spezialfall $I = 0$

$$T_1 = T_0 \left(1 - \frac{3\,BR^2}{a^2(1-e)^3}\right), \tag{12}$$

d. h. wenn der Satellit in der Aequatorebene kreist, so ist wohl eine Abweichung vom Keplerschen Gesetz festzustellen, aber die Periode hat keine Schwankungen.

3. Die Bahnstörungen durch den Luftwiderstand, und die Lebensdauer der Satelliten

Bisher haben wir die Störungen, die vom Aequatorwulst der Erde herrühren, betrachtet. Dazu kommt nun noch die vom Luftwiderstand herrührende säkulare Abnahme von a, von e und von T, die bewirkt, dass der Satellit mit der Zeit abstürzt oder sich auflöst. Dies geschieht, wenn T den Wert 88^m erreicht hat, was einer mittleren Höhe von 180 km über dem Erdboden entspricht. Ist t das Alter des Satelliten in Tagen, so ist also T eine Funktion $T(t)$ von t (wir sehen dabei von den kleinen Schwankungen ab). Die gesamte Lebensdauer werde mit L bezeichnet. Setzen wir

$$x = \frac{t}{L} \quad \text{und} \quad y = \frac{T(t) - 88^m}{T(0) - 88^m},$$

so ist die Funktion $y = \varphi(x)$ bei allen Satelliten anscheinend etwa dieselbe, wie sich bisher gezeigt hat. Die Werte dieser Funktion sind in Tab. 3 angegeben. Damit ist es möglich, aus dem Anfangswert

Tabelle 3

x	y
0.0	1.00
0.1	0.96
0.2	0.91
0.3	0.84
0.4	0.77
0.5	0.69
0.6	0.60
0.7	0.50
0.8	0.39
0.9	0.25
1.0	0.00

$T(0)$ von T und dem momentanen Wert von T auf die Lebensdauer L zu schliessen. Bezeichnen wir mit δT die Abnahme der Umlaufszeit zu Beginn des Kreisens in Sekunden pro Tag, so folgt aus Tab. 3, dass, wenn $T(0)$ in Minuten angegeben wird,

$$\frac{\delta T}{60} \cdot 0.1\, L = 0.04\, (T(0) - 88),$$

oder die Lebensdauer in Tagen:

$$L = \frac{24 \cdot (T(0) - 88)}{\delta T} \tag{13}$$

Aus dieser Formel lässt sich die Lebensdauer ungefähr voraussagen, wenn nur die Anfangswerte von T und δT bekannt sind. In Tab. 4 sind 6 Beispiele zusammengestellt, wobei bei einigen Beispielen die berechnete mit der wirklichen Lebensdauer verglichen werden kann.

Tabelle 4

Satellit	$1957\alpha_1$	$1957\alpha_2$	1957β	1958α	1958γ	1958δ
$T(0)$	96.2	96.2	103.7	114.9	115.7	106.0
δT	3.0	1.9	2.4	0.4	9.9	0.8
L nach (13)	66^d	103^d	157^d	1614^d	67^d	540^d
L effektiv	57^d	97^d	162^d	?	94^d	?

Eine weitere Sensation ist die *grosse Lebensdauer* von 1958β; sie ist nur schwer abzuschätzen, weil noch keine Angaben über die Abnahme der Periode erhältlich sind; sie kann eventuell sogar wesentlich grösser als die in Tab. 1 angegebene sein.

Der Abschuss von 1958γ ist teilweise missglückt, so dass die Bahn zu elliptisch wurde; deshalb wurde die Lebensdauer dieses Satelliten nur sehr kurz.

Noch eine Kuriosität möchte ich erwähnen. Beim Sputnik II hat es sich gezeigt, dass die *Abnahme von T nicht gleichmässig* (entweder konstant oder gleichmässig zunehmend) erfolgt, sondern unregelmässigen Schwankungen unterworfen ist (die periodischen Schwankungen, die der Abnahme von T infolge der Perihelwanderung nach Formel (5) überlagert sind, fallen ja hier weg wegen der

Tabelle 5

Datum	T_1	Differenz	Datum	T_1	Differenz
1957 Nov. 4.0	103^m44^s	14^s	1958 Jan. 3.0	100^m35^s	20^s
9.0	30	15	8.0	15	20
14.0	15	15	13.0	99 55	21
19.0	00	15	18.0	34	21
24.0	102 45	15	23.0	13	20
29.0	30	15	28.0	98 53	19
Dez. 4.0	15	15	Febr. 2.0	34	21
9.0	00	15	7.0	13	23
14.0	101 45	16	12.0	97 50	24
19.0	29	17	17.0	26	25
24.0	12	18	22.0	01	24
29.0	100 54	19	27.0	96 37	23
			März 4.0	14	

Langsamkeit der Perihelbewegung). Tab. 5 zeigt die wahrscheinlichen Werte der Periode T_1 dieses Satelliten, die sich aus verschiedenen Meldungen konstruieren liessen (z. B. [5] und [6]). Bis

Mitte Dezember 1957 war die Abnahme von T_1 pro Tag etwa konstant auf $3^s.0$, stieg dann plötzlich an und erreichte Anfang Januar 1958 $4^s.0$, um dann im Januar zwischen $3^s.9$ und $4^s.4$ zu fluktuieren, stieg im Februar von $3^s.9$ auf $5^s.1$ und fiel wieder vorübergehend auf $4^s.5$ (der in Tab. 4 angebene Wert von $\delta T = 2.4$ ist ein ausgeglichener Wert bei Annahme konstanter Zunahme der Abnahme von T_1).

Die Ursache dieser Schwankungen ist wahrscheinlich in effektiven Schwankungen der Luftdichte und damit des Luftwiderstandes zu suchen. Allgemein können wir sagen: Die Periode nimmt wegen des Luftwiderstandes ab. Der Betrag dieser Abnahme pro Tag ist aber nicht konstant oder gleichmässig wachsend, sondern zeigt verschiedene Arten von Schwankungen:

1. Kleine periodische Schwankungen mit der halben Periode der Perihelbewegung als Periode wegen der Anziehung des Aequatorwulstes der Erde. Dabei überlagert sich wahrscheinlich noch eine Schwankung derselben Periode, die davon herrührt, dass der Satellit in der Umgebung des Aequators wegen des Aequatorwulstes eine höhere Luftdichte vorfindet als (in gleicher Entfernung vom Erdzentrum) an anderer Stelle der Bahn.

2. Unregelmässige Schwankungen mit Aenderungen in Tagen bis Wochen wegen Schwankungen der Luftdichte an konstantem Ort (also wegen der «Witterungserscheinungen» der hohen Atmosphäre).

3. Kleinere unregelmässige Schwankungen im Falle nicht kugelförmiger, sondern länglicher Satelliten, die während des Fluges ständig um sich selbst herumtaumeln und dadurch ständige Schwankungen des Luftwiderstandes bewirken, deren summierte Wirkungen sich während eines Umlaufes noch nicht ganz aufheben.

(Eingegangen im Juni 1958)

Literatur:

[1] H. Bachmann: Bemerkungen über die Bahn künstlicher Erdsatelliten. «Orion» Nr. 59 (Januar—März 1958).

[2] T. E. Sterne: The Gravitational Orbit of a Satellite of an Oblate Planete. Astron. Journal 63 (1958), S. 28.

