Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: - (1957)
Heft: 56

Heft

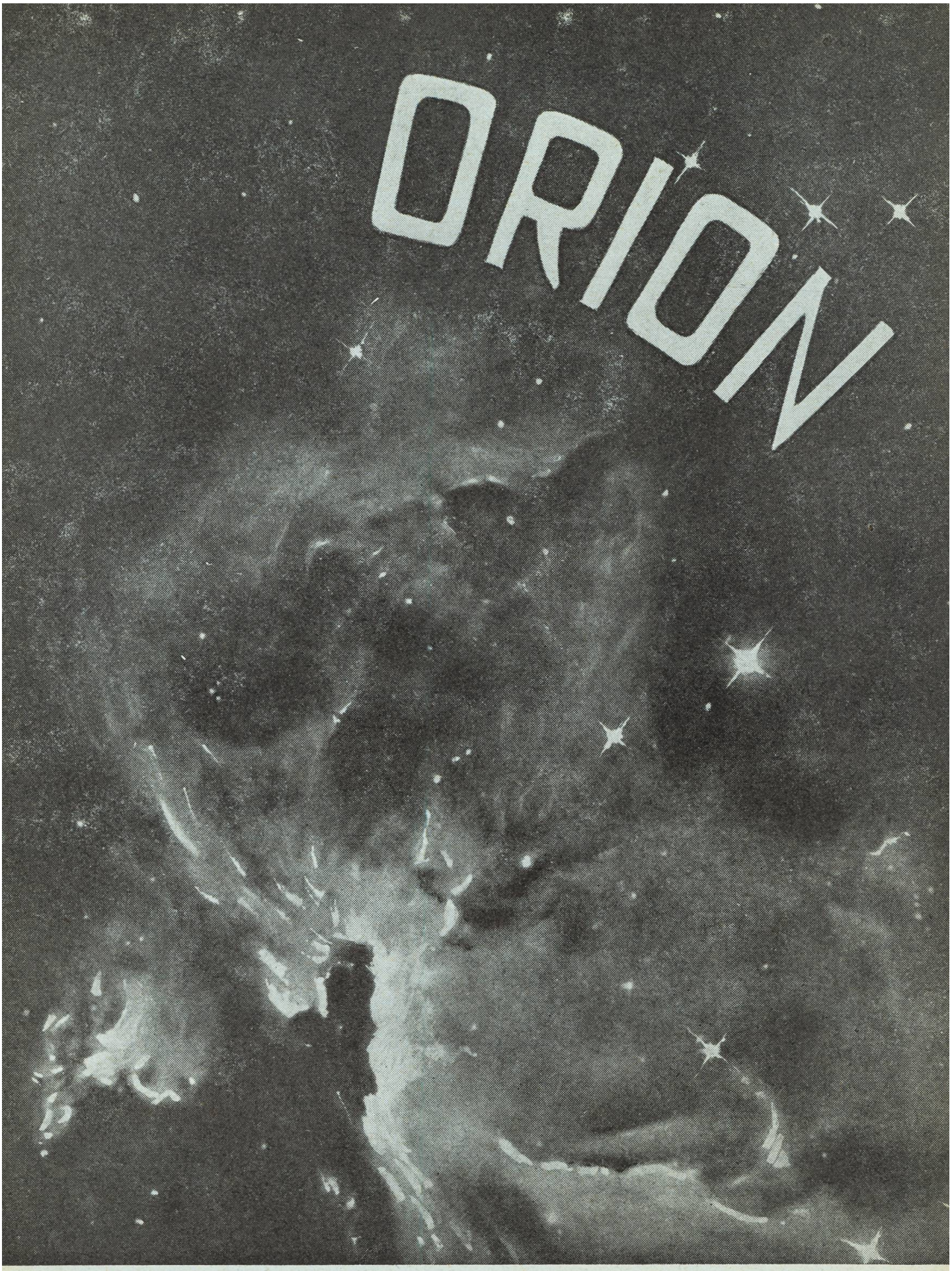
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

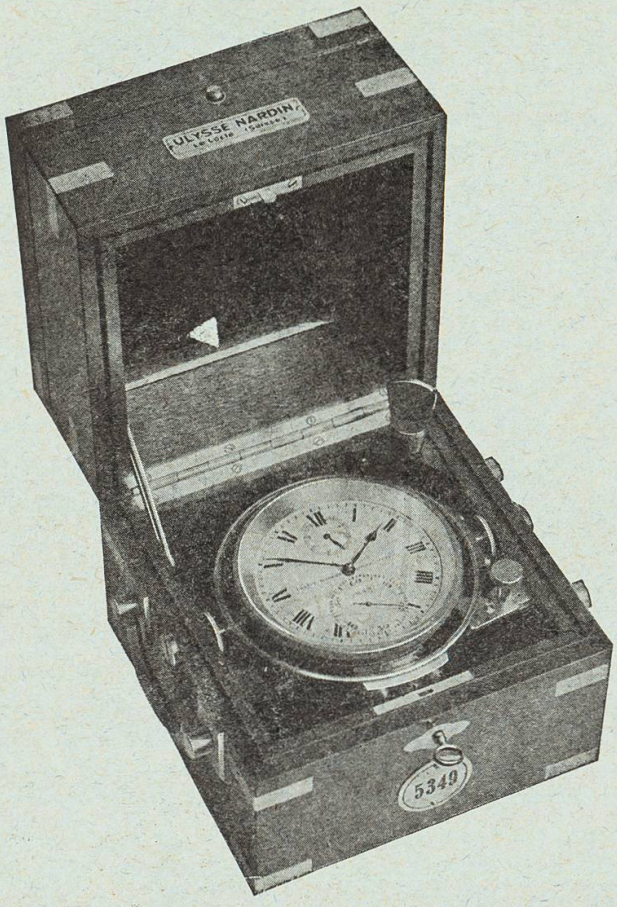
Download PDF: 20.08.2025

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



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

APRIL — JUNI 1957 **No. 56**



Manufacture des Montres et Chronomètres

ULYSSE NARDIN
LE LOCLE

Fondée en 1846

8 Grands Prix

3728 Prix d'Observatoires

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

Das unentbehrliche Hilfsmittel für den Sternfreund:

Die drehbare Sternkarte „SIRIUS"

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

Kleines Modell: (∅ 19,7 cm) enthält 681 Sterne, sowie eine kleine Auslese von Doppelsternen, Sternhaufen und Nebeln des nördlichen Sternenhimmels. Kartenschrift in deutscher Sprache. Preis Fr. 7.50.

Grosses Modell: (∅ 35 cm) enthält auf der Vorder- und Rückseite den nördlichen und den südlichen Sternenhimmel mit total 2396 Sternen bis zur 5,5. Grösse. Zirka 300 spez. Beobachtungsobjekte (Doppelsterne, Sternhaufen und Nebel). Ferner die international festgelegten Sternbildergrenzen. Kartenschrift in lateinischer Sprache. Preis der Normalausgabe für die Schweiz mit einem Deckblatt (+47°) Fr. 33.—.

Auf Wunsch Spezialdeckblätter für jede geographische Breite.
Die Beilagen sind auch einzeln zu folgenden Preisen erhältlich:

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

Zu beziehen direkt beim

VERLAG DER ASTRONOMISCHEN GESELLSCHAFT BERN
(Vorauszahlungen auf Postcheckkonto Nr. III 1345)
oder durch die Buchhandlungen.

ORION

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

APRIL — JUNI 1957 **No. 56**

6. Heft von Band V — 6me fascicule du Tome V

Merkwürdige veränderliche Sterne

Von Dr. E. LEUTENEGGER, Frauenfeld

Von einer Reihe von Sternen kennen wir die Ursache der Veränderlichkeit oder glauben wenigstens, sie zu kennen. Wir haben die «Algol-» und «Beta Lyrae-», sowie die «W Ursae majoris-Veränderlichen», bei welchen die Helligkeitsänderung erklärt wird durch eine Bedeckung des Sterns durch einen andern, der ersteren umkreist. Bei den «Delta Cephei-» und «RR Lyrae-Sternen», wie auch bei den langperiodischen «Mira-Veränderlichen» nehmen wir an, dass die Helligkeitsänderungen durch Pulsationen, d. h. mehr oder weniger regelmässig und periodisch erfolgende Vergrösserung und Verkleinerung des Radius, hervorgerufen werden.

In den letzten Jahren sind zu den verschiedenen Klassen von Veränderlichen die sog. «Flare Stars», d. h. «Flackersterne», hinzugetreten. Es sind ausnahmslos rote Zwergsterne, deren Helligkeit in unregelmässigen Intervallen eine plötzliche Steigerung erfährt. Hin und wieder beträgt die Helligkeitszunahme mehrere Grössenklassen. Die folgende kleine Tabelle enthält die bis heute bekannten «Flare Stars», ihre Aequatorkoordinaten (bezogen auf 1955.0), die Normalhelligkeit, d. h. die Minimumshelligkeit und die mittlere Maximalhelligkeit.

Tab. 1. Die bekannten «Flare Stars»

Bezeichnung	Rekt. 1955.0	Dekl. 1955.0	Helligkeit	Spektrum
UV Ceti	$01^h36^m40^s$	$-18°11.2'$	$14^m.7—12^m.0$ *)	dM6e
YZ Canis minoris	$07^h42^m21^s$	$+03°40.4'$	$13^m.2—11^m.8$	dM5e
AD Leonis	$10^h17^m12^s$	$+20°05.9'$	$10^m.6—10^m.2$	dM4e
WX Ursae majoris	$11^h03^m20^s$	$+43°45.1'$	$16^m.0—14^m.2$	dM5,5e
SZ Ursae majoris	$11^h17^m52^s$	$+66°05.5'$	$10^m.6— 9^m.5$	dM2
V 645 Centauri	$14^h27^m06^s$	$-62°30.1'$	$13^m.4—12^m.4$	dM2

*) gewöhnliche Maximalhelligkeit

Wie können solche plötzliche Helligkeitsausbrüche erklärt werden? Eine mögliche Antwort ergibt sich aus gewissen Beobachtungen auf der Sonne. Auf der Sonnenoberfläche können gelegentlich — meist in der Umgebung von Sonnenflecken — auf eng begrenzten Gebieten starke Aufhellungen festgestellt werden, welche die Flächenhelligkeit der Umgebung merklich übertreffen. Es sind ver-

mutlich lokale Ausbrüche von Sonnenmaterie, die aus tieferen Schichten stammt und wegen der ihr innewohnenden höheren Temperatur intensiveres Licht ausstrahlt. Auf die Gesamthelligkeit der Sonne haben solche hellen Flecken sozusagen keinen Einfluss, weil die heller leuchtenden Gebiete im Verhältnis zur übrigen Sonnenoberfläche einen zu kleinen Bruchteil ausmachen. Anders ist es, wenn die Oberflächentemperatur eines Sterns niedrig ist, wie das eben bei den roten Zwergsternen der Fall ist. Hier ist es denkbar, dass die Flächenhelligkeit der Ausbruchstelle die der übrigen Gebiete dermassen übersteigt, dass die Gesamthelligkeit des Sterns wesentlich beeinflusst wird, im Sinne einer starken Helligkeitszunahme. Wie die Ausbrüche auf der Sonne sind auch diese Helligkeitsänderungen immer nur von kurzer Dauer.

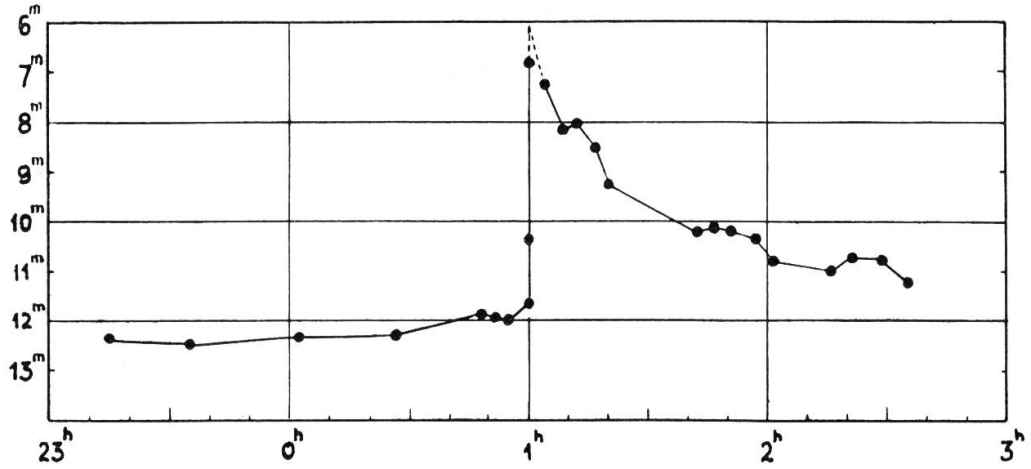


Fig. 1 Helligkeitsausbruch von UV Ceti 1955 Sept. 24/25
(nach Beobachtungen von V. Oskanjan, Belgrad)

Der bisher interessanteste Flackerstern ist UV Ceti. Er ist auch schon am meisten beobachtet worden. Unter den beobachteten Ausbrüchen ist besonders einer, der von V. Oskanjan auf der Belgrader Sternwarte beobachtet werden konnte, bemerkenswert. Der Verlauf der Helligkeit während des nur etwa 2 Stunden dauernden Ausbruchs ist in der Figur 1 und in der Tabelle 2 dargestellt.

Tab. 2. Ungewöhnliche Helligkeitszunahme von UV Ceti 1955 Sept. 24/25

1955	Weltzeit	m_{vis}	1955	Weltzeit	m_{vis}
Sept. 24	23h15m	12m.34	Sept. 25	01h12m	8m.03
	35m	12m.44		16m	8m.51
25	00h02m	12m.32		20m	9m.26
	26m	12m.28		42m	10m.22
	48m	11m.81		46m	10m.10
	51m.5	11m.90		50m.5	10m.15
	55m	11m.95		56m.5	10m.37
	01h00m	11m.61		02h01m	10m.79
	ca. 0m.1	10m.32		15m.5	10m.96
	ca. 0m.3	6m.81		21m	10m.70
	4m	7m.22		29m	10m.73
	8m	8m.16		35m	11m.23

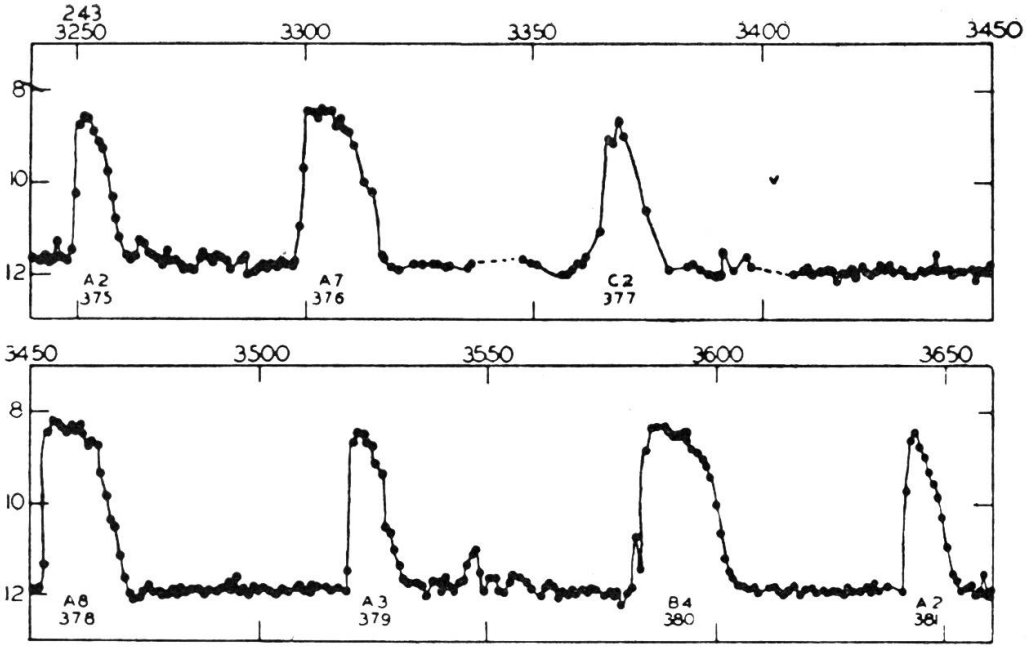


Fig. 2 Lichtkurve von SS Cygni im Jahr 1950
(aus Variable Star Notes from the A.A.V.S.O. 1951)

Das Helligkeitsmaximum wurde grob auf 6.0^m geschätzt, da genaue Messungen zufolge des raschen Verlaufes nicht mehr möglich waren. Die Helligkeit stieg innert etwa 20 Sekunden um rund 4 Grössenklassen an*). Interessant sind die sekundären Wellen während des Abfalles zur Normalhelligkeit. Die Form der Lichtkurve wie auch die unregelmässige zeitliche Verteilung der Helligkeitsausbrüche erinnert an das Verhalten einer andern, seit langem bekannten Klasse von Veränderlichen, der sog. «U Geminorum-Sterne», auch «SS Cygni-Sterne» genannt. Die «Flare Stars» unterscheiden sich von den U Geminorum-Sternen aber durch die ausserordentlich kurze Dauer der Aufhellungen, die bei den Flackersternen meist nur einige Stunden, bei den U Geminorum-Sternen tagelang, bei SS Cygni z. B. 16—27 Tage dauern. Die Lichtkurven sehen allerdings ähnlich aus. Sodann sind die Flackersterne ausnahmslos von spätem Spektraltypus. Es sind alles Me-Sterne, d. h. sie sind rot, während die U Geminorum-Sterne eher blaue Sterne zu sein scheinen. Die Entscheidung über diese Frage ist deshalb schwierig, weil die meisten dieser Sterne sehr schwach sind. Nur etwa 20 % der U Geminorum-Sterne — 1952 waren es deren 96 — werden im Maximum heller als 12^m, nur 4 heller als 10^m (SS Cygni: $8^m.2$). Im Minimum aber bleibt ein einziger heller als 12^m, während deren 66 die Helligkeit 16^m oder weniger aufweisen. Die Ermittlung der Farbe und noch viel mehr die Bestimmung des Spektraltypus stösst infolge der Lichtschwäche auf gewaltige Schwierigkeiten (Fig. 2).

*) 1956 Sept. 17 $23^h45^m.4$ stieg die Helligkeit von UV Ceti nach Beobachtungen von Prof. S. Plakidis, Direktor des Athener Observatoriums, innert 10 Sekunden vom $12^m.2$ (Normalhelligkeit) auf $10^m.3$ an. Nach 5.1 Min. ging sie wieder auf $12^m.2$ zurück. (IAU Circ. Nr. 1565.) Siehe auch Fig. S. 230.

Nachfolgend seien einige hellere U Geminorum-Sterne, deren Beobachtung mit Fernrohren mittlerer Grösse möglich ist, aufgeführt:

Tab. 3.

Positionen und Helligkeiten einiger hellerer U Geminorum-Sterne

Bezeichnung	Rekt. 1955.5	Dekl. 1955.5	Helligkeit	Spektrum
AE Aquarii	$20^h37^m49^s$	$-01°02.0'$	$9^m.7—11^m.7$	Pec.
SS Cygni	$21^h40^m56^s$	$+43°22.7'$	$8^m.2—12^m.1$	Bn?
U Geminorum	$07^h52^m26^s$	$+22°07.5'$	$8^m.8—13^m.8$	On?
RU Pegasi	$22^h11^m51^s$	$+21°28.7'$	$10^m.0—13^m.1$	Pec.+dG3?

