

Objektyp: **Issue**

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

Band (Jahr): - **(1956)**

Heft 51

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Nutzungsbedingungen

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

Haftungsausschluss

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

ORION



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

Erscheint vierteljährlich — Paraît tous les trois mois

JANUAR — MÄRZ 1956

No. 51



**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 Naviga-
teurs ainsi que par les
Instituts et Commissions
scientifiques.

OPTIK

Für Industrie und Foto-Gewerbe

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

- Ausarbeitung optischer
Probleme

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

SPECTROS

ORION

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

JANUAR — MÄRZ 1956

No. 51

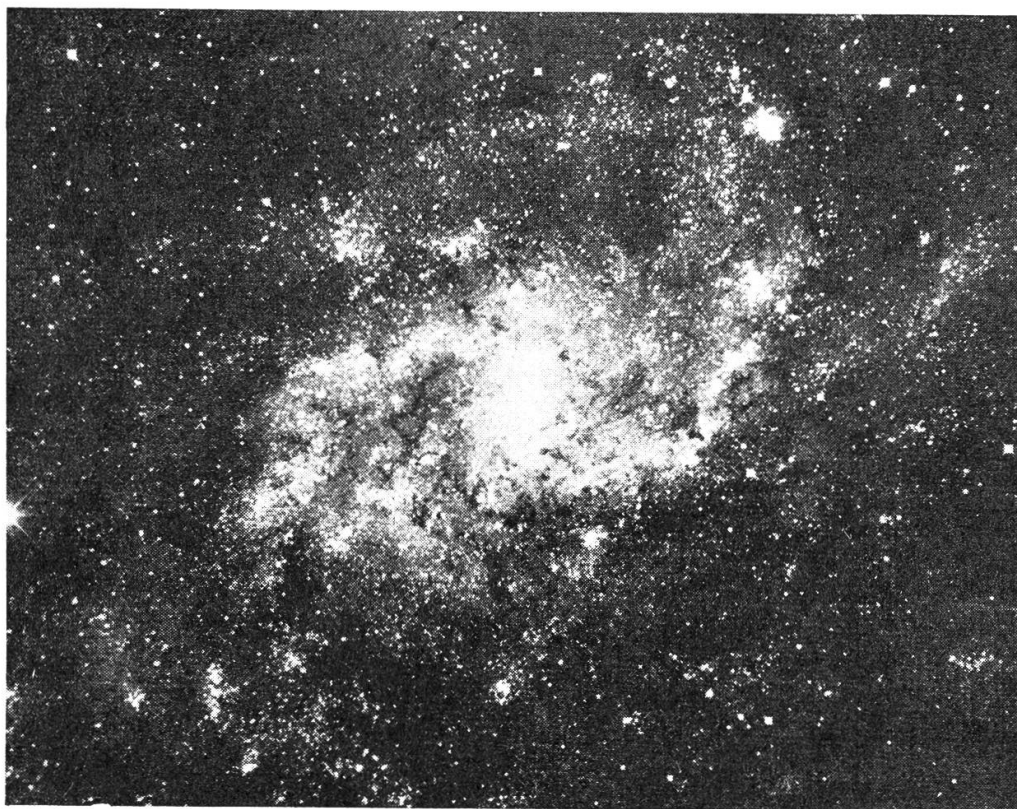
1. Heft von Band V — 1er fascicule du Tome V

Die lokale Gruppe von Sternsystemen

Von PAUL WILD, Bern

A. Einleitung und Tabelle

Unser Milchstrassensystem und der Andromedanebel (M 31) sind nach unseren heutigen Kenntnissen Riesen unter ihresgleichen. Sie sind Nachbarn im Reiche der Spiralnebel und dominieren eine ganze Gruppe von Sternsystemen, welche wir die lokale Gruppe nennen.