[3] I. A. U.-Zirkular Nr. 1622 (14. Okt. 1957).

[4] Nachrichtenblatt der Astronom. Zentralstelle, Vorläufige Mitt. Nr. 360 (17. Febr. 1958).

[5] Sky and Telescope, Vol. XVII, No. 6 (April 1958), S. 278.

[6] Nature, Vol. 181, No. 4616 (19. April 1958), S. 1156.

Maksutow-Kamera und Maksutow-Cassegrain-Teleskop

Von G. KLAUS, Grenchen

Während des zweiten Weltkrieges arbeiteten Bouwers in Holland und Maksutow in Russland an der Weiterentwicklung der von B. Schmidt eingeführten katadioptrischen Systeme (Schmidt-Kamera) [1]). Darunter versteht man Objektive, welche sowohl die Refraktion als auch die Reflexion des Lichtes zur Bilderzeugung benützen. Dabei entdeckten beide unabhängig voneinander, dass die relativ kompliziert geformte Korrektionsplatte der originalen Schmidtkamera durch eine Meniskuslinse mit Kugelflächen ersetzt werden kann. In den Abbildungen 1 und 2 sind die beiden Systeme schematisch gegenübergestellt.

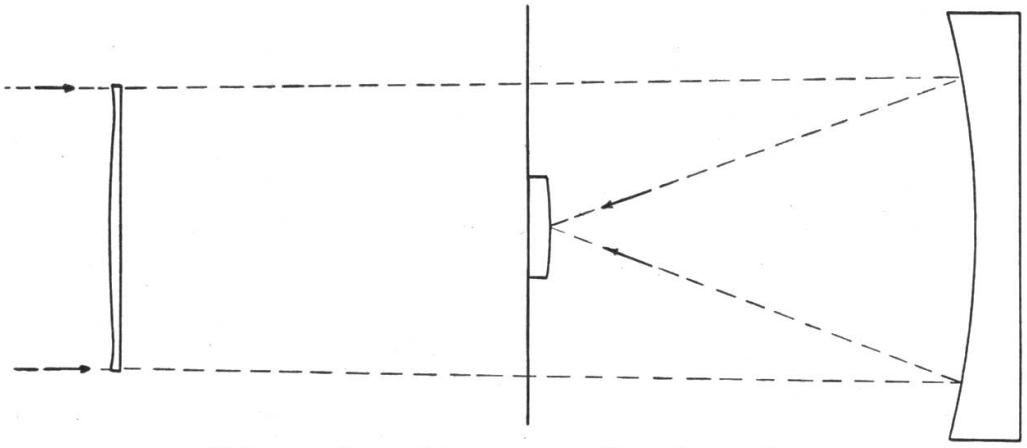


Abb. 1 Schmidtkamera mit Korrektionsplatte

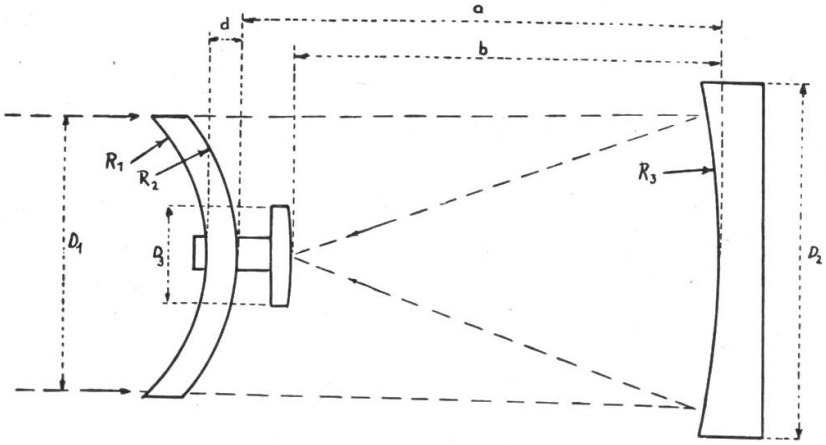


Abb. 2 Maksutowkamera mit Korrektionsmeniskus

Einige weitere Unterschiede:

Der Abstand Korrektor — Spiegel und damit die Länge des Instruments ist bedeutend kleiner. Dies hat eine Verminderung des Helligkeitsabfalls gegen den Bildrand zur Folge, so dass der Spiegel kleiner sein darf.

Der Korrektor ist relativ dick und damit mechanisch stabiler. Die Filmkassette kann daher direkt auf ihm befestigt werden. Durch den Wegfall ihrer Halter entstehen keine Beugungsstrahlen mehr. Die stark gekrümmten Flächen der Linse verhindern Rückspiegelungen und Reflexbilder heller Sterne.

Die praktische Erprobung des neuen Systems zeigte, dass es hinsichtlich seiner Abbildungseigenschaften weitgehend mit der originalen Schmidtkonstruktion übereinstimmt [2]). Insbesondere die aus drei konzentrischen Kugelflächen bestehende Variante von Bouwers gestattet darüber hinaus die Ausnützung extrem weiter Bildwinkel [3]). Die Weiterentwicklung dieses Typs führte in Amerika zur Meteor-Super-Schmidt-Kamera von 30 cm Oeffnung und 25 cm Brennweite bei 55° Bildwinkel, sowie zur Baker-Nunn-Satelliten-Beobachtungskamera von je 50 cm Brennweite und Oeffnung [4]).

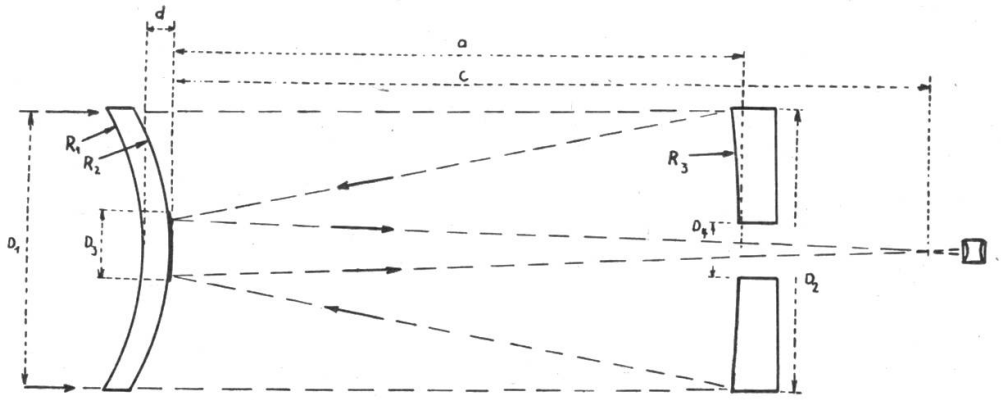


Abb. 3 Maksutow-Cassegrain-Teleskop

Unter den amerikanischen Amateuren wurde kürzlich ein Maksutow-Klub gegründet, der sich mit der Herstellung solcher Instrumente für visuelle Beobachtungen befasst. Beim Maksutow-Cassegrain-Teleskop (Abb.3) wird das Zentrum einer Fläche der Korrektionslinse verspiegelt und dient so als Sekundärspiegel [5]). Die Bildqualität soll hiebei für Planetenbeobachtungen, wo eine möglichst starke Vergrösserung gewünscht wird, alle andern Systeme, inklusive Refraktoren, weit überragen. Solche Instrumente sind auch schon im Handel erhältlich (Fecker, Questar u. a.).