Es mag noch erwähnt werden, dass SS Cygni der am meisten beobachtete Veränderliche ist. Seit 1896 sind ausnahmslos alle seine Helligkeitsmaxima beobachtet worden, sogar während des zweiten Weltkrieges.

Eine den U Geminorum-Sternen verwandte Klasse von Veränderlichen ist die der Z Camelopardalis-Sterne. Diese unterscheiden sich von den U Geminorum-Sternen dadurch, dass die Helligkeitsausbrüche rascher aufeinander folgen. Dafür ist auch der Helligkeitsspielraum eher geringer (Fig. 4).

Die Ursache dieser Helligkeitsänderungen dürfte in einem instabilen Zustand der Sternmaterie liegen, der zu zeitweiligen Ausbrüchen, verbunden mit stärkeren Temperaturänderungen der strahlenden Oberfläche liegt.

Für eine ganze Reihe von Sternen, die in unmittelbarer Nähe leuchtender Nebel stehen, sind Helligkeitsänderungen festgestellt oder wenigstens vermutet worden. So hat der helle Stern γ Cassiopeiae Helligkeitsschwankungen gezeigt; auch sein Spektrum zeigt Veränderungen. Einzelne Plejadensterne sind der Veränderlichkeit verdächtig. Der schwächste Stern im Trapez des Orion und mit ihm noch viele andere Sterne im gleichen Sternbild, das bekanntlich inmitten weitausgedehnter dunkler und heller Nebelmassen liegt, sind veränderlich. Die Veränderlichkeit verschiedener Algol- und Beta Lyrae-Sterne, die mit galaktischen Nebeln in Verbindung stehen, wird dadurch wesentlich beeinflusst. Beim Algolstern VV Cephei (Normalhelligkeit 6.62^m), der übrigens die zweitlängste bekannte Periode von 23.5 Jahren besitzt und anfangs August letzten Jahres zu einem Minimum abgestiegen ist, sind während des Minimums, da nur noch die rote Komponente, ein Riesenstern von 2400 Sonnenradien sichtbar ist, sekundäre Schwankungen, also Aenderungen der Helligkeit der roten Komponente beobachtet worden. Der Stern dürfte also auch im Maximum nicht streng konstant bleiben.

Bei anderen «Nebel-Veränderlichen», wie Z Andromedae, R Aquarii, werden blaue, also heisse Sterne in unmittelbarer Nähe der roten Hauptsterne vermutet. Die plötzlichen Helligkeitsschwankun-

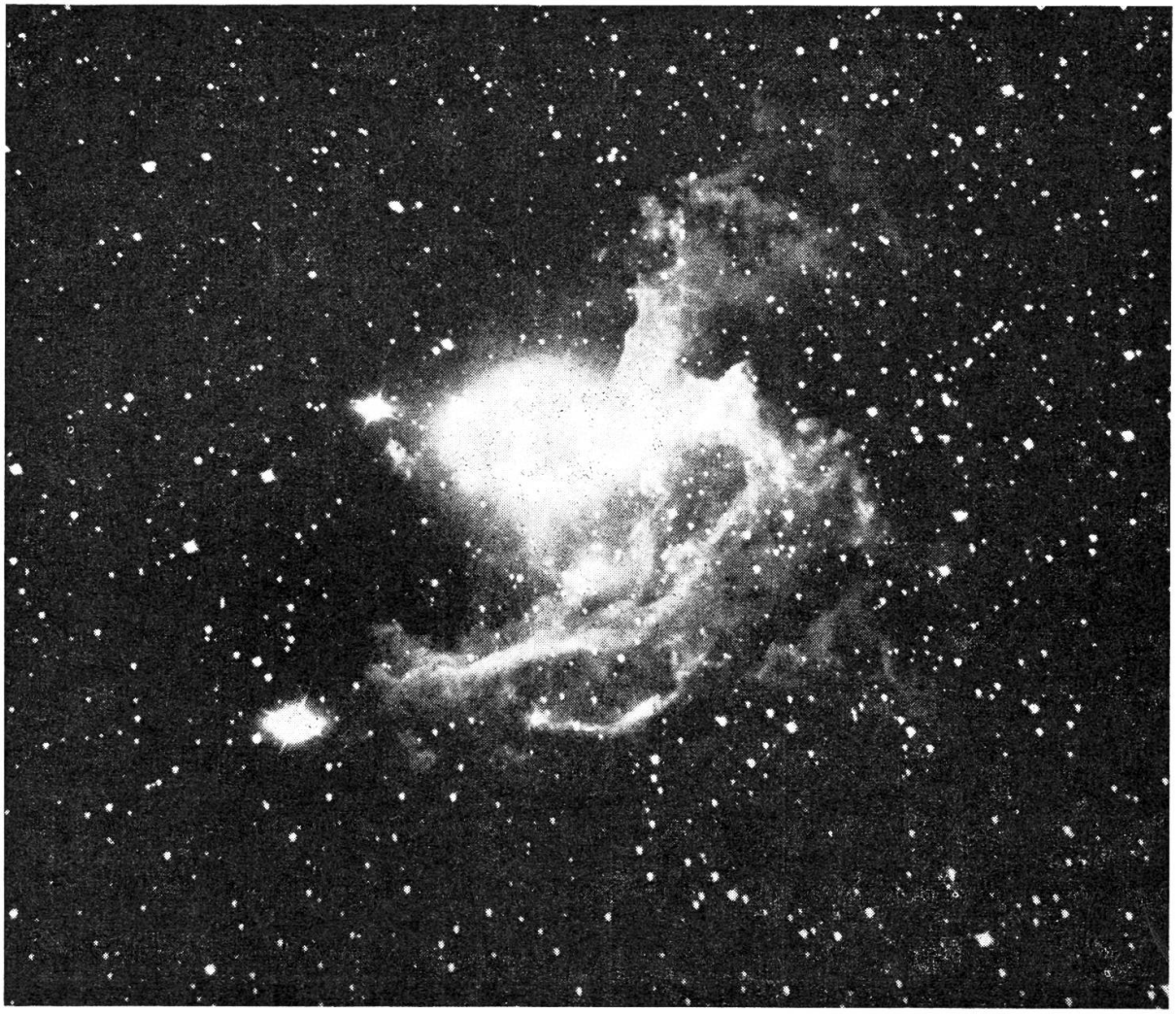


Abb. 3 AE Aurigae mit Nebel IC 405
Aufnahme Mt. Wilson-Sternwarte mit Parabolspiegel von 2½ Meter Durchmesser.

gen müssen wahrscheinlich den heissen Begleitern zugeschrieben werden, da es sich in diesen Fällen schwerlich um Bedeckungsveränderlichkeit handeln kann.

Tab. 4. Daten von «Nebel-Veränderlichen»

Bezeichnung	Rekt. 1955.0	Dekl. 1955.0	Helligkeit	Spektrum	Bemerk.
AE Aurigae	$5^h13^m19^s$	$+34^\circ15.9'$	$4^m.5$— $6^m.1$	B0p	irreg.
VV Cephei	$21^h55^m23^s$	$+63^\circ24.7'$	$6^m.6$— $7^m.4$	cM2p+B	Algolst.
W Serpentis	$18^h07^m15^s$	$-15^\circ33.7'$	$8^m.9$—$10^m.5$	cG2v	β Lyr. St.
Z Andromedae	$23^h31^m29^s$	$+48^\circ34.2'$	$8^m.0$—$12^m.4$	Pec.+MO	
R Aquarii	$23^h41^m30^s$	$-15^\circ32.0'$	$6^m.7$—$11^m.6$	M7e+P+O	Mirast.

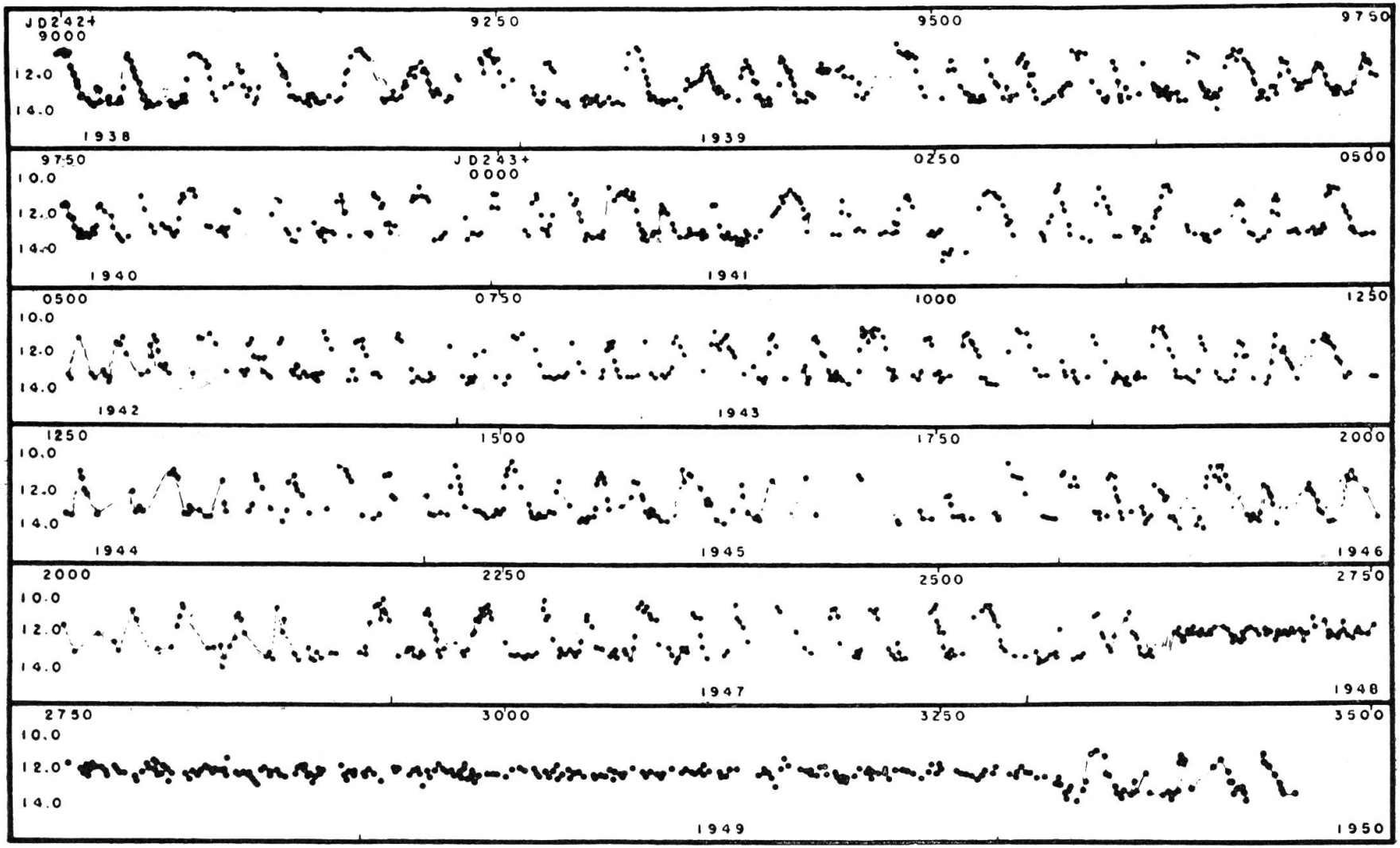


Fig. 4 Lichtkurve von Z Camelopardalis 1938—1950
(aus Variable Star Notes from the A.A.V.S.O. 1950)

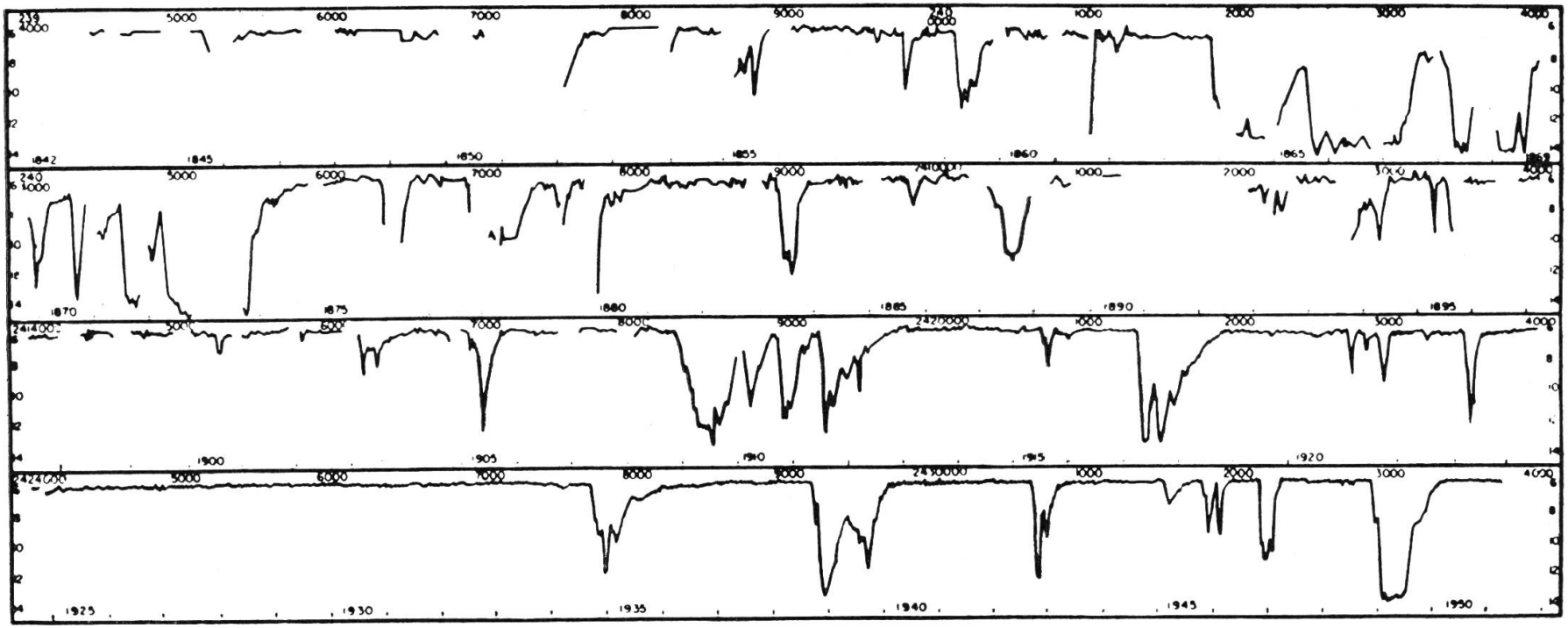


Fig. 5 Lichtkurve von R Coronae borealis 1843—1951
(aus Variable Star Notes from the A.A.V.S.O. 1951)

Ein besonders interessanter Fall liegt bei AE Aurigae vor, der in den Nebel IC 405 eingebettet ist (Abb. 3). Das Leuchten des Nebels steht wahrscheinlich in einem ursächlichen Zusammenhang mit der intensiven Strahlung des im Nebel eingebetteten veränderlichen Sterns. Dessen Spektrum (B0p) weist auf hohe Temperatur hin (25—30 000 °). Ausdehnung des Nebels 19 ' × 30 '. Entfernung 2700 Lichtjahre.

Eine merkwürdige Art von Veränderlichen ist die der «Algol-ähnlichen Sterne». Bei den eigentlichen «Algolsternen» erklärt sich die streng periodisch erfolgende Helligkeitsabnahme durch den Vorübergang eines den Stern umkreisenden Begleiters. Bei den «Algol-ähnlichen» zeigen sich ganz ähnlich verlaufende Helligkeitsänderungen; aber diese erfolgen in ganz unregelmässigen Intervallen, sodass die Erklärung durch einen umlaufenden Begleiter hinfällig wird. Auch treten diese Helligkeitsminima relativ selten auf. Der Algol-ähnliche Stern RT Piscium zeigte sich auf einer einzigen von 478 Harvard-Aufnahmen schwächer als gewöhnlich. Die Schwächung war aber beträchtlich; sie betrug 3.1 Grössenklassen.

Im Gegensatz zu den «Algol-ähnlichen Veränderlichen» stehen die Veränderlichen vom «R Coronae borealis-Typus», welche grosse, oft langandauernde Schwächungen zeigen (Fig. 5). Wieder von etwas anderer Art sind die «XX Ophiuchi-Sterne». XX Ophiuchi, der dieser Klasse von Veränderlichen den Namen gegeben hat und der normalerweise die Helligkeit 9.1^{m} besitzt, verweilt oft während längerer Zeit — bis zu 6 Jahren — im Minimum.

Nach den Untersuchungen von E. Zinner, Bamberg, gibt es auch Sterne, welche eine gewisse Zeit hell, meistens aber sehr lichtschwach sind. Da sie aus diesem Grunde auf den meisten photographischen Aufnahmen nicht aufzufinden sind, nennt er sie «vermisste Sterne». Seine Liste enthält nicht weniger als 414 solche Sterne. Die Amplitude der Helligkeitsänderung beträgt 1—3 Grössenklassen. Auffällig ist, dass die Sterne um so röter zu sein scheinen, je grösser die Amplitude ist.

Es wäre sehr zu wünschen, wenn diese ungewöhnlichen Klassen von Veränderlichen auch von seiten der Liebhaberastronomen, die über entsprechende instrumentelle Mittel verfügen — ein 15 cm Refraktor oder Spiegel mit parallaktischer Aufstellung und Einstellkreisen reicht aus — überwacht würden. Der Verfasser dieses Aufsatzes ist gerne bereit, die nötigen Unterlagen zu liefern.