Das Sternsystem M 33 im Sternbild Dreieck, mit ziemlich aufgelockerten Spiralarmen (Typ Sc). Aufnahme Mt. Wilson

Der Spiralnebel M 33, im Sternbild des Dreiecks, gehört als drittes auffälliges Mitglied dazu; und selbstverständlich sind auch die beiden Magellanschen Wolken, die Gefährten unserer eigenen Milchstrasse, dabei, ebenso die elliptischen Begleiter des Andromedanebels, M 32 und NGC 205.

Einige weitere, schwächere Systeme, die sich mit grossen Teleskopen teilweise in Einzelsterne auflösen lassen, wurden auf Grund der dadurch ermöglichten Entfernungsbestimmungen ebenfalls als sichere Mitglieder der lokalen Gruppe erkannt. Daneben gibt es aber auch eine ganze Anzahl von Systemen — lange bekannte sowie neu gefundene —, über deren Zugehörigkeit zur Gruppe man aus diesem oder jenem Grunde noch nicht endgültig Bescheid weiss. Es ist zum Beispiel wahrscheinlich, dass nur die massigeren der beteiligten Nebel wirklich zusammengeschart sind, während die weit zahlreicheren Zwergsysteme einem gleichmässigeren, die Gruppe durchdringenden Feld von Galaxien angehören. In der südgalaktischen Hemisphäre — in der alle hellen Nachbarsysteme liegen — wird neuestens (einigermassen willkürlich) zur lokalen Gruppe nur gezählt, was nicht ferner als der Andromedanebel steht; nördlich der Milchstrasse ist dagegen noch keine Grenzentfernung festgesetzt.

Die nachfolgende Tabelle samt den anschliessenden Bemerkungen soll eine knappe Uebersicht vermitteln über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse von der lokalen Gruppe.

Es bedeuten:

- m_s die scheinbare fotogr. Helligkeit der hellsten Sterne im Nebel;
- m_n die scheinbare fotogr. Helligkeit des gesamten Nebels;
- M_n die absolute fotogr. Helligkeit des gesamten Nebels;
- r die Entfernung, in Millionen Lichtjahren;
- d die scheinbaren Durchmesser (grösster und kleinster);
- v_r die Radialgeschwindigkeit des Nebels.

System	Typ	m_s	m_n	M_n	r (10^6 LJ)	d	v_r (km/sec)
a) <i>sichere Mitglieder:</i>							
Milchstrasse	Sb	—	—	—19.7	—	—	—
M 31 (Andromeda)	Sb	16.2	4.3	—19.9	1.8	200' × 90'	—266
M 33 (Dreieck)	Sc	15.6	6.2	—17.6	1.6	80' × 50'	—189
Grosse Magellansche Wolke	Irr.	10.0	1.2	—17.4	0.15	12°	+276
Kleine Magellansche Wolke	Irr.	11.5	2.8	—15.8	0.15	8°	+168
NGC 6822	Irr.	15.8	9.2	—13.9	1.0	20' × 10'	— 32
IC 1613	Irr.	17.5	10.0	—13.7	1.6	23' × 23'	—238
M 32 (NGC 221)	E 2	22.4	9.1	—15.1	1.8	12' × 8'	—214
NGC 205	E 5	22.4	8.9	—15.3	1.8	26' × 16'	—239
NGC 147	E	22.0	10.5	—12.9	1.1	18' × 12'	
NGC 185	E	22.0	10.2	—13.2	1.1	14' × 12'	—305
Sculptor-System	E	17.8	8.8	—10.6	0.25	45' × 40'	
Fornax-System	E	19.2	9.1	—12.2	0.55	50' × 35'	+ 39
Leo I	E 4	(20)			(0.65)	17' × 10'	
Leo II	E 0	(20)			(0.65)	15' × 15'	
Draco-System	E	(18)			(0.25)	(1°)	
Ursa minor-System	E	(18)			(0.25)	(1°)	

System	Typ	m_s	m_n	M_n	r (10^6 LJ)	d	v_r (km/sec)
b) zweifelhafte Mitglieder:							
NGC 300	Sc	18.3	11.3		(1.2)	$20' \times 10'$	
NGC 6946	Sc	19.0	11.1	(-15.7)	(2.7)	$8' \times 7'$	+ 2
IC 342	Sc	18.5	10.7			$40' \times 33'$	- 10
IC 10	(Sc)		13.7		(1.3)	$3' \times 2'$	-343
Wolf-Lundmark-System	Irr.	17.6	11.1	-13.3	2.1	$13' \times 6'$	- 76
Sextans-System	Irr.		13.2	(-11.3)	(2.2)		+370
Zwicky's Leo-System	Irr.						