Die eingangs angeführten Eigenschaften der Schmidt-Meniskus-Optik machen diese zu einer idealen Astrokamera für Amateure, die auf Handlichkeit und Tragbarkeit Wert legen müssen, sei es, dass eine feste Aufstellung nicht in Frage kommt, sei es, dass sie dem Lichtermeer der Siedlungen ausweichen wollen. Dazu kommt noch, dass der Korrektionsmeniskus mit seinen Kugelflächen eventuell von einer optischen Firma bezogen werden kann, so dass nur der Spiegel, auch eine Kugelfläche, selbst zu schleifen wäre.

Formeln und Tabellen für die Kamera finden sich in Amateur Telescope Making [6]), für das Teleskop in «Sky and Telescope» [5]). Als Beispiele entnehmen wir daraus folgende Daten:

1. Kamera (s. Abb. 2)

D_1 = 140 mm
R_1 = 135.6 mm
R_2 = 143.5 mm
d = 14.0 mm
D_2 = 180 mm
R_3 = 583 mm
a = 341 mm
b = 298 mm
F = 280 mm
D_3 = 60 mm = 12°

Filmkrümmung konzentrisch zum Spiegel

Linse aus Kronglas n = 1.516

2. Teleskop (s. Abb. 3)

D_1 = 150 mm
R_1 = 167.2 mm
R_2 = 174.9 mm
d = 13.2 mm
D_2 = 150 mm
R_3 = 747 mm
D_3 = 40 mm
D_4 = 35 mm
a = 307 mm
c = 475 mm
F = 2250 mm

Linse: Schott BK 7

Anmerkungen:.

1) H. King: The History of the Telescope, p. 359.
2) Sky and Telescope, April 1954 und April 1958.
3) A. Bouwers: Achievements in Optics.
4) H. King: The History of the Telescope, p. 365. Sky and Telescope, Jan. 1957.
5) Sky and Telescope, März 1957 und Juni 1958.
6) A. Ingalls: Amateur Telescope Making, Book three, p. 574.

Beobachtungen der Venus zur Zeit der unteren Konjunktion zur Sonne Ende Januar 1958

1958 Jan. 25, 17^h50^m MEZ Beobachtung im Feldstecher 12×50

Jan. 27, 17^h30^m MEZ Beobachtung im Feldstecher 12×50, knapp über dem W-Horizont in Cirren

Jan. 28, 12^h00^m bis 12^h30^m MEZ im Feldstecher 12×60, Sucher 15×60 und Refraktor 135 mm; infolge sehr unruhiger Luft kein Uebergreifen der Sichelspitzen erkennbar

21^h00^m MEZ Venus in unterer Konjunktion in Rektaszension, 7°10' nördl. Sonne

Jan. 29, 7^h15^m MEZ Venus fast unmittelbar nach Aufgang im Feldstecher 10×40 und wenig später mit freiem Auge, noch bis 8^h45^m MEZ in verschiedenen Feldstechern beobachtet

17^h00^m MEZ bei Sonnenuntergang im Feldstecher 10×40, sehr tief!

An den folgenden Tagen bedeckter Himmel.

Rudolf Brandt, Sonneberg

16. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft vom 28./29. Juni 1958 in Neuchâtel

Bei schönstem Sommerwetter — im Gegensatz zu den vergangenen Jahren — versammelten sich am Samstag, den 28. Juni, um 17.30 Uhr, die Delegierten der 13 Lokalgesellschaften zur *Delegiertenversammlung* im Restaurant du Théâtre in Neuchâtel. Vorstand und Redaktionskommission waren bereits vorher zur üblichen Sitzung zusammengetreten. Nach Rede und Gegenrede empfahlen die Delegierten der Generalversammlung die Annahme aller Anträge des Vorstandes und der Mitglieder. Am meisten Sorge macht der Gesellschaft die Finanzierung der Zeitschrift «Orion», welche den Hauptteil der Mitgliederbeiträge beansprucht. Eine Reduktion der Kosten ist kaum möglich, so dass sich auf 1959 eine Erhöhung des Mitgliederbeitrages aufdrängt (ein einzelnes Heft des «Orion» kostet rund Fr. 2.—!). Die Delegiertenversammlung beantragt deshalb eine Erhöhung der Beiträge um Fr. 2.— (Jungmitglieder Fr. 1.—) für das kommende Jahr 1959.

Ferner lagen noch zwei Anträge von Delegierten vor:

1. Schaffung einer Studiengruppe für Astro-Technik, -Optik und -Photographie, vorgeschlagen von der Astronomischen Arbeitsgruppe St. Gallen. Diese hat zum Ziel, den Spiegelschleifern an die Hand zu gehen bei schwierigeren Problemen, wie z. B. der Konstruktion von Schmidt- und Maksutow-Systemen. Der Studiengruppe stellen sich verschiedene Mitglieder für die Beratung zur Verfügung. Die Leitung liegt in den Händen der Arbeitsgruppe St. Gallen. Die Delegiertenversammlung hiess diesen Antrag einstimmig gut.
2. Durchführung eines Wettbewerbes über «Die beste Astrophotographie des Jahres». Auch diesem Vorschlag von G. Klaus, Grenchen, stimmte die Versammlung zu; der Vorstand wird die Vorarbeiten an die Hand nehmen.

Nach dem Nachtessen, zu welchem sich noch verschiedene Gäste eingefunden hatten, folgten die vorgesehenen Referate:

1. Robert A. Naef berichtete über *Astronomische Reisen durch verschiedene Teile Englands* (London, Greenwich, Herstmonceux, Stonehenge, Edinburgh, Jodrell Bank). Die gut gelungenen Farbendias vermittelten einen Ueberblick über die alte Sternwarte von Greenwich und ihren neuen Nachfolger in Herstmonceux, sowie die modernsten Anlagen für Radioastronomie in Jodrell Bank.
2. Michel Marguerat, Lausanne, brachte Bilder aus entlegeneren Gebieten: Als Belohnung für gute Antworten im «quitte ou

double» in der Radio-Télévision Romande gewann er eine *Reise nach Kalifornien*, wo er selbstverständlich die grossen Sternwarten von Mount Wilson, Palomar Mountain und Lick, sowie den grossen Meteorkrater von Arizona besuchte. Die Reiseschilderung mit den vielen persönlichen Bemerkungen über die mannigfaltigen Eindrücke bot sehr viel Interessantes.

3. Einen ganz besonderen Genuss vermittelte R. Phildius mit einer Serie von *farbigen Himmelsphotographien*, die dank empfindlichen Farbfilmemulsionen (Super-Ansco-Chrome) ermöglicht werden. Es scheint, dass sich auch hier dem Amateur ein reiches Tätigkeitsfeld eröffnet.
4. Zum Schluss bot Prof. P. K. Nik Sauer noch einen Ausblick auf die Möglichkeiten für den *Bau von Maksutow-Systemen*. Bei Serie-Anfertigung der Korrektur-Meniskus-Linse reduzieren sich die Kosten für dieses leistungsfähige Teleskop auf ein erträgliches Mass. Ueber die Spiegellinsen-Kamera wird an anderer Stelle berichtet (siehe S. 457).