Les étoiles à sursauts lumineux, « flare stars »

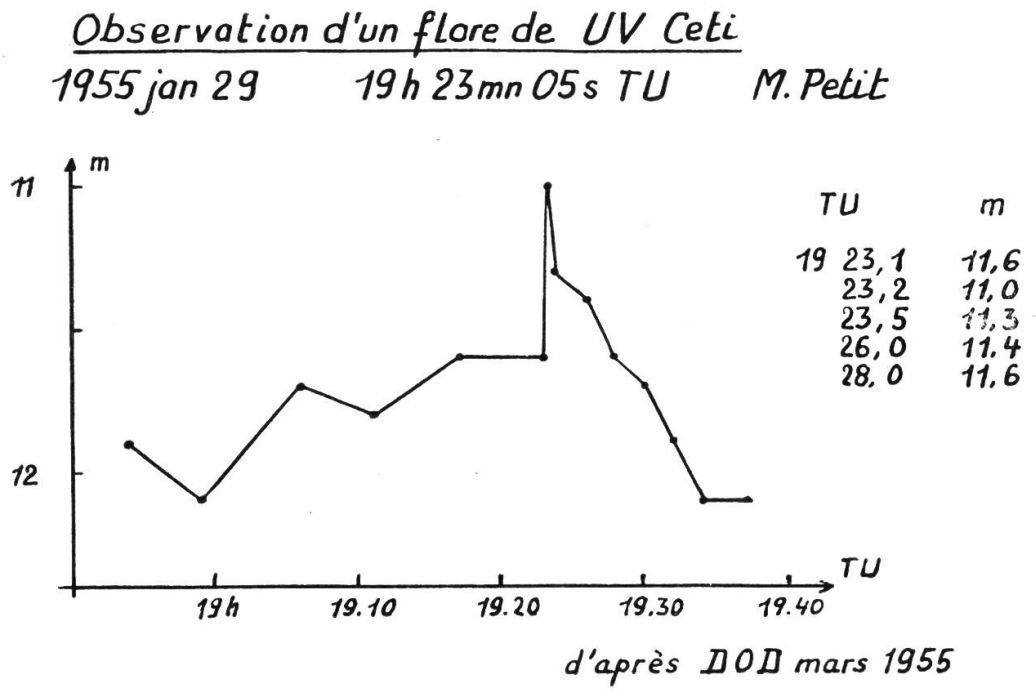
Par MAURICE FLUCKIGER, Dr ès sciences, Lausanne

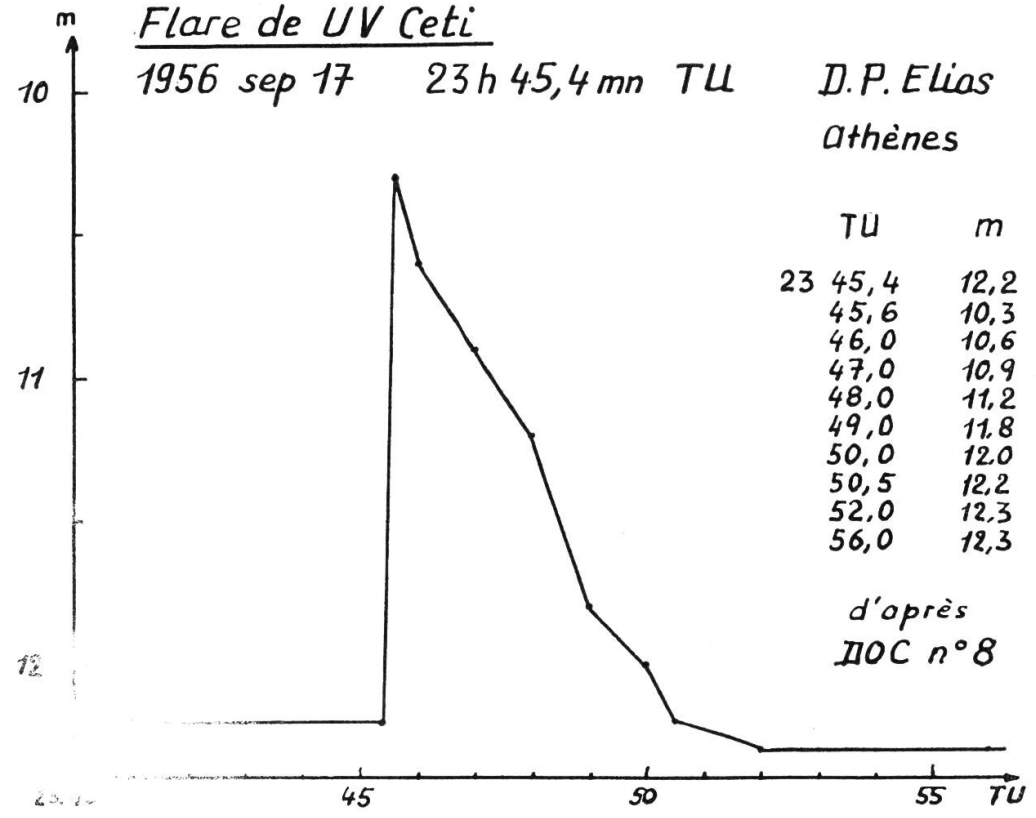
Les étoiles variables sont des astres dont l'éclat est instable. La première étoile reconnue comme variable est Mira Ceti et ses premières observations remontent au début du XVIIème siècle. L'étude suivie des étoiles variables a été entreprise dès le milieu du XIXème siècle, après la mise sur pied, par Argelander, de sa célèbre méthode photométrique dite de l'estime. Cette méthode, encore passablement employée de nos jours pour l'étude ou plutôt la surveillance des étoiles à éclat variable, marque le début de la photométrie astronomique. Actuellement on compte une dizaine de milliers d'étoiles variables qui ont été classées en différents types selon l'allure de leur variation d'éclat. On fait une première différence entre les variations périodiques, c'est-à-dire celles qui se reproduisent identiquement après un certain laps de temps, toujours le même, et les variations irrégulières, qui se reproduisent au hasard et qui ne sont pas même identiques entre elles. Dans cette dernière catégorie, nous trouvons les étoiles du type U Geminorum dont la variation irrégulière d'éclat peut se caractériser comme suit: le minimum d'éclat est l'état normal de l'astre; de temps à autre l'éclat augmente brusquement de plusieurs magnitudes en quelques jours, l'étoile reste un certain temps au maximum d'éclat puis reprend graduellement son éclat primitif. La phase de décroissance est toujours plus longue que la phase d'augmentation d'éclat. A ce type de variables s'apparentent celles dont nous vous parlons aujourd'hui, les étoiles à sursauts lumineux ou «flare stars».

Ce nouveau type de variable, découvert il y a une dizaine d'années, est caractérisé par une augmentation brusque de l'éclat, de quelques magnitudes en quelques minutes ou même en une fraction de minute. Après un stage plus ou moins long au maximum d'éclat, l'étoile reprend lentement son éclat normal. Ici encore, la phase de décroissance de l'éclat est plus longue que la phase de croissance, laquelle peut être, comme il a été dit, très courte. Ces sursauts lumineux peuvent être très fréquents et très irréguliers tant au point de vue du maximum atteint qu'à la durée elle-même du sursaut. Nous vous donnons dans les deux graphiques suivants deux courbes de lumière de l'étoile UV Ceti montrant l'allure graphique d'un sursaut lumineux.

Actuellement nous sommes certains de l'appartenance à cette catégorie d'une dizaine d'étoiles. Des sursauts ont été observés pour chacune d'entre elles et nous vous donnons dans les tableaux suivants quelques caractéristiques de ces étoiles.

Dans le premier tableau, nous avons placé dans la première colonne un point d'interrogation (?) à droite du numéro des étoiles dont l'appartenance à ce groupe est probable, mais non certaine.





Lorsque la magnitude photovisuelle (Ipv) contient deux valeurs, elles se rapportent aux deux composantes du couple.

Dans le deuxième tableau sont collationnés des renseignements sur l'appartenance de l'étoile à un système double ou multiple, avec des indications sur l'écartement des composantes et l'angle de position.

Tableau I

Etoiles à flares ou suspectes de sursauts

No.	Nom *	h m s AR 1900,0	° ' δ 1900,0	π trig.	I pv	Spectre
1	UV Ceti	01.34.01	—18°28.'0	0,410	12,95	M 5,5 e
2	2,1939 Ori	05.28.34	+ 1°52,6		11	M e
3	YZ CMi	07.39.28	+ 3°48,1	0,151	11,6	M 4,5 e
4	AD Leo	10.14.11	+20°22,3	0,213	9,46	M 4 e
5	WX UMa	11.00.12	+44°02,9	0,173	8,7	dM 0
6	DH Car	11.10.34	—61°13,0		12,5	
7	α Cen C	14.22.48	—62°15	0,762	11,3	M e
8	HD 234677	18.31.30	+51°39		8,3	M 1 e
9	Ross 154	18.43.32	—23°56,9	0,355	10,5	M 4,5 e
10	BD + 43° 4305	22.42.30	+43°49	0,198	10,25	dM 4,5 e
11	AE Aqr	20.34.49	— 1°13,5			dG 8
12 ?	BD + 36° 1638	07.25.4	+36°26	0,093	10,2 12,3	dM 3,5 e
13	BD + 56° 2783 B	22.24.5	+57°12	0,256	9,87 11,45	dM 4
14 ?	BD + 61° 195	00.56.3	+61°48		9,5	dM e
15 ?	BD + 55° 1823	16.14.9	+55°32		10,1	dM 1 e

Tableau II

Appartenance à des systèmes doubles ou multiples

Etoile		écartement des comp.	Angle de position
1	binaire serrée	1",55	117 °
4	compagnon invisible	0,10	
5	binaire	28,1	134 °
7	système triple		
11	binaire		
12	binaire	38,6	354 °
13	binaire, compagnon variable		

Examinons maintenant systématiquement les renseignements fournis dans les deux tableaux précédents. D'abord le type spectral. A part AE Aquarii toutes les étoiles à sursauts mentionnées ont un type spectral avancé, classe spectrale M: étoiles froides, rouges. Beaucoup présentent des raies d'émission et plus spécialement celle de l'hydrogène et du calcium ionisé Ca II. Il est à remarquer que les étoiles rouges ne présentant en émission que les raies du calcium ionisé ne semblent pas appartenir à la catégorie des étoiles à flares.

Les renseignements sur l'appartenance à un système double ou multiple n'apportent rien de particulier. En effet la proportion d'étoiles appartenant à un système est la même pour les étoiles à flares que pour les étoiles proches de nous. Néanmoins, les étoiles

binaires ou multiples montrant les flares ont des sursauts plus marqués. Le phénomène des flares ne semble pas devoir être associé à l'appartenance à un système, mais cette condition favorise le flare. Il n'est pas exclu du reste que les phénomènes de marées dont les étoiles multiples sont le siège favorisent le mécanisme ou le déclenchement du mécanisme des flares.

Les valeurs de la parallaxe trigonométrique sont grandes. La distance moyenne des étoiles à sursauts connues est de 3 parsecs. Nous avons affaire à des étoiles proches et de faible éclat apparent, des étoiles naines.

Il serait intéressant de se faire une idée de l'abondance probable des étoiles à sursauts. Pour cela il faut chercher le nombre, forcément approximatif, des naines rouges à spectre d'émission proches de nous. Dans un rayon de 10 parsecs, nous connaissons environ 180 naines, dont une cinquantaine, soit le 25 à 30 %, présente des spectres avec raies d'émission. Comme l'instabilité de l'éclat lumineux semble être l'apanage des étoiles à spectre d'émission, on peut en conclure que le nombre des étoiles à sursauts est relativement grand. Il y a là un important travail de recherche et de surveillance.

Tout autre est le cas de l'étoile AE Aquarii. Nous avons ici une étoile variable découverte en 1931 par Wachmann et qui fut d'abord classée parmi les variables à longue période, puis parmi les variables du type U Geminorum, sous-classe SS Cygni. En 1947, deux astronomes de l'observatoire Mc Cormick découvrirent par l'observation visuelle des variations d'éclat très rapides assimilables à de petits sursauts lumineux dont l'amplitude ne dépassait pas une demi-magnitude. Ces sursauts se reproduisent plus ou moins périodiquement, toutes les cinquante minutes environ.

L'étoile AE Aquarii a été passablement étudiée et actuellement elle est classée parmi les binaires spectroscopiques de période égale à deux jours environ. Le spectre d'absorption est du type dG 8, type solaire, auquel se superposent d'intenses raies d'émission de l'hydrogène, de l'hélium et du calcium ionisé. Bien que d'autres recherches soient encore nécessaires pour parfaire nos connaissances sur cette étoile particulière, on pense actuellement qu'on se trouve en présence d'un couple très serré d'étoiles naines animées d'un mouvement orbital rapide. Une des composantes du couple doit être le siège d'explosions fréquentes et de courte durée et il n'est pas invraisemblable que ces explosions aient éjecté d'importantes masses de gaz qui entourent le couple, qui le baignent comme une atmosphère responsable des nombreuses raies d'émission qui barrent le spectre.

L'exemple de l'étoile AE Aquarii laisse penser que les naines rouges à spectre d'émission ne sont pas les seules étoiles pouvant présenter le phénomène des flares. Des recherches se sont orientées vers les binaires à spectre d'émission analogues à AE Aquarii. Kron signala que les courbes de lumière de ces binaires présentaient quelquefois de petites fluctuations d'éclat qu'il appela dis-

torsions. Ces distorsions apparaissent et disparaissent soudainement, elles sont de faible amplitude (0,02 à 0,2 magnitude) et elles s'observent au cours des éclipses.

L'étoile U Pegasi, de son côté, a montré en dehors des éclipses des sursauts d'éclat de 0,3 magnitude. Il en est de même pour 44 Bootis B, binaire à éclipses du type SW UMa, mais avec une amplitude plus faible. Toutes ces étoiles sont comme AE Aquarii du type solaire avec raies d'émission.

Le phénomène des flares semble atteindre la généralité des catégories stellaires, puisque, à part les naines rouges et les binaires du type solaire. dont nous venons de parler, on a observé un sursaut de la variable SS Cygni qui est une sous-naine blanche et de UX Cygni, variable géante rouge à longue période.

Et qu'en est-il du Soleil? Les observateurs de cette étoile jaune la plus proche de nous ont déjà signalé l'existence de «flares» et même de «subflares». Ces sursauts lumineux localisés à une petite partie de la surface solaire ne présentent pas une distribution identique sur le disque solaire. D'autre part les flares intéressent une aire qui est de l'ordre du millième de la surface solaire tandis que les subflares se localisent sur une superficie de l'ordre du dix-millième du disque. Enfin leur intensité dépend de leur position.

Toutes ces observations ont-elles permis de se faire une idée de l'origine de ces sursauts d'éclat? Bien que les recherches dans ce domaine soient récentes, et que les résultats d'observation consistants soient pratiquement inexistants, il a déjà été formulé quelques embryons d'explication. Remarquons que presque toutes ces étoiles présentent les raies d'émission de l'hydrogène et du calcium ionisé ce qui permettra de choisir les étoiles à surveiller afin d'augmenter nos connaissances. L'origine du phénomène des flares est fort probablement interne, mais, comme nous l'avons déjà dit, il n'est pas exclu que les phénomènes de marées inhérents aux systèmes multiples serrés déclenchent le phénomène du sursaut. Les études spectroscopiques de leur côté montrent que la température au cours du sursaut atteint environ 10 000 °. Comme le sursaut est bref et comme l'augmentation totale de l'éclat est faible, on peut admettre que cette élévation de température ne concerne qu'une partie de la surface de l'astre. Plusieurs auteurs ont alors rapproché le phénomène des flares de celui des éruptions solaires (Gordon et Kron).

Pour terminer, nous extrayons d'un programme de coopération internationale pour l'étude des étoiles à sursauts lumineux, qui nous a été communiqué par M. Petit de Paris, quelques remarques concernant l'observation de ces variables.

«L'idée d'une coopération internationale pour l'étude des flares a son origine dans une note de M. Petit rédigée en 1949 (Bull. AFOEV IX, 17, 1949). Elle a été reprise depuis, indépendemment, par plusieurs personnes. Jusqu'à présent, cette coopération n'a été

effective qu'entre quelques observateurs, mais elle peut être utilement étendue. Il semble possible d'obtenir des résultats probants sur ces questions assez difficiles à étudier en adaptant les moyens d'action de chacun à un programme bien déterminé d'observations et en diffusant rapidement la documentation recueillie.»

Toutes les méthodes d'observations peuvent être appliquées à ce genre de travail et elle sont passées en revue dans la lettre de M. Petit. Nous en extrayons:

MÉTHODES D'OBSERVATION

1. Observations photométriques

D'une manière générale, la rapidité des variations pose des problèmes particuliers. On peut utiliser les méthodes suivantes:

a) Observations visuelles

La classique méthode d'Argelander n'étant pas applicable, il faut effectuer une *surveillance oculaire continue* (travail assez analogue à celui de la pose photographique stellaire), d'ailleurs assez pénible si elle est prolongée.

Cette méthode n'est pas précise, mais elle offre l'avantage d'être accessible à un grand nombre d'amateurs ou de professionnels peu outillés. En cas d'observation d'un sursaut, elle permet, mieux que la plupart des méthodes photographiques, d'en apprécier la durée et l'amplitude.

b) Observation photographique

Trois méthodes sont applicables:

A. *Poses courtes sur clichés à poses multiples.* Les poses sont trop longues (sauf si elles étaient effectuées avec un très grand instrument) pour connaître l'allure de la *phase de croissance* (qui, dans le cas des UV Ceti, ne dure parfois que quelques secondes) et trop courtes pour faire une bonne étude statistique de la fréquence des flares: les 239 clichés de EQ Pegasi étudiés par Miss Lippincott à l'observatoire Sproul ne représentent que 3½ heures de pose, certainement pas le dixième du temps qui sépare deux flares consécutifs; le rendement n'est intéressant que dans le cas des clichés pris sur des régions nébulaires, où l'on peut s'attendre à retrouver dans un champ relativement étroit plusieurs étoiles à variations rapides.

B. *Poses longues (10—60mn) sur clichés à grand champ.* Cette méthode a été appliquée par R. Weber et M. Petit à l'aide d'un petit objectif et avec des plaques posées 20 ou 30 mn. Elle peut être fructueuse pour la recherche des variables nouvelles et pour l'étude de la fréquence des flares, mais par contre inopérante pour l'observation de l'allure des sursauts. W. Wenzel signale que les clichés pris pour l'observation des comètes sont également utilisables.

C. *Enregistrement continu.* R. Weber a proposé une méthode d'enregistrement sur film qui permettrait de déceler les variations d'éclat, et, connaissant la vitesse de déroulement du film, l'allure du flare. Cette méthode, pratique, aurait par contre l'inconvénient d'exiger une optique assez puissante.

c) Observations photoélectriques

L'enregistrement photoélectrique est de loin la meilleure solution, tant par la précision des mesures que par la possibilité d'étudier, même en plusieurs couleurs, l'allure des flares.

2. Observations astrophysiques

a) L'obtention en série de spectres pris avec des instruments relativement peu dispersifs permettrait de déceler des flares et d'étudier les variations spectrales qui se produisent en dehors des sursauts.

b) L'obtention de spectres plus détaillés susceptibles d'être étudiés microphotométriquement permettrait d'obtenir des données *quantitatives* sur les changements qui se produisent lors d'un sursaut.

c) La mesure des indices de couleur, et des variations de cet indice, fournira également des documents intéressants.

d) Les mesures de parallaxe sont nécessaires, la connaissance de la magnitude absolue jouant un rôle considérable dans l'édification des théories astrophysiques.»

Les quelques lignes que nous venons de transcrire du programme de coopération internationale pour l'étude des variables à sursauts lumineux, programme émanant de M. Petit de l'Observatoire Montsouris à Paris, montrent bien l'actualité et les difficultés de l'étude des variables à flares. Nous espérons que ces lignes encourageront quelques amateurs à tenter leur chance dans ce genre de travail et si tel était le cas, nous invitons l'intéressé à prendre directement contact avec M. Petit pour obtenir des renseignements plus substantiels que ceux fournis ici.

Enfin, au point de vue bibliographique, nous renonçons à transcrire toute liste et le lecteur curieux pourra trouver de bonnes bibliographies soit dans le Bulletin de la Société Astronomique de France de mai 1951, soit dans les bulletins de la Documentation des Observateurs (Paris), bulletins d'octobre et novembre 1951, janvier 1953, avril 1954, septembre 1955 et août 1956. Les bulletins de la DO que nous venons de mentionner contiennent en outre des cartes de repérage pour la plupart des étoiles à flares.

Die künstlichen Erdsatelliten

Zusammenfassung eines Vortrages von Prof. Dr. J.-P. Blaser, Neuenburg, gehalten in der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen am Montag, den 25. Februar 1957.

Ohne Zweifel ist unter den vorgesehenen verschiedenen Programmpunkten des Internationalen Geophysikalischen Jahres 1957/1958 derjenige über die abzuschiessenden künstlichen Satelliten der sensationellste. Ganz abgesehen von den Spezialisten, für welche diese Satelliten ein neues, wirksames Werkzeug der Forschung bilden, dürfen sie ganz allgemein für die Menschheit als erster Schritt zur Verwirklichung eines alten Traumes betrachtet werden: die Anziehungskraft der Erde zu überwinden. Wenn auch die Geschosse, die nun hinausgeschleudert werden sollen, im Vergleich zu dem von Jules Verne beschriebenen Fahrzeug, von sehr unscheinbarer Grösse sind, werden sie doch die ersten von Menschenhand geschaffenen Objekte sein, die im Weltraum wie Himmelskörper kreisen werden.

Die Ziele, die mit dem Satelliten-Programm verfolgt werden, sind, neben anderen noch zu lösenden Problemen, das Studium der Struktur der extrem dünnen Schichten an der oberen Grenze unserer Atmosphäre, wie auch der verschiedenen Strahlungen, die auf unsere Erde aufprallen. In erster Linie sind dies von der Sonne emittierte Strahlen, wie diejenigen des ultravioletten Lichtes, der X-Strahlen, der Korpuskular- und Radiostrahlen, die einen wesentlichen Einfluss auf die meteorologischen und geophysikalischen Phänomene der Atmosphäre ausüben. Um die Geheimnisse der hohen Atmosphäre zu ergründen, wurden in den letzten Jahren schon zahlreiche Ballonsonden (bis auf 30—40 km Höhe) und Raketen (in die Regionen von 100—200 km Höhe) hinaufgeschickt. Als weitere Folge dieser Bestrebungen werden nun künstliche Satelliten Messapparate in noch grössere Höhen tragen und zwar für längere Zeitdauer.

Das Abschiessen eines Satelliten, nach dem Programm des nationalen Komitees der Vereinigten Staaten von Amerika für das geophysikalische Jahr, bedeutet ein Problem an der Grenze der aktuellen technischen Möglichkeiten. Es ist eine sogenannte Dreistufen-Rakete notwendig, um den künftigen Himmelskörper aus der Bremszone der Atmosphäre hinauszufördern. Die Raketenteile der ersten und zweiten Stufe fallen nach dem Verbrauchen ihres Brennstoffes zur Erde zurück. Die dritte Stufe bringt den Satelliten in die endgültige Bahn und erteilt ihm die grosse Geschwindigkeit von 27 000 km pro Stunde. Diese Geschwindigkeit genügt, um dem Satelliten das Umkreisen der Erde in 1½ Stunden zu ermöglichen, ohne herunter zu fallen; dies allerdings nur im Prinzip. In Wirklichkeit können die ausserordentlich dünnen obersten Atmosphärenschichten, die sich bis auf Höhen von mehreren hundert Kilometern er-

heben, nach Wochen oder Monaten ein Zurückfallen des kleinen, künstlichen Mondes zur Erde verursachen. Er wird bei diesem Sturz niemanden gefährden, weil er sich infolge der Reibung mit der Atmosphäre vollständig auflösen dürfte.

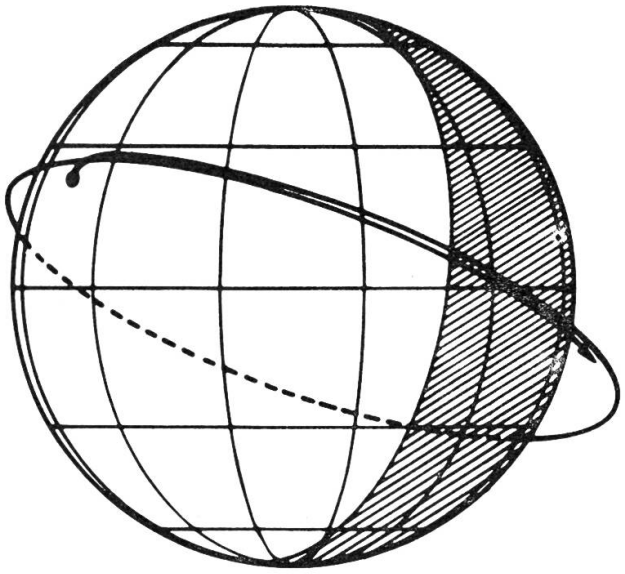
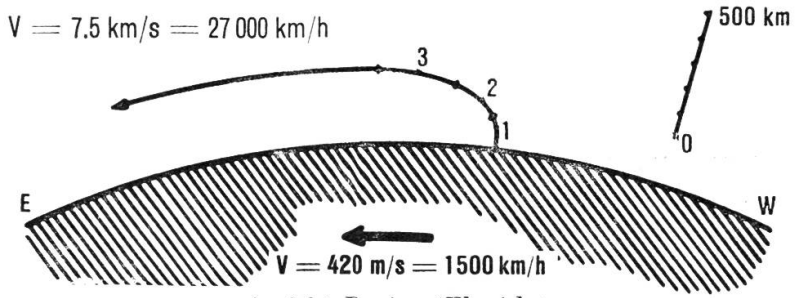


Fig. 1

Typische Satelliten-Bahn. Links das Perigäum, rechts das Apogäum. Die aufeinanderfolgenden Umläufe überdecken sich infolge der rückläufigen Bewegung der Knoten nicht genau. Man stelle sich die Erde, unter der im Raume feststehenden Bahn, von West nach Ost drehend vor. Die relative Lage der Bahn zur Dämmerungszone bleibt hingegen für längere Zeit gleich.



in 26° Breite (Florida)

Fig. 2

Schematische Darstellung des Abschusses des Satelliten.

Wir fragen uns nun: Wird uns der riesenhafte Aufwand, einen Satelliten abzuschiessen, der sich auf einige Millionen Franken beläuft, erlauben, den neuen, geheimnisvollen Stern am Himmel aufleuchten zu sehen? Nein, dieser neue Mond wird leider dem unbewaffneten Auge unsichtbar bleiben. Prinzipiell zwar mittelst Feldstechers erkennbar, wird es praktisch unmöglich sein, ihn aufzufinden, weil er sich mit der grossen Geschwindigkeit von etwa einem Grad (2 Vollmonddurchmesser) pro Sekunde am Firmament fortbewegt. Auch wird sich der Satellit so nahe der Erde bewegen, dass

er während der Hälfte der Umlaufszeit verfinstert sein und am Taghimmel naturgemäss überstrahlt wird, sodass sich die Sichtbarkeit nur auf die Zeiten der Dämmerung beschränkt.

Trotzdem eigentlich nur Beobachtungen mit optischen Hilfsmitteln mit der nötigen Exaktheit die präzise Bahn des Satelliten festzustellen gestatten, ist es notwendig, um den Satelliten nicht schon von Anfang an zu verlieren, noch andere Mittel einzusetzen. Der künstliche Trabant wird deshalb mit einem kleinen Sender ausgerüstet, dessen Wellen bei seinem Durchgang aufgefangen werden

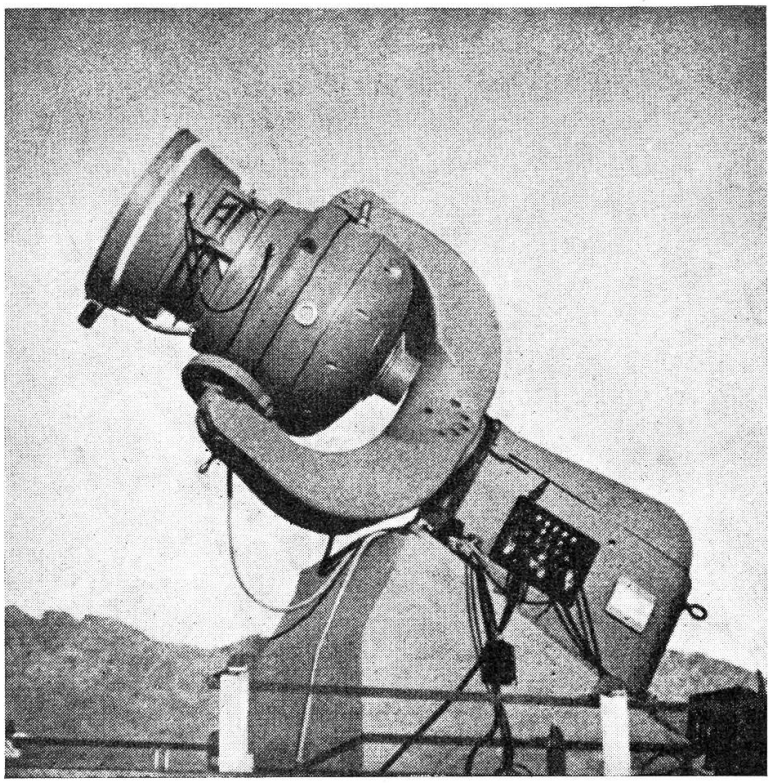


Fig. 3
Eine Baker Super-Schmidt-Kamera für Meteoritenphotographie. Aehnliche Kameras von 50/65 cm Durchmesser und einem Oeffnungsverhältnis von f : 0.8 werden für die Positionsbestimmung des Satelliten verwendet werden. Man hofft, eine Genauigkeit von 2 " zu erreichen, obwohl der Satellit diese Strecke am Himmel in einer Millisekunde zurücklegt!

können. Die so erhaltenen Positionsangaben werden die provisorische Bestimmung der Bahn erlauben, wodurch das optische Aufsuchen erleichtert wird. Dieser Sender gestattet auch, Messergebnisse der an Bord des Satelliten installierten Apparate zur Erde zu zu übermitteln.

Ausser den durch die Bordinstrumente des künstlichen Mondes registrierten Informationen, wird die Bahn des Satelliten selbst wertvolle Aufschlüsse über die Form und Zusammensetzung unserer Erde geben können. So wird die Struktur der Erdoberfläche — ausge-

dehnte Ozeane und kontinentale Massen — ausgesprochene Bahnabweichungen verursachen. Man hofft auch, dass es mit der Zeit möglich sein wird, einen Satelliten so weit von der Erde wegzuschleudern, in mehr als 1000 km Höhe, dass er permanent wird. Dies würde den Astronomen erlauben, eine neue Art der Zeitmessung einzuführen.

Der künstliche Erdsatellit Nr. 1, genannt «Mouse» = «Minimum orbital unmanned satellite of the earth» soll gegen Ende des Jahres 1957 von Florida USA in ungefähr ostsüdöstlicher Richtung, also über den Südatlantik abgeschossen werden. In 26° Breite beträgt die Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde ca. 420 m/sec = 1500 km/h (vgl. Fig. 2). Die in der Abschussrichtung des Satelliten liegende Komponente der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde wird daher mit ca. 1300 km/h für den Satelliten nutzbar gemacht und es wird zugleich erreicht, dass dieser bei einem etwaigen Fehlstart nicht gleich auf bewohntes Land abstürzt. Allerdings wird dieser Satellit infolge seiner Bahnlage (nahe dem Aequator) in Europa nicht sichtbar werden.

Es ist äusserst wichtig, dass der Satellit von Anfang an beobachtet wird, wobei die Höhe über dem Horizont und der Zeitpunkt des Durchganges durch den Meridian des Beobachters sowie dessen Position (geographische Länge und Breite) sofort an die Auswerte-Zentrale gemeldet wird. Dort berechnen die programmgesteuerten elektronischen Rechenmaschinen in wenigen Minuten die Bahnelemente des Satelliten aus den Meldungen mehrerer Beobachter. Auf Grund der daraus abzuleitenden Ephemeriden kann der Trabant dann auch mit grösseren Instrumenten aufgefunden werden. Von dem Moment an, wo die dritte Beschleunigungsstufe der Rakete abfällt, der Satellit also frei wird, umkreist er die Erde nach den Keplerschen Gesetzen in einer elliptischen Bahn, und es ist

$$\frac{T^2_s}{a^3_s} = \frac{T^2_M}{a^3_M} \text{ bezw. } T_s = T_M \left(\frac{a^3_s}{a^3_M}\right)^{\frac{1}{2}}$$

wobei T_s die Umlaufszeit, a_s die halbe grosse Achse der Bahn des Satelliten und T_M die Umlaufzeit, a_M die halbe grosse Achse der Mondbahn bezeichnet.

Der Satellit «Mouse» besteht aus einer polierten Metallkugel (Aluminium-Legierung) mit reichhaltigem Instrumentarium. Er hat einen Durchmesser von 50 cm und wiegt nur ca. 10 kg. Um ihn auf die erforderliche Geschwindigkeit von 7.5 km/sec bzw. 27 000 km/h zu beschleunigen, braucht es eine Energie von 2.5 mal 10^6 PS Min. oder 30 700 kWh. Die elliptische Bahn hat ein Perigäum von ca. 200 bis 500 km Abstand von der Erdoberfläche und ein Apogäum von vielleicht gegen 1000 km über derselben. Die Helligkeit des Trabanten wird 10^{13} mal schwächer sein als die der Sonne, entsprechend einer scheinbaren Sternhelligkeit von 6.5^m bis 7^m.

Im Jahre 1958 sollen noch weitere Satelliten abgeschossen werden und zwar in verschiedenen Richtungen, sodass es auch in der Schweiz eventuell möglich sein dürfte, sie zu beobachten. Besonders interessant wird der Abschuss nach Norden sein, denn er führt zur sogenannten Polarbahn, unter der sich die Erde von West nach Ost dreht. Wird ein solcher Satellit in der Zeit der Dämmerung abgeschossen, so bleibt er lange in der Dämmerungszone und ist dann praktisch an jedem Ort der Erde gelegentlich zu beobachten.

Das optische Aufsuchen des abgeschossenen Satelliten wird an zahlreichen Orten der Erde, speziell in den USA, in folgender Weise organisiert: Ein Team von 12 bis 15 Personen (einschliesslich Ersatz) wird längs des örtlichen Meridians derart aufgestellt, dass jeder Beobachter mittelst eines monokularen Fernrohrs von ca. 5 cm Oeffnung über einen Planspiegel einen bestimmten Teil des Meridians überwacht, wobei sich die ca. 12° Durchmesser umfassenden Gesichtsfelder gegenseitig um ca. 2° überschneiden. Die Spiegel werden so geneigt, dass die Beobachtung in bequemer sitzender Haltung erfolgen kann. Beim Herannahen des Satelliten wird das Team rechtzeitig alarmiert und muss dann etwa eine Stunde lang beobachten. Wer den Satelliten erblickt, meldet sofort an den Chef des Teams und beobachtet die genaue Zeit und Höhe des Meridiandurchganges. Der Satellit wird als kleiner, punktförmiger Stern von ca. 0.2" Durchmesser in wenigen Sekunden das Gesichtsfeld durchlaufen.

Besonders wichtig ist auch die Beobachtung des schliesslichen Absinkens der Bahn gegen die Erde infolge der Bremswirkung der Atmosphäre, welche den Satelliten dann wie ein Meteor aufleuchten lässt, wobei er verdampfen wird. Da die Erde keine homogene Kugel ist, wird die Bahn des Satelliten keine ideale Ellipse sein, der Umlauf wird vielmehr gewissen Störungen unterworfen sein, und es wird sich eine rückläufige Präzession der Knoten von 50 Tagen Umlaufzeit ergeben. Auch die Apsidenlinie wird einer Präzession unterworfen sein. Diese Bahnstörungen werden wertvolle Rückschlüsse auf die Gestalt (Abplattung) der Erde und die Massenverteilung in ihrem Innern erlauben. Alle diese Möglichkeiten lassen den Millionen-Aufwand für das Satelliten-Programm als gerechtfertigt erscheinen. Für das geophysikalische Jahr haben die USA 200 Millionen Dollars ins Budget eingesetzt, wovon der Aufwand für das Satelliten-Programm einen ordentlichen Teil umfasst.

Erwin Maier, Ing.

Les satellites artificiels

Par M. le Prof. Dr. J.-P. BLASER, Neuchâtel

Conférence du 9 novembre 1956 à la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles.

Parmi les différents programmes de recherche prévus pour l'Année géophysique internationale c'est sans doute le lancement de satellites artificiels qui est le plus sensationnel. Indépendamment des chercheurs spécialisés pour qui les satellites représenteront de nouveaux et puissants outils de recherche, ce sera pour l'humanité le premier pas vers la réalisation d'un vieux rêve: celui d'échapper à l'attraction de la terre. Si les véhicules qui vont être lancés seront fort modestes comparés à l'obus que Jules Verne envoyait vers la lune, ils n'en seront pas moins les premiers objets créés par l'homme qui graviteront dans l'espace comme des corps célestes.

Les buts poursuivis par le programme des satellites sont l'étude de la structure des couches extrêmement raréfiées aux confins de notre atmosphère ainsi que des différents rayonnements qui frappent notre globe. Ce sont en particulier les radiations émises par le soleil, tant sous forme de lumière que de rayons ultraviolets, X, corpusculaires et radio qui ont une influence déterminante sur les phénomènes météorologiques et géophysiques qui ont leur siège dans l'atmosphère. C'est déjà pour tâcher de sonder les mystères de la haute atmosphère que de nombreux ballons (jusqu'à 30—40 km de hauteur) et fusées (région de 100—200 km) ont été lancés ces dernières années. L'utilisation de satellites artificiels pour porter encore plus haut et surtout pour plus longtemps des appareils de mesure, est donc la suite logique de ces efforts.

Le lancement d'un satellite, tel qu'il est prévu dans le programme du Comité national des Etats-Unis pour l'Année géophysique, est un problème à la limite des possibilités de la technique actuelle. Une triple fusée est nécessaire pour sortir le futur corps céleste de la zone freinante de l'atmosphère et pour l'accélérer finalement jusqu'à la vertigineuse vitesse de 27 000 km à l'heure. Cette vitesse est suffisante pour permettre au satellite de tourner autour de notre globe à raison d'un tour en 1 heure ½ sans jamais y retomber. Ceci du moins en principe. En réalité, les restes extrêmement ténus de notre atmosphère, qui s'étendent jusqu'à des hauteurs de quelques centaines de km, freineront notre petite lune qui retombera sur terre après un temps qui peut être d'une semaine ou de plusieurs mois suivant les cas. Elle n'assommera d'ailleurs personne dans sa chute car elle sera désagrégée par le frottement que lui opposera l'atmosphère.

Le gigantesque effort que représente le lancement d'un satellite et qui se chiffre par bien des millions de francs, nous procurera-t-il

au moins le plaisir de voir briller au firmament un nouvel astre spectaculaire? Point du tout. Notre nouvelle lune restera invisible à l'œil nu. Bien que visible en principe avec des jumelles, elle sera pourtant pratiquement introuvable à cause de sa grande vitesse qui la fera se déplacer parmi les étoiles d'un ou deux diamètres de lune (naturelle) à la seconde. Aussi le satellite sera si proche de la terre qu'il sera éclipsé la moitié du temps, ce qui restreindra sa visibilité aux périodes crépusculaires.

Bien que seules les observations optiques atteindront l'exactitude requise pour la détermination de l'orbite précise du satellite, il est indispensable, pour ne pas le perdre dès le début, d'avoir un autre moyen de le repérer. C'est pourquoi il sera muni d'un petit émetteur dont les ondes pourront être captées lors de son passage. Les indications de position ainsi obtenues donneront déjà la possibilité de déterminer une orbite provisoire qui facilitera la recherche optique. Cet émetteur servira aussi au but essentiel qui est de transmettre à terre les mesures effectuées à bord du satellite par les instruments de mesure qu'il portera.

A part les informations recueillies par des instruments à bord du satellite, l'orbite même du satellite donnera des informations précieuses sur la forme et la composition de la terre. C'est ainsi que la structure de la surface terrestre, où des océans étendus alternent avec des masses continentales, provoquera des perturbations sensibles de l'orbite. L'on peut aussi espérer que par la suite il deviendra possible de lancer un satellite suffisamment éloigné de la terre pour devenir vraiment permanent. Celui-ci fournirait alors aux astronomes une nouvelle possibilité de mesurer le temps.

Dans la 2e partie de la conférence donnée à Schaffhouse sur ce même sujet et résumée en allemand dans le présent numéro, l'auteur donne des renseignements techniques sur le premier satellite artificiel, que les Américains se proposent de lancer fin 1957, inobservable sous nos latitudes; sur les satellites ultérieurs prévus pour 1958 et peut-être observables en Suisse; enfin sur l'organisation des équipes d'amateurs actuellement en formation sur plusieurs points du globe, en vue de l'observation visuelle de ces lunes artificielles.