Wie lange nach Schluss der Verhandlungen die Diskussionen in den Gassen Neuchâtels noch weitergeführt worden sind, wissen wir nicht.

Die *Generalversammlung* vom Sonntagmorgen, 29. Juni, in der Aula der Universität war von gegen 100 Mitgliedern besucht.

In seinem *Eröffnungswort* sprach der Präsident, Prof. Dr. M. Schürer, den Dank an die Organisatoren der Tagung, Prof. Dr. J. P. Blaser, Direktor des Observatoire Cantonal, Neuchâtel, und Dr. Payot, aus und wies erneut auf die Riesenarbeit hin, welche unsere nunmehr fast 1300 Mitglieder zählende Gesellschaft dem Generalsekretär verursacht. Es zeigt sich auch hier, dass das Leben der Gesellschaft nicht nur von der Zahl der Mitglieder abhängt, sondern ebensosehr von den Männern, die sich unermüdlich für ihre Ziele einsetzen. Unsere Vereinigung von Sternfreunden geniesst das Wohlwollen der Fachastronomen.

Es war wieder ein Genuss, dem *Jahresbericht des Generalsekretärs*, Hans Rohr, zu folgen. Diesem sei folgendes entnommen:

1. Mitgliederbewegung: Die SAG umfasst heute 401 Einzelmitglieder (vor einem Jahr 363) und in 13 Lokalgesellschaften 877 (739) Kollektivmitglieder. Bemerkenswerte Vergrösserung erfuhren die Gruppen in Basel (160 Mitglieder, Zuwachs 47), Luzern (71, 33), Rheintal (27, 15), Zürich (113, 10), Bern (121, 10), St. Gallen (64, 10) und Aarau (28, 5).
2. Als besonders gelungene Veranstaltung kann die Spiegelschleifer-Tagung vom 27. Oktober 1957 erwähnt werden, die in Zürich an die 150 Interessenten vereinigte.
3. Die Vortragstätigkeit des Generalsekretärs bewegte sich im üblichen Rahmen, d. h. war sehr rege.

4. Mit Radio und Fernsehen wurde weiterhin die Verbindung unterhalten. Die Aussichten scheinen sich zu bessern. Das Informationsbedürfnis der breiten Oeffentlichkeit über das Geschehen am Himmel und das grandiose Weltbild unserer Tage ist gross und zeigt sich deutlich im rapiden Mitglieder-Zuwachs der SAG. Es ist daher zu begrüssen, dass verschiedene Astronomen vor das Mikrophon treten, um über ihr Fach zu berichten. Auch erweist sich die Durchgabe von Sofortmeldungen als nicht unmöglich.
5. Der Bilderdienst stellt sich als eine dringend notwendige Einrichtung heraus, sind doch in den fünf Jahren seines Bestehens rund 3000 Vergrösserungen und mehr als 4000 Diapositive an Schulen und Sternfreunde abgegeben worden.

Der Generalsekretär schloss seine Ausführungen mit dem Ausdruck des Bedauerns darüber, dass sich der Mitgliederzuwachs sozusagen ausschliesslich auf die deutschsprachige Schweiz beschränkt. Wird wohl die Wahl eines Präsidenten aus dem romanischen Landesteil eine positive Wirkung haben? Wir hoffen es.

Ein weniger erfreuliches Bild bot der *Bericht des Kassiers*, R. Deola: den Fr. 11 272.60 Ausgaben stehen nur Fr. 8 983.60 Einnahmen gegenüber, das Defizit von Fr. 2 289.— zehrt das Gesellschaftsvermögen vollständig auf. Dem Antrag der Delegiertenversammlung auf Erhöhung des Mitgliederbeitrages wurde zugestimmt, nachdem verschiedene Redner auf die Gefahren einer solchen hingewiesen hatten. Ab 1959 sind die Mitgliederbeiträge wie folgt festgesetzt: Fr. 5.— für Jungmitglieder, Fr. 9.— für Kollektivmitglieder, Fr. 14.— für Einzelmitglieder und Fr. 16.— für Abonnenten im Ausland. Der Vorstand ersucht die Mitglieder um Verständnis für diese unsympathische Massnahme und bittet sie, sich weiterhin mit allen Kräften für unsere Ziele einzusetzen.

Mit Beifall wurde die 10-jährige Arbeit des zurücktretenden Kassiers R. Deola verdankt und die Rechnung nach Verlesen des Revisorenberichtes genehmigt.

M. Marguerat verlas darauf turnusgemäss den *Redaktoren-Bericht*, dem zu entnehmen ist, dass im Berichtsjahr von den 155 Seiten der vier erschienenen «Orion»-Nummern nur 33 Seiten französisch waren. Dieses Missverhältnis ist auf die Schwierigkeit zurückzuführen, aus dem französischen Sprachgebiet genügend geeignete Beiträge zu erhalten.

Auf Antrag des Präsidenten wurde auf eine Diskussion über die Zeitschrift verzichtet, da sich der Vorstand in einer nächsten Sitzung mit dieser Frage befassen wird.

Den *Anträgen der Delegierten* für die Schaffung einer Studiengruppe für Teleskop-Bau und für die Veranstaltung eines Astro-Photo-Wettbewerbes wurde stillschweigend zugestimmt.

Das gut vorbereitete Geschäft der *Wahlen* wickelte sich darauf reibungslos ab:

Anstelle von Prof. Dr. M. Schürer wurde als neuer Präsident *Prof. Dr. Marcel Golay*, Direktor des Observatoire de Genève, gewählt.

Als neuer Kassier, und Nachfolger von R. Deola, stellte sich *Max Bührer*, Schaffhausen, zur Verfügung.

Das freigewordene Amt eines Revisors wird vom Vorstand in nächster Zeit neu besetzt.

An dieser Stelle sei den Zurückgetretenen für ihre Aufopferung herzlich gedankt, ebenso den Neugewählten für ihre Bereitschaft, sich in den Dienst unserer Gesellschaft zu stellen.

Nach einer kurzen Pause, während welcher sich die Aula nahezu füllte, konnte Prof. Schürer als Gäste die Vertreter der lokalen Behörden, Staatsrat Gaston Clottu und Stadtrat Humbert Droz, sowie den Tagesreferenten, Prof. Daniel Chalonge, begrüssen. Unter der Zuhörerschaft bemerkte man neben den Kollegen des Präsidenten auch Prof. Fritz Zwicky, Pasadena. Der neugewählte Präsident, Prof. M. Golay, führte hierauf Prof. Daniel Chalonge, vom Institut d'Astrophysique de Paris, ein, der in gedrängtester Form ein atemraubendes Bild der neuen Methoden der Stern-Klassifikation entwarf. Die Methoden und Ergebnisse der Forschungen dieses Gelehrten sollen in beiden Sprachteilen unserer Zeitschrift wiedergegeben werden. Hier sei nur erwähnt, dass viele der Spektralaufnahmen, die zu den überraschenden Ergebnissen geführt haben, auf dem Jungfraujoch in der Schweiz gemacht worden waren. Es mag für Prof. Chalonge eine Genugtuung gewesen sein, den verschiedenen Mitarbeitern unter unseren Mitgliedern an Ort und Stelle zu danken. Unsere Gesellschaft darf es sich als grosse Ehre anrechnen, dass ein Forscher dieses Formates, mitten aus der Arbeit heraus, den weiten Weg nach Neuchâtel nicht gescheut hat. Wer die Gunst hat, selbst an den Untersuchungen von Prof. Chalonge ein wenig mitzuwirken, weiss, dass hinter den mit Eleganz dargebotenen Ergebnissen jahrzehntelange, geduldige Arbeit, aber auch viele Misserfolge stecken; der Sternfreund, der den Ausführungen folgte, mag den Eindruck eines ausserordentlichen Erlebnisses mit nach Hause genommen haben.