M. M.

50 Jahre Urania-Sternwarte Zürich

Von ROBERT A. NAEF, Meilen (Zürich)

Eröffnung und Betriebszeit 1907—1925

Vor einem halben Jahrhundert, am Samstag, den 15. Juni 1907, öffnete die Urania-Sternwarte, Zürich, dem Publikum ihre Tore, nachdem bereits zuvor, wie der damalige Chronist der Neuen Zürcher Zeitung berichtete, am 12. Juni für einen kleineren Kreis von begeisterten Interessenten eine Sonderführung stattfand.

Abb. 1
Die Urania-Sternwarte von Ostnordosten gesehen.
(Photo Naef)

Die Erinnerung an dieses historische, für Zürich bedeutungsvolle Ereignis sei zum Anlass genommen, über die kulturellen Ziele, das Leben und vielseitige Wirken auf der Sternwarte in den vergangenen 50 Jahren, sowie deren Bau und Instrumentarium, in kurzen Zügen ein Bild zu geben. Dieses Vorhaben erscheint umsomehr gerechtfertigt, als in der letzten Zeit in der Schweiz und im Ausland eine stattliche Reihe von Schul- und Volkssternwarten ins Leben gerufen wurde und weitere im Entstehen begriffen sind, deren Leitungen zum Teil noch die verschiedensten Probleme, vor allem materieller, aber auch technischer Natur, zu lösen haben. Ausserdem hat die Amateur-Astronomie, ganz allgemein, in den letzten Jahren einen sehr erfreulichen Aufschwung erfahren.

Vor fünf Jahrzehnten verwirklichte die damalige Urania-Genossenschaft die ausserordentlich glückliche Idee, ihren grossen, von 1904—1907 durch die Firma Fietz & Leuthold A.-G., Zürich, erstellten Geschäftshausneubau mit Restaurant an der heutigen Uraniastrasse, den ersten Betonbau in Zürich, mit einem hohen Turm zu krönen, der — gleichsam als Wahrzeichen Zürichs — das Häusermeer der Stadt majestätisch überragt, und darin eine moderne Volkssternwarte mit erstklassigem Instrumentarium einzurichten, die weitesten Kreisen der Bevölkerung die Wunder des gestirnten Himmels näher bringen sollte.

Neben allabendlichen astronomischen Vorführungen, bei klarem Himmel, am grossen Zeiss-Refraktor, war die Sternwarte ursprünglich auch an Vor- und Nachmittagen als Aussichtsturm und für Sonnendemonstrationen geöffnet. Die Vorführungen wurden anfänglich von Herrn Ludwig sowie einigen anderen Demonstratoren und in späteren Jahren durch Herrn Margasin betreut. Die technische Wartung wurde ab 1917 teilweise von Herrn Fritz Widmer besorgt. Von 1921—1956 bekleidete er dann mit grosser Hingabe den nicht immer leichten Posten des Hauswartes und später (bis Mitte 1947), unter Mithilfe seiner Familie, auch das Amt des Kassiers der Urania-Sternwarte. Kürzlich ist er in den wohlverdienten Ruhestand getreten.

Den Besuchern von nah und fern wurde reichlich Gelegenheit geboten, die prächtige, umfassende Rundsicht über Stadt, See und Berge von dieser sehr geeigneten, hohen Warte aus zu geniessen und lokalgeographische und geschichtliche Studien zu betreiben. Im grossen aussichtsreichen Raum unter der Sternwarte wurde bis 1915 ein Turmrestaurant betrieben. Der damalige Berichterstatter F. B. der Neuen Zürcher Zeitung hat in seinem, im dritten Morgenblatt vom 14. Juni 1907 (Nr. 163) erschienenen Artikel über die Eröffnung der Sternwarte eine treffliche, journalistische Schilderung gegeben:

«Wenn das Wort: Zürich, deine Wohltaten erhalten dich, den Zürchern nicht zu heilig wäre, so möchte ich es umprägen in: Zürich, deine Schönheit erhält dich.»

«Wurde da mitten in der Stadt Zürich ein hoher Turm gebaut, mit einer Sternwarte in der mächtigen Kuppel. Da denkt man gleich ans Sternegucken, an Meridian und Pol, an Sonnenflecken und Mondgebirge und was es so alles im Endlichen und Unendlichen gibt. Mit einem Aufzug fährt man geheimnisvoll in die Höhe; man wird aber nicht gleich ausgeladen vor der grossen Himmelskanone, dem gewaltigen Fernrohr auf seinem wunderbaren Gestell; man fährt auch noch nicht mit seinen Blicken und Gedanken gleich in den Himmel. Wie wenn man noch so eine Art Abschied nehmen wollte von der schönen Erde, blickt man durch die weiten Fenster des untern Kuppelsaales ins Freie. Ja, was? So schön ist Zürich? Ich hab's doch schon von allen Seiten gesehen und gemeint, ich kenne es und nun sehe ich es ganz neu! Wie eine Galerie schöner Architektur- und Landschaftsbilder erscheint mir der Raum, zu jedem Fensterrahmen heraus ein herrliches Bild und dank der Breite der Fenster ein Bild an das andere gereiht zu einer überwältigenden Gesamtrundsicht.»

«Wie wohlig legt sich Zürich zwischen die beiden Höhen des Uetlibergs und Zürichbergs, in die Ebene des Limmattales und an die Ufer des Sees, und wie spriesst es hervor und empor aus diesem Boden mit seinen Hügeln und Bäumen, seinen Giebeln und Türmen. Man könnte hier oben ein Buch schreiben über Zürich, ein nigelnagelneues, wie über eine fremde Stadt, die man zum erstenmale sieht. Und doch wie bekannt und lieb ist uns alles und noch umso schöner, weil es u n s e r e Stadt ist.»

«In dieser Kuppel der Urania hat Zürich ein Auditorium für seine Bürger, wie eine Warte für die Fremden, die einen herrlichen und unauslöschlichen Blick in und über unsere Stadt tun wollen.»

«Die Urania Zürich wird zu einer grossen Attraktion werden. Wie Luzern sein Löwendenkmal und seinen Gletschergarten hat, so hat Zürich seinen Uraniaturm und wie man dort in entlegene geschichtliche und geologische Z e i t e n blickt, so schaut man hier in entlegene und unendliche R ä u m e. Möge das Werk, das seine Schöpfer ehrt, seinen Erbauern und der Stadt Zürich den Nutzen bringen, den sie erhoffen und verdienen!»

Betriebszeit 1926—1957

Mitte der Zwanzigerjahre hatte die Löwenbräu Zürich A.-G. das ganze Geschäftshaus «Urania» samt der Sternwarte von der Urania-Genossenschaft käuflich erworben. Im Jahre 1926 wurde dann die Leitung der Sternwarte Herrn Dr. Peter Stuker übertragen, der bereits seit 1920 an der damals neu gegründeten und sich rasch entwickelnden Volkshochschule des Kantons Zürich stets rege besuchte Vorlesungen über Astronomie hielt. Die praktischen Vorführungen auf der Sternwarte bildeten immer und bilden auch heute noch eine höchst wertvolle Ergänzung für die Hörer solcher Kurse, die nach der Vorlesung zum halben Eintrittspreis die Sternwarte besuchen können.

Am 2. Mai 1926 fand die erste öffentliche Sternschau unter der neuen Leitung statt und die folgenden Herren teilten sich damals in den Demonstrationsdienst an sternklaren Abenden (auch an Sonntagen) und in Vorführungen der Sonne, heller Planeten und Fixsterne am Tage:

Dr. Peter Stuker,
Robert A. Naef,
Eduard Selhofer.

Ab Frühjahr 1928 übernahmen während einiger Jahre auch die Herren

Prof. Dr. Emil Egli und
Martin Reinhold

einen grossen Teil der Vorführungen.

Die Firma Carl Zeiss, Jena, wurde 1926 beauftragt, eine gründliche Revision des grossen Refraktors vorzunehmen. Gleichzeitig erfolgte eine Renovation der Sternwarte.

Es war stets das Bestreben aller Vorführenden, den zahlreichen Besuchern durch das leistungsfähige Instrument nicht nur ein Fenster in die tiefsten Himmelsräume zu öffnen und ferne Welten sichtbar zu machen, sondern gleichzeitig — wenn dies naturgemäss im Kommen und Gehen einer öffentlichen Sternschau auch nur bruchstückweise möglich ist — einen guten Einblick in die grossen kosmischen Zusammenhänge zu vermitteln. Mit grosser Genugtuung konnte dann auch festgestellt werden, dass sich im Laufe der Zeit ein ansehnlicher Kreis von ernsthaften Interessenten und Sternfreunden bildete, dem es zum Bedürfnis wurde, die Sternwarte regelmässig zu besuchen. Aber auch die mehr oder weniger zufälligen Besucher und ausländischen Gäste aus allen Erdteilen, die oft durch die roten Signallampen des Uraniaturmes oder gediegene Reklametafeln an der Bahnhofstrasse angeregt wurden, zeigten meistens grosses Interesse. Vereine und Schulen meldeten sich immer zahlreicher, zum Teil für geschlossene Vorführungen ausserhalb der normalen Oeffnungszeit.

Anfangs der Dreissigerjahre wurde im Rahmen der Volkshochschule, unter der bewährten Leitung von Dr. P. Stuker, auch eine astronomische Arbeitsgruppe ins Leben gerufen, die ihre Tätigkeit auf der Urania entfaltete. An von Dr. Stuker selbst gebauten Blink- und Stereokomparatoren wurde, neben andern Aufgaben, ein vom Observatorium Berlin-Babelsberg zur Verfügung gestelltes, noch unbearbeitetes Plattenmaterial systematisch und erfolgreich nach veränderlichen Sternen untersucht. Einfache Messungen mit Sextanten und Universalen bildeten die erste Einführung in die astronomische Messtechnik. — Die ausserhalb der öffentlichen Vorführungen noch verbleibende spärliche Zeit wird auch heute noch von einigen Demonstratoren zu wissenschaftlichen Arbeiten, wie Zeichnen von Planeten und Beobachtungen von Sternbedeckungen usw. ausgenützt.

Stets war es das Bestreben der Leitung der Sternwarte, durch niedrig gehaltene Eintrittspreise (Fr. 1.10 für Erwachsene, 55 Rp. für Kinder in Begleitung Erwachsener, 30 Rp. für Sekundarschüler in Begleitung des Lehrers und Kollektivbillette für Gesellschaften) einem möglichst grossen Kreise der Bevölkerung und vor allem auch den Jugendlichen den Besuch zu erleichtern.

Wenn auch Schulklassen, die besonders im Frühjahr sehr zahlreich zu erscheinen pflegen, die erwachsenen Besucher gelegentlich auf eine Geduldsprobe stellen, so wurde doch immer besonderer Wert darauf gelegt, gerade den Jugendlichen einen Einblick in die Welt der Sterne und unermesslichen Räume und Zeiträume, als unvergessliches Erlebnis, auf ihren weiteren Lebensweg mitzugeben. Immerhin sei eine Bitte an die Lehrerschaft ausgesprochen: Führen Sie die Schüler schon w ä h r e n d des Schuljahres auf die Sternwarte, nicht erst am Schluss! Sie vermeiden dadurch eine Ueberlastung in den Monaten Februar und März. Am Ende des Schuljahres kann öfters ein geplanter Sternwartebesuch, bei anhaltend schlechtem Wetter, überhaupt nicht mehr ausgeführt werden.

Die Urania-Sternwarte darf wohl als Volksbildungsinstitut besonderer Natur angesehen werden, das sich in keiner Weise mit einem gewerbetreibenden Unternehmen vergleichen lässt, sondern nur auf uneigennütziger Basis vom Idealismus aller Beteiligten getragen wird. Im Hinblick auf die absichtlich niedrig gehaltenen Eintrittspreise hat die Sternwarte mit Betriebsdefiziten zu rechnen. Trotzdem verweigerten leider die zuständigen Aemter der Stadt Zürich in späteren Jahren die weitere Bewilligung zum Aushängen passender Reklametafeln, die ursprünglich geschaffen wurden, um die Bevölkerung auf besondere astronomische Sehenswürdigkeiten aufmerksam zu machen. Auch sind die Eintrittspreise heute noch der Billetsteuer (lies Vergnügungssteuer!) unterworfen. Alle bisherigen Gesuche um Befreiung von dieser Steuer wurden bedauerlicherweise vom betreffenden Amt aus angeblichen Konsequenzgründen immer wieder abgelehnt. Es ist höchst sonderbar, dass die Förderung der allgemeinen Bildung heute noch mit einer Steuer belegt wird!

Im Laufe der Jahre führten die hohen Unterhaltskosten (Renovationen der grossen Kuppel mit Kupferblechbelag und des Sternwarteraumes, Verbesserungen am Instrumentarium, Liftstrom, Beleuchtung, Personalkosten u. a. m., besonders in Zeiten mit länger andauernder schlechter Witterung, zu regelmässigen, nennenswerten Betriebsdefiziten. Die Volkshochschule des Kantons Zürich sah sich deshalb im April 1936, auf Initiative von Dr. P. Stuker und Kreispostdirektor E. Rüd, veranlasst, folgenden Aufruf für die Erhaltung der Urania-Sternwarte an die Bevölkerung Zürich's zu erlassen:

«Die seit 1907 bestehende Volkssternwarte Urania in Zürich ist kürzlich geschlossen worden. Die Eigentümerin der Liegenschaft will die seit einigen Jahren andauernden Betriebsverluste nicht länger tragen. Zürich verliert dadurch eine mitten in der Stadt gelegene, prachtvolle Aussichtswarte; der vorzügliche Zeiss-Refraktor und das übrige Instrumentarium bleiben ungenützt. Die Sternfreunde, unter ihnen die zahlreichen Hörer der astronomischen Kurse der Volkshochschule und die Teilnehmer der astronomischen Arbeitsgruppe, müssen auf eine Stätte verzichten, die ihnen bisher grösste Dienste geleistet hat.

In dieser Gefahr hat sich vor Vorstand der Volkshochschule des Kantons Zürich bereit erklärt, sein Möglichstes zu tun, um die Sternwarte zu retten und die sehr bedeutenden Werte, die in ihr angelegt sind, dem Publikum wieder nutzbar zu machen — vorausgesetzt, dass ihm die Bevölkerung dabei hilft. Allein aus eigener Kraft ist die Volkshochschule nicht in der Lage, die schwer übersehbaren Mehrausgaben, die eine Wiedereröffnung mit sich bringen kann, auf sich zu nehmen.

Jedem, der sich dazu entschliessen kann, für die Erhaltung dieses Wahrzeichens von Zürich ein noch so bescheidenes Opfer zu bringen, ist Gelegenheit geboten, für das gute Werk tatkräftig einzustehen. Geplant ist die Gründung einer

Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte

mit einem Mindestbeitrag von 5 Franken jährlich. Den Mitgliedern wird das Recht zu zehn freien Eintritten gewährt, daneben sind besondere Veranstaltungen und Exkursionen für die Gesellschaft in Aussicht genommen; die Zeitschrift «Volkshochschule» wird regelmässig Hinweise auf wichtige Demonstrationen bringen. Radio Zürich hat zugesagt, jeweils bei der Bekanntgabe des abendlichen Wetterberichtes auf bemerkenswerte Erscheinungen am Himmel aufmerksam zu machen, die in der Urania besichtigt werden können, und auch sonst unsere Bestrebungen zu unterstützen.

Zweck der zu gründenden Gesellschaft ist, das Risiko des Betriebes der Urania-Sternwarte zu vermindern. Gelingt es, bis Ende des Monats ungefähr 300 Mitglieder zu gewinnen, so kann die Volkshochschule, ohne ihre andern Aufgaben dadurch zu gefährden, die Sternwarte übernehmen. Ein Mietvertrag für die Kuppelräume des Uraniaturms ist vorbereitet, ein Programm für die neue Tätigkeit bereits aufgestellt.

Neben der allgemeinen Sternschau am Abend mit Demonstrationen am Refraktor sind vorgesehen: Jede Woche astronomische Vorführungen an zwei Nachmittagen von 14½ —15½ Uhr, Volkshochschulvorträge mit Lichtbildern zweimal wöchentlich, am Abend von 20½—21½ Uhr.

Vom 14. bis 25. April 1936, jeweils 20—22 Uhr, kann die Urania-Sternwarte von Interessenten unentgeltlich besichtigt werden.»

Dieser Aufruf fand ein höchst erfreuliches Echo! Am 8. Mai 1936 konnte im Restaurant Urania die Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte definitiv gegründet werden, deren Mitgliederzahl heute rund 530 Personen beträgt. Der Betrieb der Sternwarte war somit völlig gesichert und am 1. Juni 1936 erfolgte die Uebernahme durch die Volkshochschule des Kantons Zürich.

Als Präsidenten der Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte amteten bisher:

Kreispostdirektor E. Rüd (8. Mai 1936 — 26. Okt. 1939),
Prof. Dr. Emil Egli (26. Okt. 1939 — 17. Dez. 1951),
Dr. Peter Stuker (17. Dez. 1951 bis heute).

Mehr und mehr erwies es sich, dass ein sternklarer Abendhimmel die beste Reklame für einen regen Sternwartebesuch ist. Abgesehen von Hinweisen in den Volkshochschulkursen, an Schulen und in der Presse kann gegenwärtig auf jede andere Reklame verzichtet werden. Je nach Witterung, Jahreszeit und Wochentag besuchen normalerweise 30—120 Personen die Abendvorführungen. Bei ausserordentlichen astronomischen Ereignissen, wie Sonnen- und Mondfinsternissen, Mars-Oppositionen usw. steigen dagegen die Besucherzahlen auf 200—500 Personen, sodass besondere Vorkehrungen getroffen werden müssen. Minimale Frequenzen an nur wenigen klaren Abenden bringen alljährlich die nebligen, kalten Monate November und Dezember.

Es zeigte sich in der Folge, dass die Urania als Aussichtsturm (vormittags- und nachmittags), die astronomischen Vorführungen am Tage und die Lichtbildervorträge bei jeder Witterung relativ schwach besucht wurden, sodass 1939, nach 3½ Jahren, beschlossen wurde, von solchen Darbietungen wieder abzusehen, umsomehr als infolge der Mobilisation die Sternwarte während 75 Tagen geschlossen werden musste. Später wurde der Turm als Luftschutzwarte benützt, jedoch konnten nach einer Vereinbarung mit den Luftschutzbehörden die Abenddemonstrationen hernach weitergeführt werden, wobei allerdings bei Fliegeralarm die Besucher die Sternwarte zu verlassen hatten. Während der Zeit der allgemeinen Verdunkelung waren Sternwartebesuche ausserordentlich genussreich —

das die Beobachtung lichtschwacher Objekte störende Lichtermeer der Stadt war erloschen — und Streifzüge durch die sternreichsten Gefilde der Milchstrasse und ferne Sternhaufen und Nebel waren ganz besonders lohnend.

Einen längeren Unterbruch, vom 1. April 1951 — 31. März 1952, verursachte sodann der Einbau eines neuen Liftes in den Uraniaturm.