Es ist kaum verwunderlich, dass ob dem eifrigen Diskutieren dem einen oder andern auf der anschliessenden Bootsfahrt nach Auvernier die landschaftliche Schönheit des Neuenburger-Landes etwas entgangen ist; wohl kaum einer aber wird den von den Behörden spendierten Ehrenwein verpasst haben. Für diese gastfreundliche Aufmerksamkeit sei hier gebührend gedankt. Das Mittagessen bot den Herren Gaston Clottu und Humbert Droz Gelegenheit, die Anwesenden im Namen von Republik und Stadt Neuchâtel willkommen zu heissen.

Die ganze Gesellschaft wurde hierauf in Cars vor das Portal des Observatoire Cantonal geführt, wo jedem Besucher ein Orientierungsblatt in die Hand gedrückt wurde. Jeder hatte nun Gelegenheit, in Musse einen Rundgang durch das modernste Zeitmess-Institut Europas, vielleicht der Welt, zu machen. In freundlicher Weise erklärten die Astronomen der Sternwarte die verschiedenen Einrichtungen, die zeigten, wie gewaltige Fortschritte den Methoden der Zeit-Messung und -Konservierung in den vergangenen Jahren zuteil geworden waren. Dem Direktor der Sternwarte, Prof. Dr. J.-P. Blaser, und seinen Mitarbeitern ist der Dank der Teilnehmer an der diesjährigen Generalversammlung sicher.

Wie üblich verabschiedeten sich die verschiedenen Gruppen nach einem Trunk im Bahnhofrestaurant. Die nächste Zusammenkunft wird uns vielleicht südlich der Alpen führen — dies war jedenfalls der Wunsch zahlreicher Unentwegter. F. Egger

---

Helle Meteore

Am 29. Mai 1958, um 22^h12^m MEZ, beobachtete ich ein sehr helles Meteor (Feuerkugel). Der Beginn der Bahn lag ungefähr in Höhe 38°, Azimut 318°; das Ende der Erscheinung in Höhe 11°, Azimut 311°. Die Feuerkugel war von gelblich-weisser Farbe. Es bildete sich ein kurzer flammenartiger Doppelschweif von grüner und roter Farbe. Ein Geräusch wurde nicht mit Sicherheit wahrgenommen. Dauer der Erscheinung: 2—3 Sekunden. Koordinaten des Beobachtungsortes: 8°34'44" E. L., 47°24'10" N. Br.

Es dürfte besonders interessieren, dass genau vor einem Jahr, am 29. Mai 1957, eine Feuerkugel, gleichfalls aus dem Sternbild Ophiuchus kommend, mit einer Zeitdifferenz von nur 17 Minuten (+1 Jahr) beobachtet wurde. Vgl. «Orion» Nr. 57, Seite 310/311.

H. Habermayr, Zürich

* * *

Am 19. Juli 1958, um 23^h00^m MEZ, konnte ein sehr helles, gelblich leuchtendes Meteor mit auffälligem Schweif beobachtet werden, das, aus dem südwestlichen Teil des Pegasus kommend, sich durch das Sternbild des Füllen und südlich der Hauptsterne des Delphins bewegte. Das Meteor erlosch zwischen Atair und ϑ Aquilae bei ca. AR 20^h00^m, δ +4°. Kein Geräusch.

D. Naef, Meilen

Tätigkeitsbericht der St. Galler Astronomischen Arbeitsgruppe

Auf der vom Warenhaus Globus, St. Gallen, veranstalteten Ausstellung: «Freizeit, dein zweites Leben» (26. April bis 14. Juni 1958) zeigte unsere Gruppe auf besondere Einladung eine im Treppenhaus aufgestellte instruktive Schauwand, die graphisch, farblich wie textlich eine klare Konzeption des Aufgabenkreises aller astronomischen Arbeitsgruppen der Schweiz. Astronomischen Gesellschaft darstellt.

Das Interesse der vielen Besucher wird von Herrn Direktor Geissmann als sehr gut bezeichnet. Anlässlich eines Presseempfanges für die ostschweizerische Presse wurde Herrn Professor Sauer in Vertretung des Präsidenten, Herrn Dreier, Gelegenheit gegeben, über die Gegenwartsaufgaben der SAG und ihrer Arbeitsgruppen zu sprechen, wobei er besonders herausstellte, dass unsere Freizeitgestaltung zugleich ein Bekenntnis darstelle, das eine Synthese von Verantwortung, Verpflichtung und Beglückung sei.

In der gleichen Periode konnte die Arbeitsgruppe die von der St. Galler Stadtverwaltung in der neuen Schulhausanlage Grossacker bereitgestellte Freizeitwerkstätte beziehen. Ueber diese grosszügige Tat, die durch die aktive Mitwirkung von «Pro Juventute», in Sonderheit ihres sehr verständnisvollen Sekretärs, Herrn Falkner, ein so erfreuliches Ausmass erhielt, wird später noch berichtet werden.

Neben den üblichen Veranstaltungen am 1. und 3. Montag eines jeden Monats konnte die Gruppe für den 17. März im Hörsaal der Gewerbeschule zu einem Vortrag von Herrn Dipl. Phys. Fritz Egger über «Photometrie» einladen, der auch von zahlreichen auswärtigen Sternfreunden aus dem Rheintal und vom Bodensee besucht wurde und eine ausgezeichnete Presse fand.

Ein weiterer, innerhalb von 48 Stunden organisierter Vortrag des Herrn G. Klaus, Grenchen, über «Astrophotographie und Maksutowkamera» anfangs April wurde wiederum von vielen auswärtigen Freunden und als Ueberraschung des Abends auch vom Generalsekretär der SAG, Herrn Hans Rohr, besucht. Dieser Vortrag stand im engen Zusammenhang mit der Notiz über «Maksutow-Kamera und Teleskop» im Bericht über die Zürcher Schleifertagung vom 27. Okt. 1957.

Das Echo, das diese Notiz bereits fand, findet seine Antwort in einem Artikel über «Maksutow-Kamera und Maksutow-Cassegrain-Teleskop», den Herr Klaus, Grenchen, liebenswürdigerweise zusagte (siehe S. 457). Die Bildung einer Studiengruppe ist beabsichtigt.

Besteller von Fotos der St. Galler Würfelmontage werden um Geduld gebeten, da der Film auf dem Transport verloren ging und ein neuer angefertigt werden muss. Ein Schriftwechsel in dieser ganzen Angelegenheit ist unmöglich. Die interessierten Sternfreunde werden um Verständnis gebeten.

Remarques sur l'activité solaire

Par S. CORTESI, Locarno-Monti

L'année 1957 a été, pour le Soleil, une année de record. On a eu en effet un nombre relatif moyen R = 190,2 (v. «Orion» No. 60). Depuis 1749, c'est-à-dire depuis qu'on calcule les nombres de Wolf, on n'a jamais enregistré une telle pointe annuelle de maximum. Voici pour comparaison les trois maximums les plus élevés observés jusqu'ici:

1957:	R = 190,2
1778:	R = 154,4
1947:	R = 151,6

Le mois le plus actif de l'année passée a fait enregistrer un autre record, cette fois mensuel, avec R = 253,8 (octobre): en mai 1778 on avait eu R = 238,9 et en mai 1947 R = 201,3 comme nombres mensuels les plus élevés de ces années-là.

En outre, pendant plusieurs jours des mois de septembre, octobre et décembre 1957 les nombres relatifs ont atteint des valeurs qu'on peut qualifier de vertigineuses, surpassant à plusieurs reprises R = 300. Les jours de la Veille et de Noël 1957 on a eu R = 355! Depuis octobre 1957, date à laquelle j'ai commencé mon travail à la Specola Solare, j'ai pu observer de nombreux beaux groupes de taches; j'en reproduis ici quelques-uns recopiés de l'image obtenue par projection (∅ du Soleil 25 cm) avec l'équatorial Merz D = 135 mm (dessin No. 1) et avec l'équatorial-coudé Zeiss D = 150 mm (dessins No. 2 et 3).

1) Groupe 560/1957. 18 octobre 8^h30 T.M.E.C. Extension en longitude: 29° (350 000 km env.), en latitude 11° 134 000 km env.). Positions moyennes: L = 68°, B = —22.5°.
2) Groupe 105/1958. 5 mars 9^h00 T.M.E.C. Extens. en long. 14° (170 000 km env.), en latitude 9° (110 000 km env.). Positions moyennes: L = 16°, B = —17°.
3) Groupe 303/1958. 9 juin 9^h00 T.M.E.C. Extension en longitude: 20° (240 000 km env.), en latitude: 9° (110 000 km env.). Positions moyennes: L = 204°, B = +27°.

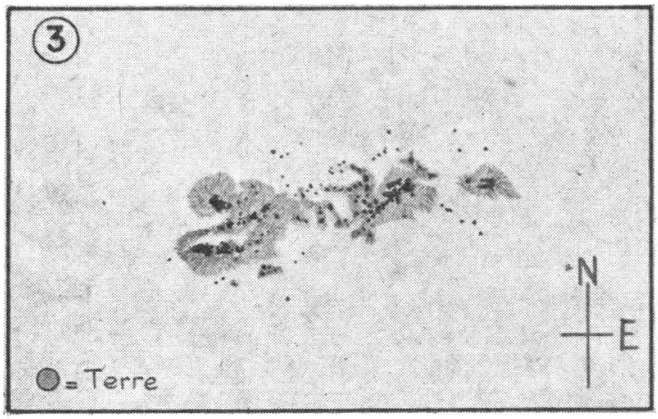
L'activité protubérantielle aussi a été notable, bien que ne suivant pas parallèlement celle des taches, et a atteint de fortes pointes dans la seconde moitié de décembre 1957, vers la moitié de mars et d'avril 1958.

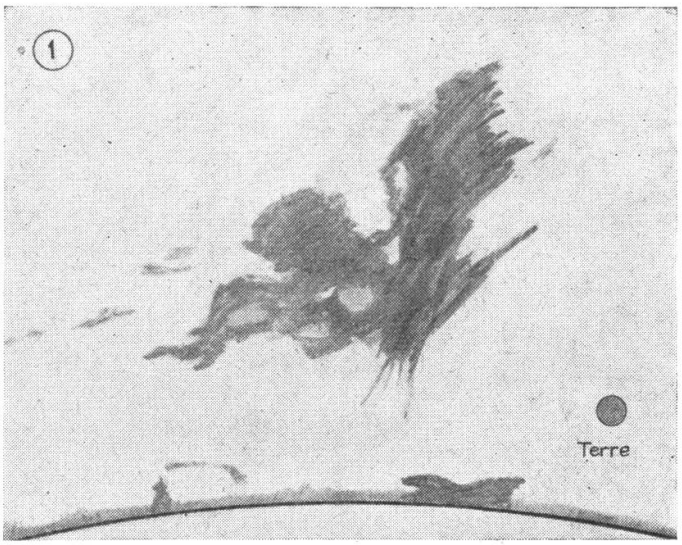
L'observation des protubérances du bord est faite (en ligne Hα) avec le spectroscope Zeiss appliqué au réfracteur-coudé (v. «Orion» No. 60, fig. 2).

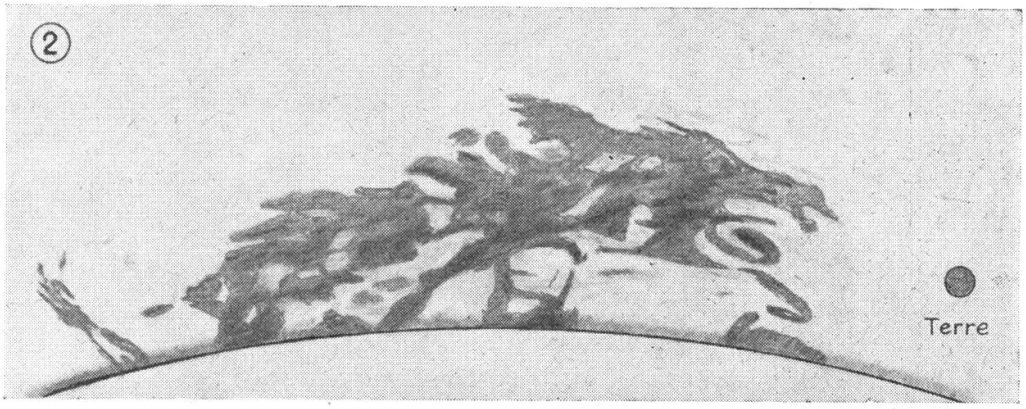
Voici les deux protubérances les plus remarquables observées à la Specola Solare: la première a été la plus haute, la deuxième la plus large (parallèlement au bord).

1
N
E
= Terre

2
N
E
= Terre


3
N
E
= Terre





1) 16 décembre 1957. 15h15 T.M.E.C. Hauteur: 4'30" = 195 000 km env. Elle a été visible au bord jusqu'au 20 décembre.

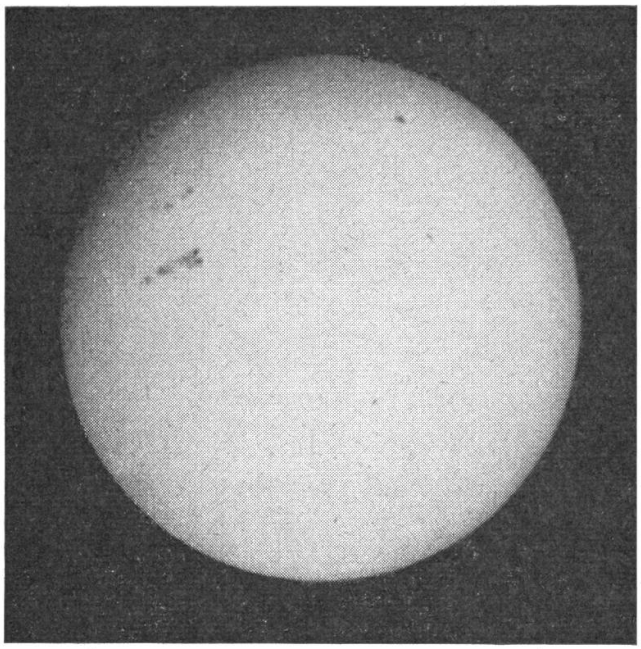
2) 2 février 1958. 10h00 T.M.E.C. Hauteur: 2'30" = 108 000 km env. Longueur: 22° héliogr. = 270 000 km env.