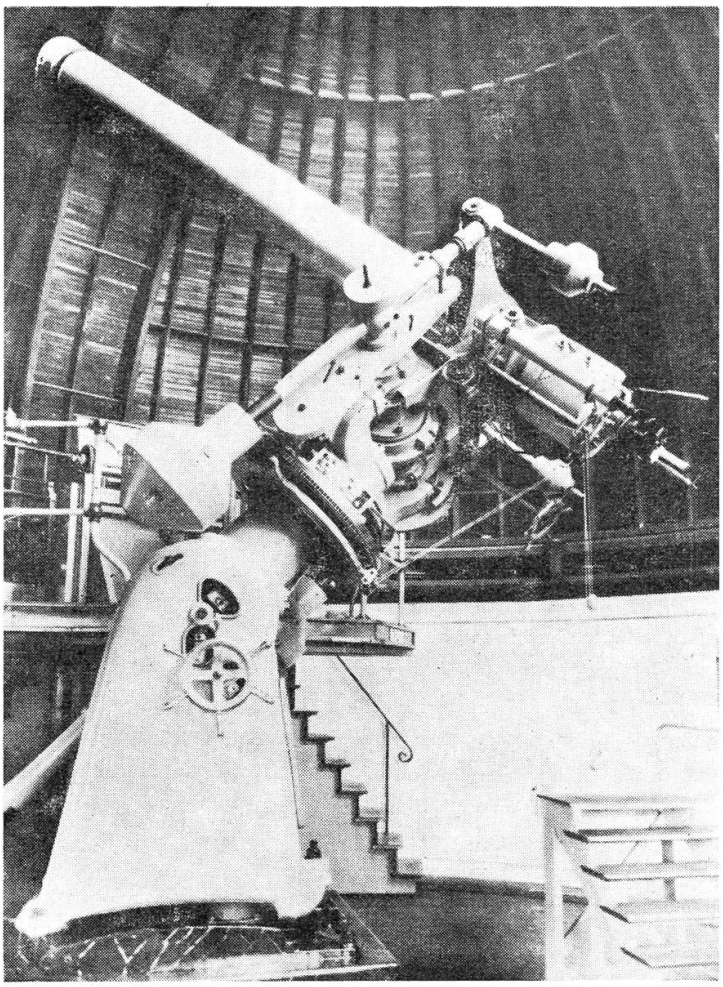


Abb. 2

Der 30 cm-Zeiss-Refraktor mit dem Doppelachsen-Entlastungssystem, nach Ing. J. Meyer, von Osten gesehen. Dahinter erkennt man die fahrbare Hebebühne. (Photo Zeiss)

Der Verfasser verdankt Herrn J. Signer von der Volkshochschule eine sehr aufschlussreiche Zusammenstellung der Anzahl Abende, an denen die Sternwarte in den letzten 20 Jahren geöffnet werden konnte, und der Besucherzahl für die Geschäftsjahre 1936/37 bis 1955/56 (jeweils vom 1. August bis 31. Juli des nächsten Jahres), welche bei näherer Betrachtung auch den ziemlich unstabilen Witterungscharakter im östlichen Teil des schweizerischen Mittellandes deutlich wiederspiegelt. Wenn man diese Aufstellung auf drei Grup-

pen reduziert und nur «Normaljahre» in Rechnung zieht, welche nicht allzu stark reduzierte Ziffern aufweisen, so ergibt sich für 16 Jahre innerhalb der letzten beiden Jahrzehnte folgendes Bild:

in 6 Jahren Sternwarte offen an 87—100 Tagen mit 3255—4867 Besuchern,
in 5 Jahren Sternwarte offen an 101—120 Tagen mit 4217—5292 Besuchern,
in 5 Jahren Sternwarte offen an 121—143 Tagen mit 4154—6502 Besuchern.

Die mittlere Frequenz beziffert sich somit auf rund 110 für Vorführungen geeignete Abende (weniger als ⅓ des Jahres!), mit einer Besucherzahl von durchschnittlich 4500 Personen. Das Total der Abendbesucher vom 1. Juni 1936 — 31. Juli 1956 beträgt 84605 Personen, dazu kommen 4196 Tagesbesucher in den Jahren 1936—1939 und 1956 (besondere Sonnenvorführungen).

Die Einwohnerzahl der Stadt Zürich wuchs seit der Gründung der Sternwarte wie folgt:

1907	ca. 175 000 Einwohner	
1920	206 000 Einwohner	
1934	312 000 Einwohner	(inkl. 2. Eingemeindung)
1957	424 000 Einwohner	

Genaue Besucherzahlen aus den Jahren 1907—1935 liegen nicht vor, doch kann aus obigen Angaben abgeleitet werden, dass seit der Gründung der Sternwarte

weit über 200 000 Personen

ein lehrreicher Einblick in die Unermesslichkeit der Welt der Sterne geboten wurde.

Ab 1. Nov. 1942 wurde die Leitung der Sternwarte geteilt, wobei Dr. P. Stuker den wissenschaftlichen Teil beibehielt und J. Signer die administrative Leitung übernahm . Als Demonstratoren wirkten in der letzten Zeit:

W. Bär, A. Liepert, R. A. Naef (in den letzten 23—31 Jahren),
M. Bornhauser (in den letzten 15 Jahren) und
P. Jakober und H. Weilenmann (seit 3—5 Jahren).

Leider verlor die Sternwarte infolge Hinschiedes die Herren M. Reinhold, A. Schlegel und F. Trachsler. Herr Reinhold hat jahrelang am Refraktor photographische Aufnahmen gemacht, während Herr Schlegel bis zu seinem Tode, neben Vorführungen, mit Hingabe die Bibliothek betreute, die von der Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte für ihre Mitglieder in einem Raum des Turmes unterhalten wird.

Von Zürich weggezogen ist Herr K. Egli, der einige Zeit vorführte und technische Verbesserungen am Refraktor ausführte. Als Nachwuchs werden zur Zeit eingeführt R. Gubser und H. Habermayr. Seit 1. April 1952 besorgt Herr Eugen Schmid den Kassadienst und 1956 hat Herr Tobler das Amt des Hauswartes übernommen.

Im August 1948, anlässlich der Tagung der Internationalen Astronomischen Union in Zürich, hatten wir die Freude, eine Reihe ausländischer Astronomen auf die Urania führen zu dürfen. Die Generalversammlung in Zürich der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft vereinigte sodann Besucher aus allen Landesteilen auf der Sternwarte, zur Besichtigung einer Instrumentenausstellung und zur Teilnahme an einer von klarem Wetter begünstigten Abendvorführung. Unter dem Titel «Bildliche Darstellung des Sternenhimmels» wurde von Dr. Stuker, in den Räumen der Eidg. Technischen Hochschule, für mehrere Tage eine reichhaltige Ausstellung von älteren und neueren astronomischen Kartenwerken inszeniert, die bei den Teilnehmern der Generalversammlung grosse Beachtung fand.

Turmbau und Kuppel

Bis zur obersten Rundung der Sternwartenkuppel misst die Gesamthöhe des aussichtsreichen Turmes 51 Meter (Abb. 1). Der geräumige Sternwarteraum von rund 8 Metern Durchmesser liegt 42 Meter über der Strasse. Der ungefähr 20 Tonnen schwere Refraktor steht auf einem längs der Turmachse verlaufenden, senkrechten Sockel mit T-Querschnitt. Aus einer Pfählung, bestehend aus 48 Stück Holzstämmen, die bis zu 12 Metern in den zum Teil aus Seekreide beschaffenen Baugrund getrieben wurden, und einer darüber gegossenen Betonplatte, konnte für den Turm- und den Refraktorsockel ein sehr solides Fundament geschaffen werden. Der T-förmige Sockel führt bis in eine Höhe von 35 Metern (unterer Sternwarteraum) und wird alsdann als rechteckiger Betonpfeiler bis in den Kuppelraum hinaufgeführt. Bemerkenswert ist der Umstand, dass der Sockel völlig frei steht und mit dem Haus nicht verbunden ist. Durch diese Konstruktion wird die Uebertragung von Schwingungen von aussen auf das Instrument vermieden. — 1951 wurden die beiden älteren Turmlifts durch eine moderne Schnell-Liftanlage ersetzt, welche die Besucher in der halben Zeit von nur 20 Sekunden hinaufbefördert. Durch diesen Umbau konnte der Raum unterhalb der Sternwarte, der schon früher Ausstellungen von Instrumenten und astronomischer Literatur beherbergte, zu einem eigentlichen kleinen Vortragssaal mit Projektionsvorrichtung erweitert werden. Die acht Balkone des Sternwartenraumes sind mit eingebauten Stativen für kleinere Fernrohre versehen. Der Antrieb der Kuppel erfolgt mittelst eines 2 PS-Motors, der auch vom Okularende des Refraktors aus in Funktion gesetzt werden kann.

Gegenüber der Kuppelöffnung ist eine in einer Kreisschiene laufende, verstellbare, mit zwei Treppen versehene Plattform (Hebebühne) fest mit der Kuppel verankert (Abb. 2). Sie gewährleistet eine geordnete Zirkulation der Besucher, besonders bei grösserem Andrang.

Leider wurde es seinerzeit unterlassen, den Turmbau in einer Art und Weise ins Gebäude einzufügen, die der Sternwarte einen eigenen Eingang von der Strasse her gesichert hätte. Das Fehlen eines solchen hat im Laufe der Jahre zu vielen Unzulänglichkeiten geführt und heute liegen die Verhältnisse so, dass der Zugang zur Sternwarte nur über den Durchgang einer benachbarten Liegenschaft möglich ist!

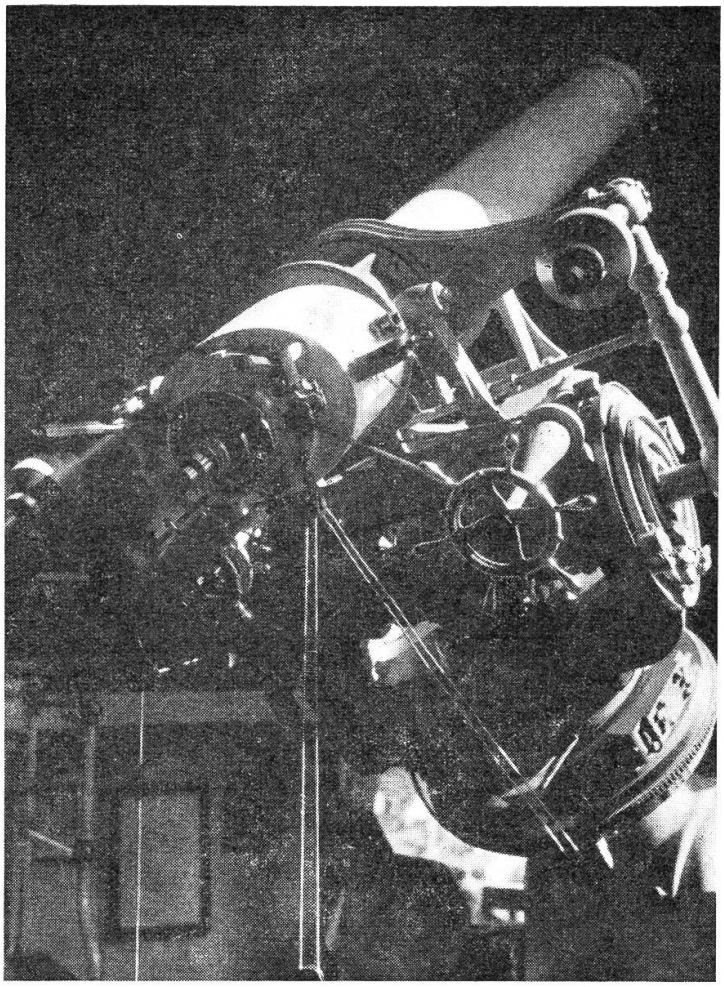


Abb. 3

Der 30 cm-Zeiss-Refraktor vom Okularende aus gesehen. Rechts im Bild erkennt man den Deklinationskreis, links daneben die Grobeinstellung für denselben und unten rechts den Stundenwinkelkreis, rechts neben dem Okularende die Schalter für die Kuppelbewegung und die Kreisbeleuchtungen (Photo Naef).

Der grosse Zeiss-Refraktor

Der von der weltbekannten Firma Carl Zeiss, Jena, gelieferte und bereits 1907 fertiggestellte grosse Refraktor von 30 cm Objektiv-Oeffnung und 540 cm Brennweite (Oeffnungsverhältnis 1 : 18; Objektiv: Zeiss E) ist ein schönes, sehr leistungsfähiges Instrument, das,

einwandfreie Witterungsverhältnisse vorausgesetzt, ausgezeichnete Bilder liefert (Abb. 2 und 3). Es können folgende Okulare zum Einsatz gelangen:

Brennweite	*Vergrösserung*	*Gesichtsfeld*
80 mm	67,5-fach	36 ' 00 "
60 mm	90 -fach	33 ' 40 "
40 mm	135 -fach	22 ' 00 "
30 mm	180 -fach	14 ' 30 "
25 mm	215 -fach	10 ' 20 "
12,5 mm	430 -fach	5 ' 40 "
9 mm	600 -fach	4 ' 20 "

Optische Daten des Suchers:

Objektivöffnung 8 cm	Vergrösserung 15-fach
Oeffnungsverhältnis 1 : 8	Gesichtsfeld 3 °

Für Sonnenbeobachtungen kommen in der Hauptsache ein Projektionsschirm und ein Colzi-Okular zur Anwendung. Die parallaktische Montierung des Instrumentes wurde nach dem Doppelachsen-Entlastungssystem « Uraniatyp » nach Ing. J. Meyer gebaut (auf Abb. 2 am besten zu sehen). Ein Modell des Refraktors befindet sich im Deutschen Museum in München.

Die genaue Ablesung des Stundenwinkels mittelst Nonius kann zu beiden Seiten des Sockels erfolgen. Die ursprüngliche Feinbewegung mit Seilzügen wurde durch elektrische Feinbewegungen in Stundenwinkel und Deklination ersetzt; ebenso erfolgt die Kupplung heute elektromagnetisch. Ein ½ PS-Motor im untern Stockwerk besorgt den Antrieb über einen Zentrifugalregulator.

* * *

Möge diese Sternwarte weiterhin recht vielen Besuchern einen nachhaltigen Einblick in die mannigfachen Mysterien des Universums vermitteln und in der heutigen zerfahrenen Zeit zur inneren Sammlung und Besinnung beitragen!

Aus der Tätigkeit der Astronomischen Arbeitsgruppe St. Gallen

Unsere Gruppe darf auf eine erfolgreiche Tätigkeit im letzten Jahr zurückblicken. Wir berichten hierüber kurz an dieser Stelle, weil uns empfohlen wurde, darauf hinzuweisen, welche Möglichkeiten wir wahrnahmen, unser Hobby hinauszutragen und unserer gemeinsamen schönen Sache Freunde zu gewinnen.

Begonnen hat es damit, dass einige St. Galler den Wunsch hegten, durch eigene Fernrohre in das All hinauszublicken und zu diesem Zweck eine Gruppe von Spiegelschleifern bildeten. Diese war ihr eigener Lehrmeister. Zur Verfügung stand allerdings das ausgezeichnete Werk über Spiegelschleifen und Fernrohrbau unseres Generalsekretärs H. Rohr. Aber auch dieses verschonte unsere Anfänger nicht vor den Erfahrungen, die auch auf diesem Gebiet selbst gemacht werden müssen.

Nach viel Pröbeln, Geduld und Ausdauer zeigten sich die ersten Erfolge, auf Grund derer es die noch kleine Gruppe wagte, in der Oeffentlichkeit zu einem Spiegelschleifkurs einzuladen.

Zur Zeit läuft bereits unser dritter Kurs. Die Methode des Schleifens und Fernrohrbaus wurde stets vervollkommnet und über einiges haben wir bereits in den «Orion»-Nummern 52 und 54 berichtet. Wir sind im Begriff, in Zusammenarbeit mit andern Gruppen, besonders bezüglich des Fernrohrbaus, einen Einheits-Typ herauszubringen, der zudem die spätere Anbringung von Zusatzmontagen gestatten soll. Dies drängt sich ganz einfach deshalb auf, weil zwar Kursbesucher aus allen Berufsschichten noch mehr oder weniger unter Anleitung einen Spiegel schleifen können, jedoch zum Stativ- und Rohrausbau weder die erforderliche handwerkliche Fähigkeit noch die instrumentelle Einrichtung besitzen. Auch bei uns war immer mehr als die Hälfte der Kursbesucher auf jene angewiesen, welche die vorgenannten Voraussetzungen erfüllten.

Bezüglich der technischen Einrichtung erhoffen wir einen Fortschritt durch die mit Unterstützung der «Pro Juventute» demnächst zu erwartenden Freizeitwerkstätten. Anderseits ist Fachwissen etwas, das man sich aneignen kann; wieviel es dazu aber gerade auf unserm Gebiet braucht, soll nicht unterschätzt werden.

Wo liegt nun in Erwägung all dieser Pro und Contra der Schlüssel des Erfolges? Nicht nur durch Fachleute, technisch Begabte und handwerkliche Einrichtungen, sondern durch Freude an der Sache vor allem in einer selbstlosen und kameradschaftlichen Zusammenarbeit. Nur die letztere ermöglichte auch in unserer Gruppe jedem, der sich selbst anstrengte, schliesslich zu einem tadellosen Fernrohr zu gelangen. Auch hier muss der «Stärkere» dem «Schwächern»

helfen! Zu den Schwächeren gehören aber auch jene Stillen im Land herum, die ganz auf sich gestellt zu arbeiten begannen, plötzlich da oder dort nicht mehr weiterkamen und sich oft an unsere Gruppe wandten.

Gewiss sind Spiegelschleifen und Fernrohrbau ein Hobby für sich; darüber hinaus aber wollen wir doch in erster Linie das Schauen in den Weltenraum und die Beschäftigung mit den damit zusammenhängenden Dingen pflegen. Auch dazu bedarf es vielen Studiums und reichlicher Arbeit. Aus diesem Grunde treffen wir uns nicht nur jeden Donnerstag im Schleifkurs, sondern auch an jedem ersten und dritten Montag eines Monats zu Vorträgen und Diskussionen über Himmelsmechanik, allgemeine Sternkunde usw. Vorerst erstreben wir, dass sich alle von uns im Jahrbuch «Der Sternenhimmel» von R. A. Naef und auf der Sternkarte zurechtfinden. Zu Demonstrationszwecken wurden bei uns verschiedene vorzügliche Modelle geschaffen, die den Anschauungs-Unterricht wesentlich erleichtern.

Von jeher verfügte unsere Gruppe über ein ausgezeichnetes technisches Team, das das Spiegelschleifen überwachte, die Foucaultschen Messungen beim Parabolisieren immer wieder überprüfte und bemüht blieb, den Kursteilnehmern eine einwandfreie Montierung zur Verfügung zu stellen.

Zur Zeit wird eine neue Poliermethode ausprobiert, die gegenüber dem Pechhautpolieren einige bemerkenswerte Vorteile aufweist. Zu gegebener Zeit werden wir hierüber gerne berichten.

Besonders erfreulich ist die Entwicklung der Montage von 10 cm-Spiegeln, die im Vergleich zu derjenigen von 15 cm-Teleskopen und grösseren Montagen Besonderheiten zeigt, die beachtlich sind. Es werden in unsern Schleifkursen etwa dreimal mehr 10er- als 15er-Spiegel geschliffen. Dies nicht zuletzt im Hinblick auf die leichtere Transportfähigkeit der Geräte und die überraschenden Leistungen am Sternenhimmel. Um genügend «Weg» für Zusatzgeräte zu haben, beispielsweise für direkte Sonnenbeobachtung, Verdoppelung der Brennweiten bei relativ kleinem Lichtverlust durch Verwendung der Barlowlinse, Kuppelung von Okularen für einfache Umkehrung usw., wurde ein besonderer Okularschlitten mit Feineinstellung entwikkelt. Dies samt einer neuen Fangspiegelzelle, die auch Erschütterungen beim Transport besser gewachsen ist und das lästige Nachzentrieren überflüssig macht.