Naturellement ces dessins sont en quelque sorte des «négatifs» de l'image vue à l'oculaire, les protubérances étant lumineuses sur le fond plus sombre du spectre continu du ciel. Les parties les plus foncées sur les dessins correspondent donc aux parties les plus claires.

La page de l'observateur

Soleil

Une forte reprise d'activité s'est manifestée dans le troisième tiers d'avril et au début de mai, suivie d'une légère décroissance. Dans le premier tiers de juin, un beau groupe de taches s'est présenté, dont on a pu lire la description et voir le dessin dans l'article de M. Cortesi paru dans ce numéro. Nous pensons intéresser nos



lecteurs et compléter cet article en donnant ici une photographie du Soleil entier que nous avons prise le 8 juin (la veille du dessin de M. Cortesi), où l'on reconnaîtra facilement le groupe en question.

Satellites artificiels

Notre appel aux observateurs (No. 59 d'«Orion») n'a eu aucun écho. Cependant, depuis cette date, un fait nouveau s'est produit: le lancement du Spoutnik III (satellite 1958 delta), objet beaucoup plus important et plus lumineux que les précédents, aisément détectable à l'œil nu. Le Président de la S.V.A., M. Marguerat, nous a informé qu'il l'avait aperçu à fin juin *, et qu'il avait été frappé par la variation lumineuse de l'engin, qui passait de la magnitude —2 à +4 en un temps qu'il avait estimé grossièrement à 5 secondes. Il s'agirait en réalité, non du satellite lui-même, mais de sa fusée. La Documentation des Observateurs (Carte d'information accélérée

* le 25, à 2h39. Temps d'apparition: 1 minute.

No. 12) précise que la variation est d'au moins quatre magnitudes, et la période, de 8,1 secondes. La durée de rotation de la fusée sur elle-même peut donc être égale à cette période ou au double.

Nous espérons, vu la facilité d'observation de l'objet en question, que de nombreux lecteurs cette fois pourront le suivre et nous envoyer des rapports.

Planètes

Jupiter : On a pu assister en mai et juin à la reformation progressive de la Bande Equatoriale Sud. Le rapport du groupement des observateurs planétaires donnera sous peu un compte-rendu détaillé de ce phénomène.

Pour ce qui concerne les autres planètes, nous avons déjà donné tous les renseignements nécessaires dans notre chronique précédente. Rappelons simplement que Mars atteindra son plus grand rapprochement le 8 novembre, et son opposition le 16 du même mois. Le 26 octobre, la planète occultera l'étoile BD +19° 624 entre 20 h. 55 et 21 h. 30. (Voir «Sternenhimmel», page 88.) E. A.

Beobachter-Ecke

Besondere Erscheinungen September — November 1958

In den ersten drei Septemberwochen verweilen Merkur und Venus am Morgenhimmel stets nahe beisammen, in der Region des Regulus im Löwen, wobei sich ersterer hart an diesem Stern vorbeibewegt. — Mars ist jetzt von Tag zu Tag günstiger zu beobachten; er erreicht am 8. Nov. seine grösste Erdnähe (Durchmesser 19.2") und am 16. Nov. seine diesjährige Opposition zur Sonne. Die teleskopische Beobachtung lohnt sich! — In den Herbstmonaten lässt sich in den frühen Morgenstunden, vor Anbruch der Dämmerung und bei Abwesenheit des Mondes, das Zodiakallicht besonders günstig beobachten. — In der Zeit vom 8.—10. Okt. halte man nach den Giacobiniden-Sternschnuppen Ausschau. Nach Davies und Lovell könnte die Hauptmasse des Stromes, die wahrscheinlich eine Umlaufszeit von rund 6½ Jahren besitzt, infolge von Störungen möglicherweise schon 1958 der Erde begegnen, statt erst 1959 oder 1960. — Das Ende der Bedeckung des verfinsterungsveränderlichen Sterns ζ Aurigae fällt auf 15. Sept. 1958.

Unregelmässigkeiten im Kreppring (C-Ring) von Saturn

Nach Beobachtungen von Peter Read, Wellington, New Zealand, war der Innenrand des Kreppringes von Saturn am 11. und 13. Juni 1958 inhomogen und unregelmässig. (Nachr. Blt. Astr. Zentr. Nr. 379, Circ. IAU Nr. 1650.)

R. A. Naef

Aus der Forschung

Provisorische Sonnenflecken-Relativzahlen April-Juni 1958

(Eidg. Sternwarte, Zürich)

Tag	April	Mai	Juni	Tag	April	Mai	Juni
1.	290	250	200	17.	147	116	113
2.	**292**	246	154	18.	168	123	100
3.	245	**269**	181	19.	191	140	114
4.	245	268	195	20.	192	132	107
5.	244	267	195	21.	218	162	141
6.	212	223	176	22.	212	165	148
7.	246	198	185	23.	201	171	184
8.	246	177	200	24.	181	204	189
9.	204	150	**209**	25.	206	192	199
10.	197	181	200	26.	182	170	183
11.	159	166	193	27.	190	157	178
12.	140	160	193	28.	198	160	174
13.	127	114	176	29.	207	192	200
14.	96	103	160	30.	208	178	159
15.	99	106	131	31.		181	
16.	108	110	100				

Monatsmittel: April = 195.0; Mai = 175.2; Juni = 167.9 M. Waldmeier

Neues Aufleuchten von RS Ophiuchi

Nach einer Mitteilung des Harvard College Observatory (USA) beobachtete Fernald (American Association of Variable Star Observers) am 14. Juli 1958 einen neuen Ausbruch der wiederkehrenden Nova RS Ophiuchi. Am 14. Juli 1958 betrug die visuelle Helligkeit des Sterns 6^m. — Das Carter Observatory, Wellington, New Zealand, teilt mit, dass RS Ophiuchi vor dem Ausbruch, d. h. in der Zeit zwischen 8. Juni und 10. Juli 1958 eine Helligkeit von 11.3^m—11.7^m aufwies. Vom 16.—18. Juli wurden visuelle Helligkeiten von 5.3^m—6.3^m ermittelt. (Nachr. Bl. Astr. Zentr. Nr. 386, Circ. IAU Nr. 1653/54.)

R. A. Naef

Buchbesprechungen - Bibliographie

„Sonne, Mond und Sterne"

„Der Roman der Astronomie"

A. G. Miller, Zsolnay-Verlag, Hamburg.

Dem Sternfreund, der offenen Sinnes und in erwartungsvoller Freude dieses Buch zu lesen beginnt, wird es immer unbehaglicher, je mehr er sich dem Schluss des Bandes nähert. Er erwartete, unter dem verpflichtenden Titel «Der Roman der Astronomie» die magistrale Schau eines begnadeten Dichters über Sein und Werden der «königlichen Wissenschaft» — ein Werk, das unsere Generation heute noch vermisst. Statt dessen stösst man in einer bunten Reihe kürzerer und längerer Kapitel immer wieder auf Angaben und Aussprüche, die der berüchtigten «Zeitschriften-Astronomie» bedenklich nahe stehen und die dem ernsthaften Amateur, noch viel mehr aber dem Fachastronomen auf die Nerven gehen.