Weiter verdient noch die Entwicklung des bereits genannten Polarisations-Vorsatzgerätes zur direkten Sonnenbeobachtung Erwähnung und die zusätzliche Feinnachführung für Stundenwinkel- und Deklinationskreise. Es sei besonders betont, dass die von uns entwickelten Geräte allen Sternfreunden zu bescheidenen Preisen zur Verfügung stehen; sofern nicht vom Materiallager in Schaff-

hausen übernommen, liefern wir direkt. Wir haben bereits über siebzig Lichtpausen für die St. Galler-Fitting-Montage abgegeben.

Nach Fühlungnahme mit uns gibt die St. Galler-Handelshochschule erneut Vorlesungen über Astronomie, die selbstredend von unsern Mitgliedern zahlreich und regelmässig besucht werden.

Ueber unsere erfolgreiche Beteiligung an der Hobby-Ausstellung vom vergangenen Jahr in St. Gallen berichteten wir bereits im «Orion» Nr. 54.

Leider hat sich herausgestellt, dass der Transport von Fernrohren ohne spezielle Verpackung nicht zu empfehlen ist, weil unsere Instrumente doch sehr empfindlich sind. Um trotzdem an störungslichtfreiem Ort und in Ruhe und Stille die Wunder des gestirnten Himmels betrachten zu können, hoffen wir, bald zu einer eigenen kleinen Sternwarte zu gelangen. Um diese herum soll auch Platz zur Aufstellung der kleineren Fernrohre geschaffen werden. Eine Geldsammlung im eigenen Kreis ist seit Monaten im Gange und solche, die nicht auf einmal einige hundert Franken zahlen können, lassen es sich nicht nehmen, monatlich kleinere Beträge auf unser Postcheckkonto einzuzahlen. Pläne sind zwar schon reichlich vorhanden, aber mit dem Bau werden wir erst beginnen, wenn die nötigen Mittel vorhanden sind, die wir auf mindestens zehntausend Franken ansetzen müssen. Da hiezu die eigenen «Kräfte» nicht ausreichen werden, gedenken wir, uns noch an einige Firmen, wie auch an Sternfreunde ausserhalb unserer Gruppe zu wenden.

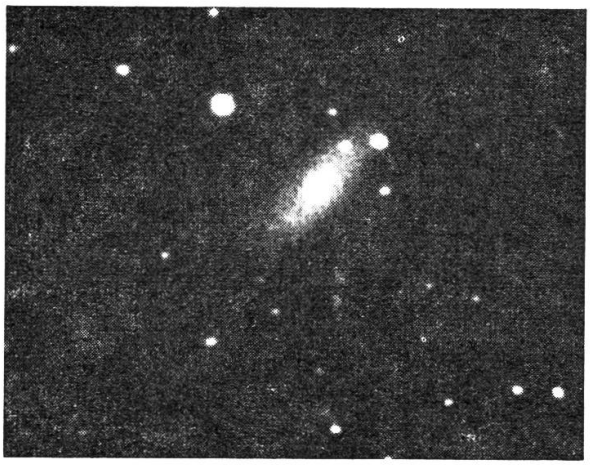
Nicht zu vergessen seien auch unsere Diskussionsabende und geselligen Zusammenkünfte im kleinern Kreis und privat bei verschiedenen Mitgliedern. Und *last but not least* erwähnen wir die Damen unserer Gruppe, die sich teilweise sogar für einen nächsten Schleifkurs interessieren und fleissig unsere Vortragsabende besuchen.

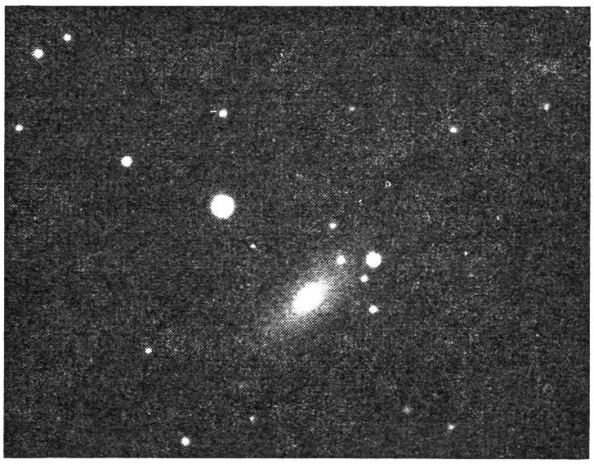
Zusammenarbeit und Gedankenaustausch mit andern Gruppen werden nach Möglichkeit gepflegt und sind für alle Teile sehr erspriesslich. So freuen wir uns, allüberall Begeisterung für die schöne Sternenwelt entfachen zu können. A. Dreier-Beusch

Entdeckung einer Supernova auf der Sternwarte Zimmerwald-Bern

Prof. M. Schürer, Bern, ist es vor kurzem geglückt, in der Galaxie NGC 2841 (Ursa major) eine Supernova aufzufinden. Der Stern erreichte schätzungsweise die 14. Grösse, bei einer Entfernung von ungefähr 8 Millionen Lichtjahren.

Auf Aufnahmen vom 10. April 1956 und vom 28. Januar 1957 ist der Stern nicht sichtbar; auch die entsprechende Photographie aus dem Palomar-Atlas vom 17. Februar 1953 zeigt keinerlei Spuren. Erstmals erschien die Supernova auf einer Aufnahme vom 1. März 1957; am 19. und 21. März zeigte sie bereits eine wesentliche Abnahme ihrer Helligkeit und am 26. März war sie unter die Helligkeitsgrenze des Instruments gesunken (ca. 16^{m}).





Die Abbildungen sind etwa 20 mal vergrösserte Kopien der Originalaufnahmen mit der 30 cm-Schmidt-Kamera in Zimmerwald. Das Bild links zeigt NGC 2841 am 10. April 1956, rechts am 4. März 1957. Man erkennt die Supernova im rechten Bild am oberen Ende der Galaxie. Nach telegraphischer Bekanntgabe konnte die Supernova Schürer auch auf den Sternwarten von Tucson, Palomar, Skalnaté Pleso und Sonneberg aufgefunden werden. Interessanterweise leuchtete in der gleichen Galaxie schon einmal eine Nova auf; sie ist aber nur auf einer einzigen Platte des Lick-Observatoriums vom 19. Februar 1912 erkannt worden und hat dementsprechend keine weitere Bearbeitung erfahren.

Dr. P. Wilker

Die Bahn des Kometen Arend-Roland (1956 h)

Von Dr. E. LEUTENEGGER, Frauenfeld

Die anschauliche Darstellung der Bahnen von Himmelskörpern, die nicht in der gleichen Ebene liegen, ist nicht ganz einfach. Den besten Eindruck würde ein Modell vermitteln, das aber auch wieder als photographische Aufname darzustellen wäre. Ich habe versucht, die Bahnen der Planeten Merkur, Venus und Erde samt derjenigen des Kometen durch Projektion auf die Ebene der Erdbahn, ergänzt durch eine in der Richtung der Knotenlinie erhaltene Seitenansicht, zu veranschaulichen. Zugrunde gelegt sind die Bahnelemente von I. Hasegawa (siehe «Orion» Nr. 55, S. 212/213).

Die Genauigkeit der Zeichnung — im Original 1 A. E. = 10 cm — reicht aus, um beispielsweise die Entfernung Erde — Komet in irgend einem Zeitpunkt, auf Bruchteile eines Prozentes genau, berechnen zu können.

Die beiden kräftigeren Linien geben die Erdbahn und die Projektion der Kometenbahn auf die Ebene der Erdbahn wieder. Durch Umlegen um die Knotenlinie ergibt sich die wahre Form der Kometenbahn, hier also eine Parabel (aus welcher dann umgekehrt die Projektion konstruktiv zu erhalten ist).

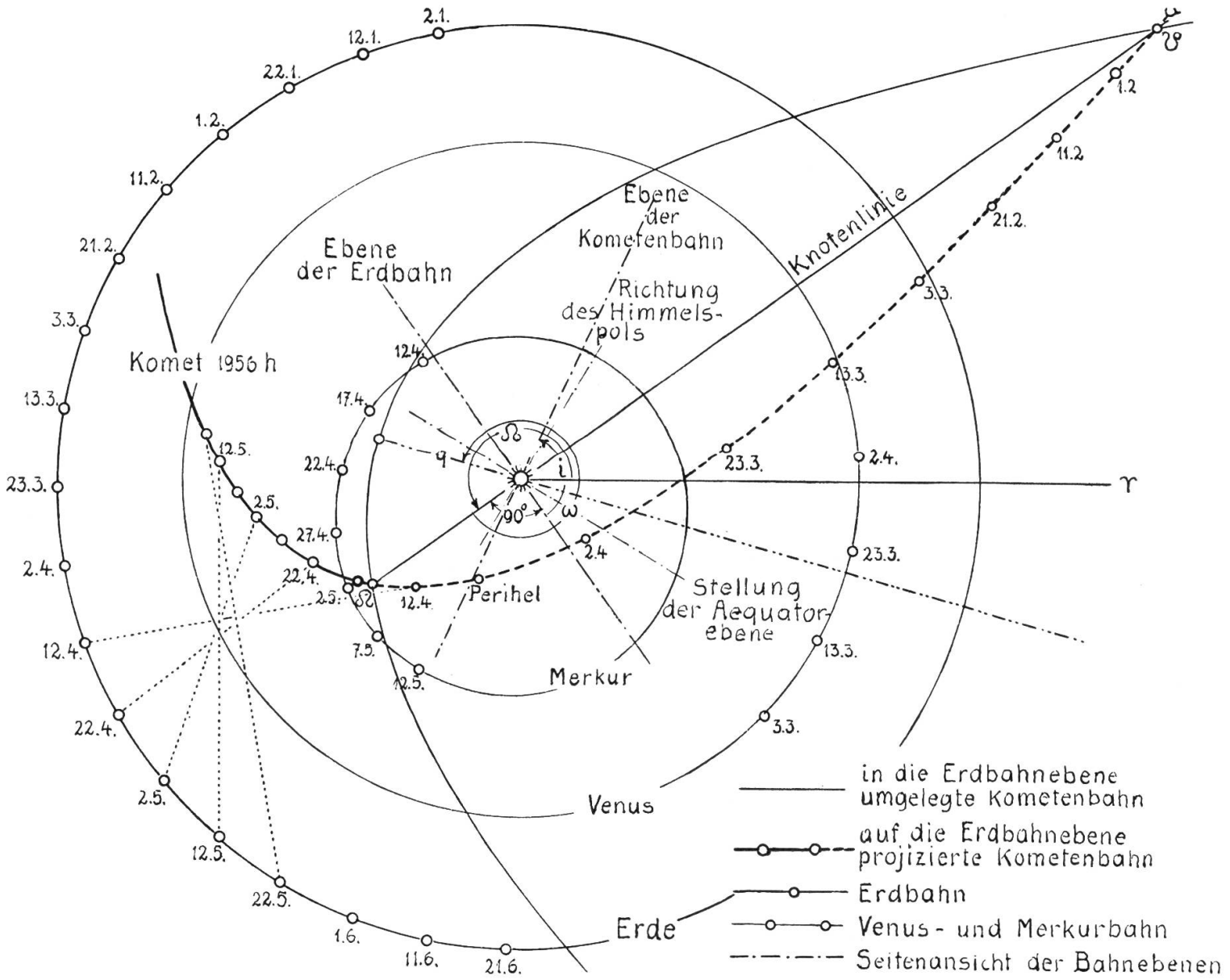
Die neuesten Elemente weichen von den früheren nur wenig ab. Zwei verschiedene Rechner erhalten — eben aus einer viel grösseren Zahl beobachteter Positionen — als Bahnkurve eine sehr parabelähnliche Hyperbel.

Nachstehend sei noch eine bis zum 1. Juli reichende Ephemeride gegeben. In einer nur für den Monat April gerechneten Ephemeride von Hasegawa ergeben sich etwas geringere Helligkeiten: Maximalhelligkeit $0{,}2^m$ (am 11. April, da der Komet bei uns zwar nicht zu sehen ist). Die in der nachfolgenden Tabelle gegebenen Helligkeiten sind nach der Hasegawa'schen Formel: Helligkeit $= +5{,}6^m + 5 \log \triangle + 10 \log r$ bestimmt ($\triangle$ = Abstand Erde-Komet, r = Abstand Sonne-Komet).

* * *

Inzwischen ist nun der Komet seit dem 21. April als prächtiges, helles Objekt — wie kaum ein anderer Himmelskörper — von einem sehr grossen Teil der Bevölkerung aufgesucht und auf zahlreichen Sternwarten des In- und Auslandes spektroskopisch untersucht und photographiert worden.

Nach einer Meldung der Sternwarte Brüssel konnte Koeckelenbergh mit dem Radioteleskop der Station Humain am 9. April (von 10^h—15^h Weltzeit), als der Komet visuell noch unsichtbar war, dessen Länge zu 8 ° bestimmen. (Circ. IAU 1594.) — (Nach Redaktionsschluss, 30. April 1957.) R. A. N.


Komet 1956 h
Ebene der Erdbahn
Ebene der Kometenbahn
Richtung des Himmels-pols
Knotenlinie
Perihel
Stellung der Aequator-ebene
Merkur
Venus
Erde
in die Erdbahnebene umgelegte Kometenbahn
auf die Erdbahnebene projizierte Kometenbahn
Erdbahn
Venus- und Merkurbahn
Seitenansicht der Bahnebenen

Ephemeride:

0h W.Z.	Rekt. 1950.0	Dekl. 1950.0	Abstand des Kometen von der Erde	der Sonne	Helligkeit
1957 April 2	0h39.6m	—13° 05'	1.153 AE	0.366 AE	
4	0 40.6	—12 51	1.072	0.340	1.1m
6	0 42.1	—12 02	0.986	0.323	
8	0 44.5	—10 24	0.898	0.317	0.4
10	0 48.3	— 7 39	0.812	0.322	
12	0 54.1	— 3 35	0.734	0.338	0.2
14	1 02.1	+ 1 54	0.667	0.363	
16	1 12.8	+ 8 42	0.616	0.395	0.5
18	1 26.2	+16 32	0.583	0.432	
20	1 42.5	+24 48	0.569	0.471	1.1
22	2 01.5	+32 51	0.573	0.512	
24	2 32.2	+40 07	0.594	0.555	1.9
26	2 47.1	+46 16	0.625	0.598	
28	3 12.7	+51 12	0.666	0.641	2.8
30	3 39.2	+55 01	0.715	0.684	
Mai 2	4 05.9	+57 52	0.769	0.727	3.6
4	4 32.0	+59 57	0.826	0.770	
6	4 56.8	+61 24	0.885	0.812	4.4
8	5 19.8	+62 22	0.945	0.845	
10	5 41.0	+63 00	1.007	0.896	5.1
12	6 00.3	+63 23	1.068	0.937	
14	6 17.7	+63 34	1.130	0.978	5.8
16	6 33.4	+63 38	1.191	1.018	
18	6 47.6	+63 35	1.252	1.058	6.3
20	7 00.5	+63 28	1.313	1.097	
22	7 21.1	+63 18	1.373	1.136	6.8
24	7 22.8	+63 07	1.432	1.175	
26	7 32.5	+62 54	1.491	1.213	7.3
28	7 41.5	+62 40	1.549	1.251	
30	7 49.9	+62 25	1.606	1.288	7.7
Juni 1	7 57.7	+62 11	1.662	1.325	
3	8 05.0	+61 56	1.718	1.362	8.1
5	8 11.8	+61 41	1.773	1.398	
7	8 18.3	+61 27	1.827	1.434	8.5
9	8 24.4	+61 12	1.880	1.470	
11	8 30.4	+60 54	1.930	1.504	8.8
21	8 56.4	+59 49	2.179	1.676	9.3
Juli 1	9 18.6	+58 54	2.405	1.843	10.2

Actualités astronomiques

Radio et Astronomie

L'astronomie a été récemment à l'honneur à Radio Suisse Romande grâce au Président de la Société Vaudoise, M. Marguerat, qui a répondu sans faiblir aux dix questions qui lui ont été posées lors de deux émissions d'«Echec et Mat», et a obtenu ainsi douze jours de voyage et un billet d'avion de 20 000 km.

Nos plus vives félicitations à M. Marguerat, dont le but essentiel était, comme bien l'on pense, de faire mieux connaître l'astronomie. Dommage que la plupart des questions posées aient été un peu trop techniques pour le public qui était à l'écoute. E. A.

Aus der Forschung

Radioimpulse und Rotationsdauer der Venus

Nach Jupiter war Venus der zweite Planet, von dem Radioimpulse empfangen werden konnten. An der Ohio State University hat John D. Kraus dasselbe Interferometer benützt, das auch bei Jupiter zum Erfolg führte und hat mit ihm zum ersten Mal am 23. Mai 1956 Signale im 11-Meter-Gebiet erhalten können. Von Venus kommen zwei verschiedene Arten von Impulsen zu uns: die einen sind sehr kurz und ähneln den Radiostrahlungen von Blitzen unserer Atmosphäre; die andern dauern etwas länger. Natürlich konnten in der kurzen Zeit seit ihrer Entdeckung noch keine weitreichenden Resultate ermittelt werden. Doch hat Kraus folgende Erscheinung festgestellt: die kurzdauernden Impulse zeigen eine regelmässige Zu- und Abnahme ihrer Stärke, die er auf die Rotation von Venus zurückführt. Bekanntlich ist es bis heute noch nicht geglückt, die Rotationsdauer dieses Planeten zu messen. Kraus schliesst nun aus seinen Beobachtungen auf einen «Venustag» von 22^h17^m. Selbstverständlich ist diese Zahl mit grösster Vorsicht aufzunehmen; dennoch ist zu hoffen, dass endlich die Radioastronomie diese zähe Rotationsdauer ermitteln kann, die von der visuellen Astronomie vergebens gesucht wurde. P. Wr.

Lit.: Astr. J. *62* (21), 1957; Nature *178* (33, 103, 159), 1956.

61 Cygni C

61 Cygni ist ein Doppelstern, den F. W. Bessel seinerzeit zur ersten Parallaxenbestimmung benützte. Im Jahre 1942 teilte K. A. Strand vom Dearbon Observatory, Ill., mit, dass aus den gestörten Bewegungen der beiden Sterne 61 Cygni A und B auf das Vorhandensein eines dritten, unsichtbaren Begleiters geschlossen werden müsse: 61 Cygni C. Inzwischen hat Strand seine Beobachtungen fortgesetzt; auf 232 mehrfach belichteten Platten hat er mehr als 17 000 Bilder vermessen. Die heute gültigen Werte für den Begleiter sind nach ihm: Umlaufszeit 4.8 Jahre, Masse 0.008 Sonnenmassen oder ungefähr achtfache Jupitermasse. Ob der Begleiter zu A oder zu B gehört, konnte noch nicht festgestellt werden. Das grosse Interesse an diesem Sternchen rührt von seiner geringen Masse her, die viel kleiner als diejenige auch der masseärmsten Sterne und, wie der Vergleich mit Jupiter zeigt, von der Grösse einer Planetenmasse ist. Es darf daher vermutet werden, dass 61 Cygni C ein wirklicher Planet ist, und kein Stern. Die Entscheidung darüber steht allerdings noch aus.

Lit.: Publ. Astr. Soc. Pac. 55, 29 (1943); Astr. J. 61, 319 (1956); Sky 16, 56 (1956). Ueber die Frage der unsichtbaren Begleiter sonnennaher Sterne orientiert ein Vortrag von P. van de Kamp in L'Astronomie 64, 369 (1950). P. Wr.