Zugegeben: ein Roman der Astronomie, oder gar «Der Roman der Astronomie» kann, soll und darf kein Handbuch der Astronomie sein. Aber wenn man auf der inneren Umschlagseite des Buches liest, dass der Name des Verfassers A. G. Miller ein Pseudonym sei für ein «Team von Wissenschaftlern und Autoren», so erwartet man eine sorgfältigere Arbeit. Wir haben den Eindruck, dass in manchen Kapiteln weniger ein Wissenschafter, denn ein sorglos-unbeschwerter, phantasiereicher Journalist die Feder geführt hat und dass von der aktiven Mitarbeit eines Fachastronomen in gewissen Abschnitten herzlich wenig zu spüren sei. Der Mann hätte Schwerarbeit leisten müssen, denn es wird — dicht neben zutreffenden, teilweise neuesten Informationen — immer wieder fröhlich drauflos behauptet, ja geflunkert.

Zu allem ist das sprachliche Niveau der Darstellung stellenweise richtig salopp und steht — mit Ueberschriften wie «Vorsicht, die Mutter der Porzellan-Kiste» (Kopernikus!) und «Begegnung mit den Marsmenschen (Schiaparelli) — in verdächtiger Nähe des Schlagwort-Journalismus der Boulevard-Blätter. Kurz: es ist nicht zu verwundern, wenn Fachleute und ernsthafte Amateure den Band verärgert zur Seite legen. Wir bedauern die Herausgabe dieses Buches durch den angesehenen Verlag. Der Inhalt ist reich, aber «ausgeschmückt» in einem Ausmasse, das «Dem Roman der Astronomie» niemals gestattet ist.

Wie hätte dieses wahrhaft grossartige Thema unter dem kritischen Auge des Fachmannes, in der Zucht des verantwortungsbewussten Schriftstellers gestaltet werden können! Was hätte ein Dichter, in der Bescheidenheit und Ehrfurcht vor seiner hohen Aufgabe, aus der unendlichen Fülle des Stoffes uns Menschen geschenkt! Schade. r.

Mitteilungen - Communications

Astronomische Aufnahmen in Riesen-Vergrösserungen

Das bekannte Textilhaus Robert Ober in Zürich hatte vor ein paar Monaten aus Anlass des «Geophysikalischen Jahres» eine grosse Ausstellung astronomischer Aufnahmen in Riesenvergrösserungen veranstaltet, die allgemein Aufsehen erregte. Die Firma stellt nun in sehr verdankenswerter Weise die auf Pavatex aufgezogenen, beschrifteten Aufnahmen unseren Lokalgesellschaften zu Ausstellungszwecken gratis zur Verfügung, unter der einzigen Auflage, dass der Eigentümer genannt wird.

Ueber Grösse der Bilder und Umfang der Bilderreihe geben folgende Angaben einen Begriff: 7 Stück im Ausmass von 100×150 cm, 6 Stück von 150×150 cm, je 2 Stück zu 100×200 cm, 100×250 cm, 150×200 cm und 150×250 cm, ferner eine zusammengesetzte Mond-Aufnahme in der Grösse 250×300 cm. Es handelt sich um neue Aufnahmen von Objekten in der Milchstrasse, Spiralnebel, Mond und Planeten, die in der Sammlung unseres Bilderdienstes vertreten sind. Die wahrhaft imposante Bilderreihe, die einen Wert von Tausenden von Franken darstellt, gibt initiativen Sternfreunden eine einmalige Gelegenheit, weite Volkskreise in gut organisierten Ausstellungen vor die Wunder des Sternenhimmels zu führen. Interessenten wollen sich mit mir in Verbindung setzen.

Hans Rohr, Generalsekretär, Schaffhausen

„Der Sternenhimmel 1958"

Von Robert A. Naef

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

1958 ist wieder reich an aussergewöhnlichen Erscheinungen!

Ausführliche Angaben über die Planeten mit vielen bildlichen Darstellungen
Besondere, wertvolle Hinweise für Venus-, Mars-, Jupiter- und Saturnbeobachter
Astro-Kalender für jeden Tag des Jahres mit über 2000 Erscheinungen

Objekte-Verzeichnis, Sonnen- und Mond-Aufgänge und -Untergänge, Hinweise auf Finsternisse, Doppelfunktion der Venus als gleichzeitiger Morgen- und Abendstern, besondere Phänomene der Jupiter- und Saturntrabanten, Sternbedeckungen durch Mond und Mars, aussergewöhnliche Tätigkeit von Meteorschwärmen

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

Inseraten-Tarif — Tarif de la publicité

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

für viermaliges Erscheinen — pour quatre insertions, au total.

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

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

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

Buchdruckerei Möschler & Co., Belp

Hrn. Otto Barth, Ing. ETH, Hans Hässigstr. 16,
Aarau

A. Z.
Schaffhausen

ORION

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

SCHAFFHAUSEN JULI — SEPTEMBER 1958 Nr. 61
11. Heft von Band V — 11me fascicule du Tome V

REDAKTION: Rob. A. Naef, «Orion», Auf der Platte, Meilen (Zch.) (dtsch. T.)
M. Marguerat, 24, Av. Eglantine, Lausanne (texte français)

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

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

REDAKTIONSKOMMISSION:
E. Antonini, 11, Chemin de Conches, Genève
Ed. Bazzi, Ing., Guarda (Engadin)
Dr. M. Flückiger, Route du Signal 17, Lausanne
Dr. E. Herzog, Erlenstrasse 64, Riehen-Basel
Dr. E. Leutenegger, Rüegerholzstrasse 17, Frauenfeld
Dr. P. Wilker, Hubelmattstrasse 5, Bern

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

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

KASSIER: Max Bührer, Brauerweg 11, Schaffhausen. Postcheck Bern III 4604.

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

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

INHALTSVERZEICHNIS — SOMMAIRE:

Aufsätze — *Articles:* Seite:
Javet Pierre: L'origine de l'Univers 425
Naef R. A.: Dr. Peter Stuker (1886—1958) 431
Krug Erich: An der Schwelle des Weltraums 434
Blaser Jean-Pierre: Centenaire de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel 22 mai 1958 442
Bachmann H.: Satelliten-Plauderei 450
Klaus G.: Maksutow-Kamera und Maksutow-Cassegrain-Teleskop 457
Brandt Rudolf: Beobachtungen der Venus zur Zeit der unteren Konjunktion zur Sonne Ende Januar 1958 459
Egger F.: 16. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft vom 28./29. Juni 1958 in Neuchâtel 460
Habermayr H. / Naef D.: Helle Meteore 464
Tätigkeitsbericht der St. Galler Astronomischen Arbeitsgruppe 465
Cortesi S.: Remarques sur l'activité solaire 466
La page de l'observateur 469
Beobachter-Ecke 470
Aus der Forschung 471
Buchbesprechungen — *Bibliographie* 471
Mitteilungen — *Communications* 472