Definitive Sonnenflecken-Relativzahlen — Monatsmittel 1956

(Eidg. Sternwarte, Zürich)

Jan.	73.6	Mai	136.6	Sept.	173.2
Feb.	124.0	Juni	116.6	Okt.	155.3
März	118.4	Juli	129.1	Nov.	201.3
April	110.7	Aug.	169.6	Dez.	192.1

Jahresmittel = 141.7

Prof. Dr. M. Waldmeier

Provisorische Sonnenflecken-Relativzahlen Januar-März 1957

(Eidg. Sternwarte, Zürich)

Tag	Jan.	Feb.	März	Tag	Jan.	Feb.	März
1.	150	105	153	17.	100	127	155
2.	180	114	164	18.	126	120	148
3.	203	73	137	19.	150	109	150
4.	195	103	127	20.	150	90	110
5.	217	94	125	21.	155	111	128
6.	**244**	110	146	22.	183	115	137
7.	215	123	146	23.	171	126	152
8.	196	136	143	24.	201	126	145
9.	156	**144**	180	25.	170	127	160
10.	146	126	186	26.	146	128	171
11.	145	113	210	27.	134	133	154
12.	148	116	224	28.	125	126	146
13.	123	100	**228**	29.	117		154
14.	114	115	164	30.	88		172
15.	90	120	161	31.	92		145
16.	90	139	146				

Monatsmittel: Januar = 152.3; Februar = 116.8; März = 157.0

Prof. Dr. M. Waldmeier, Zürich

Neue Bestimmung des Alters der Erde

Das Alter von Gesteinsarten wird heute bekanntlich durch die Bestimmung der relativen Häufigkeit der verschiedenen Isotope von Blei ermittelt, da einige derselben als Endprodukte des radioaktiven Zerfalls von Uran und Thorium zu betrachten sind. In den Monthly Notices der Royal Astronomical Society berichten R. D. Russell und D. W. Allen von der Universität von Toronto über Untersuchungen an etwa 80 verschiedenen Bleierzen, wobei ein mittlerer Wert für das Alter der äusseren Schichten der Erde von 4.3 Milliarden Jahren abgeleitet werden konnte, der mit Werten, die durch andere Methoden bestimmt wurden, gut vereinbar ist.

R. A. N.

Nordlichtaufnahme vom 21. Januar 1957

Expositionszeit 23^h13^m. Die strahlige Struktur ist deutlich erkennbar. Aufnahme Dr. F. Schmid, Oberhelfenswil (Toggenburg).

Zum Nordlicht vom 21. Jan. 1957

Im Anschluss an die Berichterstattung im «Orion» Nr. 55, S. 208 bis 211, über die Nordlichtnacht vom 21. Jan. 1957 sei ergänzend noch darauf hingewiesen, dass nach einer Mitteilung des Observatoire de l'Université de Bordeaux, à Floriac (Gironde), die Nordlichttätigkeit am Morgen des 22. Jan. gegen 3 Uhr wieder einsetzte, indem vorerst ein roter Fleck von 15° Durchmesser in 20° Höhe über dem Nordwesthorizont sichtbar wurde. Um 3^h05^m entwickelte sich eine weissliche Nordlichtdraperie, die jedoch nach 3—4 Minuten wieder verschwand. Es verblieb hierauf im Nordosten bis 3^h15^m ein rötlicher Fleck. R. A. N.

Nordlichtschein am 2. März 1957

Wie uns Dr. F. Schmid, Oberhelfenswil, mitteilte, war in der Nacht vom 2. März 1957, zwischen 22^h und 23^h ein Nordlichtschein zu erkennen, der sich zeitweise bis zur halben Höhe des Polarsterns erhob. R. A. N.

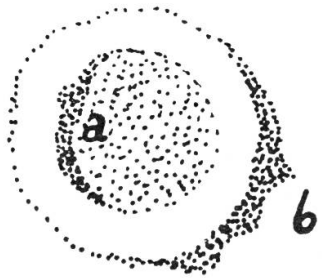
La page de l'observateur

Soleil

Depuis novembre, l'activité solaire a décru, mais elle paraît reprendre quelque peu en mars. Le 25 de ce mois, un groupe de 3 grandes taches atteignait la limite de la visibilité à l'œil nu.

Lune

Le Cratère Linné: voici quelques renseignements concernant cette formation, inscrite au programme d'observations du groupe planétaire: de 1651 à 1823, on n'avait représenté à cet endroit (Riccioli, Schroeter) qu'une aire laiteuse. En 1824, Lohrmann dessine un cirque profond, de 9 km de diamètre, observation confirmée par Maedler et Schmidt. Mais en 1867, Schmidt déclara que ce cirque avait complètement disparu, remplacé par une tache blanche. Enfin, en 1868, Secchi découvrit le minuscule cratère vu constamment depuis, d'un diamètre d'un à deux kilomètres. Inscrit au programme de la Commission des Etudes lunaires de la Société astro-



nomique de France, ce cratère fit l'objet d'un rapport publié en mai 1933 dans le bulletin «l'Astronomie», et dont la conclusion est qu'il existe sur l'auréole claire deux plages grises, en forme de croissant (en a et b sur le croquis *)) qui donnent l'impression d'un relief prenant l'aspect d'un bourrelet annulaire. Ces plages grises, qui ne sont pas des ombres vraies, ne sont pas visibles constamment, ce qui expliquerait l'apparition et la disparition du faux cratère, beaucoup plus grand que le craterlet réel.

Antoniadi, observant Linné au moyen du 83 cm de Meudon, en 1926 et 1929 (cf. l'Astronomie de déc. 1940) vit une aire elliptique claire autour du craterlet, mais aucune plage grise. Il estimait qu'il y avait là une dépression très peu profonde.

Eclipse: Une éclipse totale de Lune aura lieu dans la nuit du 13 au 14 mai. Le «Sternenhimmel» donne à ce sujet tous les détails nécessaires.

*) où le petit cratère n'est pas dessiné.

Jupiter

demeurera favorablement située pour l'observation jusqu'à la fin de juin. Signalons que la Tache Rouge, bien visible, est d'un beau rose-vermillonné.

Comète Arend-Roland (1956 h)

Cette comète, que l'on a déjà pu observer un peu à la fin de l'année passée, s'annonce comme devant être un objet particulièrement brillant pour les observateurs de notre hémisphère à la fin d'avril et au début de mai, le soir, après le coucher du Soleil.. Elle se trouvera à cette époque dans la constellation de la Girafe, selon l'orbite parabolique calculée par Hasegawa.

Le 7 mai, son Ascension droite sera de 5 h. 8 min., et sa déclinaison de +61 ° 51 '. Elle se trouvera à 16 ° environ au Nord de Capella.

Le 12 mai (6 h. 5 m. et +63 ° 19 ') elle sera à 18 ° environ au Nord de Beta Aurigae.

Le 1er juin (7 h. 58 m. et +62 ° 7 ') elle se trouvera aux confins des constellations de la Girafe et de la Grande Ourse, à 30 ° environ au Nord de Castor et Pollux.

Bien que des prédictions de magnitude soient difficiles à établir pour une comète, il est cependant certain que fin avril — début mai l'astre sera visible à l'œil nu.

E. A.

Beobachter-Ecke

Besondere Himmelserscheinungen Mai—Juli 1957

In der Nacht vom 13./14. Mai tritt eine *totale Mondfinsternis* ein, deren ganzer Verlauf in der Schweiz unter sehr günstigen Verhältnissen sichbar ist. — Leider kann das seltene Ereignis eines *Merkurdurchganges* vor der Sonne (am 6. Mai) in Europa nicht beobachtet werden. Die Erscheinung ist nur in Asien und den USA zu sehen. Jupiter ist weiterhin lohnend bis Juli; es ereignen sich einige aussergewöhnliche Trabantenerscheinungen. — Saturn steigt anfangs Mai nach 22^h30^m im Südosten empor. Sein Ringsystem präsentiert sich gegen Ende Mai in grösstmöglicher Oeffnung 1957. — Das rund 2 Jahre dauernde Lichtminimum des aussergewöhnlichen Algolsterns ε Aurigae, der die längste bekannte Periodenlänge von 9883 Tagen aufweist, geht im Mai/Juni 1957 dem Ende entgegen, wobei der Stern allmählich wieder seine alte visuelle Normalhelligkeit von 3.26^m erreichen wird.

R. A. N.

Buchbesprechungen - Bibliographie

Eine originelle Neuerscheinung

Die «Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen» nahm den Bau einer Schul- und Volkssternwarte in Schaffhausen — die in diesem Sommer ihren Betrieb aufnehmen soll — zum Anlass, ihr Neujahrsblatt 1957 in Form einer stattlichen, astronomischen Broschüre herauszugeben. Der Verfasser, Fritz Egger, Mitglied unserer Redaktionskommission, hat die nicht leichte Aufgabe, auf beschränktem Raume den Leser über Probleme und Ergebnisse der modernen astronomischen Forschung zu orientieren, ausgezeichnet gelöst. Eine Reihe grossformatiger Wiedergaben von neuzeitlichen Astro-Aufnahmen ergänzen den Text und bilden einen Schmuck der sorgfältig gedruckten Schrift.

Der Titel «Wir betrachten den Sternenhimmel» deutet auf den Hauptzweck der Arbeit. Sie soll vor allem eine Wegleitung für den Lehrer sein, wie denn auch die Broschüre allen Lehrern im Kanton Schaffhausen zugestellt wurde. Ein kleines Kapitel schildert überdies den Schliff des Teleskop-Spiegels, der im Schosse der Astronomischen Arbeitsgruppe Schaffhausen entstand, und umreisst die Beobachtungsmöglichkeiten der kommenden, bescheidenen Sternwarte.

Wir glauben, dass die verdienstvolle Schrift Fritz Eggers vielen Sternfreunden und angehenden Beobachtern willkommen sein wird. Sie kann zu Fr. 4.50 bei den Buchhandlungen Meili und Schoch in Schaffhausen direkt bezogen, wie auch durch jede andere Buchhandlung besorgt werden. r.

Histoire de la déterminaison des longitudes

Par Edm. Guyot, ancien Directeur de l'Observatoire de Neuchâtel, 1955. Edité par la Chambre suisse de l'horlogerie, La Chaux-de-Fonds.

Consacrer un volume de 250 pages à un problème particulier de géographie mathématique peut paraître une gageure. La lecture du livre de M. Guyot convainc rapidement que ce problème touche à une foule de domaines, intéresse de nombreuses activités humaines, et que sa résolution fait appel aux techniques les plus diverses et les plus raffinées. Comme pour bien d'autres problèmes tenus pour définitivement résolus par la plupart des gens, on oublie les siècles d'efforts qu'ils ont coûtés, l'importance qu'on leur accordait naguère — la détermination précise de la longitude en mer fut l'un des grands sujets de concours scientifiques proposés dans plusieurs pays au 18e siècle — et l'on méconnaît les rebondissements qu'ils peuvent connaître encore.

Après avoir posé le problème, qui n'est autre dans son principe que la comparaison du temps local avec le temps du méridien origine, l'auteur passe en revue les différents méthodes appliquées du 16e siècle jusqu'à nos jours, en retrace les étapes historiques, les principales réalisations, et en effectue la critique. Parmi celles-ci, les méthodes astronomiques intéresseront particulièrement les lecteurs d'«Orion»: mesures de distances lunaires, occultations et éclipses lunaires, passages de Mercure, observations simultanées de météores. Mais elles n'ont guère qu'un intérêt historique, étant d'une précision insuffisante et d'un emploi souvent malaisé. L'exposé des méthodes chronométriques forme la partie essentielle de l'ouvrage. Elle sera particulièrement appréciée des milieux horlogers auxquels cette publication est avant tout destinée. Les profanes en concevront un grand respect pour une technique où les exigences de la précision commandent de longues et patientes recherches, semées de déboires et souvent mal récompensées; ils retiendront peut-être les figures d'Huygens, inventeur de l'horloge à pendule, de Harrison, constructeur du premier véritable chronomètre de marine, et de notre compatriote Ch.-Ed. Guillaume, inventeur

de nombreux alliages aux propriétés remarquables, entre autres l'élinvar, dont l'élasticité ne varie pas avec la température. Depuis le début de ce siècle, la liaison par radio a supprimé d'un coup toutes les difficultés liées au transport des chronomètres, et l'horloge à quartz a fait encore reculer les limites de la précision. La lutte se joue actuellement autour du millième de seconde de temps, et la difficulté se trouve, par un curieux retour des choses, reportée à un problème d'astronomie, soit à la détermination du temps local par l'instrument des passages (micromètre impersonnel, enregistrement photoélectrique ou même photographique).

Grâce à ces techniques nouvelles, de haute précision, le problème de la détermination des longitudes terrestres connaît un regain d'actualité; elles ouvrent aux géodésiens et aux astronomes eux-mêmes des perspectives intéressantes.

On nous permettra de regretter dans l'ouvrage de M. Guyot une certaine sécheresse de ton, et le caractère par trop technique de maints développements et calculs. S'il est parfois utile de pousser la résolution algébrique ou numérique d'un problème jusqu'en ses derniers détails, on peut trouver dommage que cela se fasse parfois au détriment des idées générales: aux yeux du lecteur non averti, l'accessoire risque de l'emporter sur l'essentiel. Dans le même ordre d'idées, on aurait souhaité trouver à la fin de l'ouvrage des vues plus vastes sur les buts modernes de la détermination précise des longitudes en astrométrie et en géologie, et sur les perspectives d'avenir de telles recherches; la théorie de la dérive des continents, par exemple, méritait mieux, semble-t-il, qu'une simple allusion.

Ces quelques réserves n'enlèvent rien à la valeur de ce livre, par ailleurs abondamment illustré, et dont la publication est tout à l'honneur de la Chambre suisse de l'horlogerie. M. M.

Notes pratiques pour les observateurs débutants

Par J. Texereau. Brochure de 64 pages, éditée par la Société Astronomique de France, dans le format de son Bulletin l'«Astronomie». 300 francs français.

M. Texereau, qui est secrétaire de la Commission des instruments de la S.A.F., s'efforce de recréer en France le goût de l'observation, et sa brochure sera fort appréciée des débutants, et même d'observateurs plus avancés, grâce aux nombreux renseignements qu'elle fournit: dans un premier chapitre sont étudiés les moyens de tester et de régler les objectifs, les formes diverses que ces objectifs peuvent présenter, ainsi que les divers oculaires, enfin la manière de construire soi-même une solide monture azimutale.

Un second chapitre traite ensuite de l'usage des instruments, de l'observation proprement dite et de la mise en place des croquis.

Le troisième chapitre donne les explications nécessaires à la bonne compréhension de la «Revue des Constellations», qui paraît chaque mois dans l'«Astronomie», et que nous souhaitons voir réunie et publiée dans une brochure semblable, lorsqu'elle sera achevée.

Enfin, un dernier chapitre indique tout ce que l'on peut voir déjà dans le ciel à l'œil nu ou avec une jumelle. Des renseignements pratiques (bibliographie, adresses utiles) terminent cet opuscule, que l'on ne peut que recommander à tous les astronomes amateurs. E. A.

Mitteilungen - Communications

Generalversammlung 1957 der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft in Aarau

Die diesjährige Generalversammlung unserer Gesellschaft wird Samstag/Sonntag, den 18./19. Mai 1957 in Aarau stattfinden.

Samstag, 18. Mai
im Restaurant «Salmen», Metzgergasse 8:

17.00 Delegiertenversammlung

19.00 Nachtessen

ca. 20.00 Kurzreferate

Sonntag, 19. Mai:

9.45 Generalversammlung im Museumssaal

10.45 *Vortrag von Herrn Prof. Dr. J.-P. Blaser,* Direktor des Observatoriums Neuenburg, über
«Astronomische Arbeiten im Geophysikalischen Jahr 1957/58»

Nach dem Mittagessen Besichtigung der optisch-feinmechanischen Werkstätten Kern & Co. AG (elektronische Rechenmaschine). — Spezielles Damen-Programm. — Einzelheiten sind dem ausführlichen Programm zu entnehmen, das den Mitgliedern zugestellt wurde.

Assemblée générale 1957 de la Société Astronomique de Suisse à Aarau

L'assemblée générale de cette année de notre Société aura lieu samedi/dimanche, les 18/19 mai 1957 à Aarau.

Samedi, 18 mai
au Restaurant «Salmen», Metzgergasse 8:

17.00 Assemblée des délégués

19.00 Souper

20.00 env. Communications

Dimanche, 19 mai:

9.45 Assemblée générale à la salle du Musée

10.45 *Conférence de Monsieur le Prof. Dr. J.-P. Blaser, Directeur de l'Observatoire de Neuchâtel, traitant de*
«Astronomische Arbeiten im Geophysikalischen Jahr 1957/58»

Après le dîner visite chez Kern & Co. AG. (Machine à calculer électronique). — Programm spécial pour les dames. — Voir programme détaillé envoyé aux membres.

Lesemappe

Wir machen unsere Mitglieder, vor allem die mehr isoliert wohnenden, auf unseren Lesemappendienst aufmerksam. Die ungefähr 12-mal jährlich zirkulierenden Mappen enthalten europäische und amerikanische Zeitschriften. Die Benützungsgebühr, die mit dem Mitgliederbeitrag eingezogen wird, beträgt Fr. 8.— pro Jahr. Anmeldung und Auskunft bei Fritz Egger, dipl. Physiker ETH, Feldstrasse 1, Glarus.

Kürzlich ist erschienen:

„Der Sternenhimmel 1957"

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!

1957 ist wieder reich an aussergewöhnlichen Erscheinungen!

Angaben über Sonnen- und Mondfinsternisse 1957
Ausführliche Sonnen-, Mond-, Planeten- und Planetoiden-Tafeln
Wertvolle Angaben für Jupiterbeobachtungen
Astro-Kalender für jeden Tag des Jahres mit über 2000 Erscheinungen

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

Besondere Kärtchen und Hinweise für Beobachter veränderlicher Sterne
Grosse graphische Planetentafel, Sternkarten zur leichten Orientierung am Fixsternhimmel, Planetenkärtchen und 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 **APRIL — JUNI 1957** **No. 56**

6. Heft von Band V — 6me fascicule du Tome V

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

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

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

REDAKTIONSKOMMISSION:
E. Antonini, 11, Chemin de Conches, Genève
Ed. Bazzi, Ing., Guarda (Engadin)
F. Egger, dipl. Physiker, Feldstrasse 1, Glarus
Dr. M. Flückiger, Route du Signal 17, Lausanne
Dr. E. Herzog, Erlenstrasse 64, Riehen-Basel
Dr. E. Leutenegger, Rüegerholzstrasse 17, Frauenfeld
Dr. P. Wilker, Junkerngasse 52, Bern

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

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

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

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

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

INHALTSVERZEICHNIS — SOMMAIRE:

Aufsätze — *Articles:* Seite:

Leutenegger E.: Merkwürdige veränderliche Sterne 221
Fluckiger Maurice: Les étoiles à sursauts lumineux, «flare stars» 229
Maier Erwin: Die künstlichen Erdsatelliten 236
Blaser J.-P.: Les satellites artificiels 241
Naef Robert A.: 50 Jahre Urania-Sternwarte Zürich 243
Dreier-Beusch A.: Aus der Tätigkeit der Astronomischen Arbeitsgruppe St. Gallen 254
Wilker P.: Entdeckung einer Supernova auf der Sternwarte Zimmerwald-Bern 257
Leutenegger E.: Die Bahn des Kometen Arend-Roland (1956 h) 258
Actualités astronomiques 260
Aus der Forschung 261
La page de l'observateur 264
Beobachterecke 265
Buchbesprechungen — *Bibliographie* 266
Mitteilungen — *Communications* 268