B. Allgemeine Erläuterungen und Referenzen

Die Farbe der hellsten Sterne in einem Nebel zeigt ungefähr ihre absolute Helligkeit M_s an, und der Unterschied zwischen dieser und der scheinbaren Helligkeit m_s ist ein Mass für die Distanz von uns zu jenen Sternen und damit zum betreffenden Nebel: Entfernungsmodul $m_s - M_s = m_n - M_n$. Wenn möglich wird man zwar zur Entfernungsbestimmung statt der hellsten Sterne δ -Cephei- und RR Lyrae-Veränderliche benützen, da deren absolute Helligkeiten genauer festgelegt sind (durch das Perioden-Leuchtkraft-Gesetz). Aber es bleibt $m_* - M_* = m_n - M_n$; und wenn noch die scheinbare Gesamthelligkeit m_n des Nebels gemessen ist, so ist dann auch seine absolute Gesamthelligkeit M_n bestimmt. Diese ist nach Definition ein logarithmisches Mass für die Leuchtkraft, und aus der Leuchtkraft des Nebels kann man seine Masse abschätzen. — Zum Vergleich mit den absoluten photographischen Helligkeiten der Galaxien seien hier noch diejenigen einiger anderer Objekte erwähnt (Durchschnittswerte): hellste blaue Sterne -7^M , helle Kugelhaufen und helle Novae -8^M , Supernovae -12^M bis -18^M .

Die Werte von m_s in unserer Tabelle stammen von Hubble ¹⁾; für IC 1613 und das Wolf-Lundmark-System sind sie leicht abgeändert von Baade; für die neu entdeckten Systeme finden sie sich in den später angegebenen speziellen Publikationen. Die Totalhelligkeiten m_n von IC 342, IC 10 und dem Sextans-System sind photoelektrisch gemessen von Pettit ²⁾; diejenigen der Magellanschen Wolken und des Sculptor- und des Fornax-Systems sind aus Baade's Liste ³⁾ übernommen; der Wert für NGC 6946 stammt aus dem Shapley-Ames-Katalog ⁴⁾; alle übrigen Helligkeiten wurden von Holmberg bestimmt durch Integration zahlreicher Mikrophotometer-Registrierungen von Nebelquerschnitten auf photographischen Aufnahmen mit verschiedenen Instrumenten der Sternwarten Mt. Wilson und Hamburg ⁵⁾. Von den gleichen Registrierungen wurden auch die entsprechenden Durchmesser abgelesen.

Interstellare Absorption in unserer Galaxie verfälscht (vergrößert) die Entfernungsmoduli, indem sie uns die extragalaktischen Nebel zu schwach erscheinen lässt. Bei der Berechnung der Entfernungen muss dies berücksichtigt werden. Für Objekte abseits vom

Band der Milchstrasse genügt es, die absorbierende Schicht als gleichförmig anzunehmen. Für die meisten Mitglieder der lokalen Gruppe sind danach korrigierte Moduli von Baade ³⁾ angegeben. Die Entfernungen r in unserer Tabelle sind — wo nicht anders angezeigt — aus jenen Daten berechnet, aber unter Berücksichtigung der neuen Kalibrierung der Leuchtkräfte der klassischen Cepheiden («Verdoppelung» der extragalaktischen Distanzen, 1952). Dagegen wurde eine weitere Korrektur, die von einer neuen Revision der photometrischen Skala herrührt und die Entfernungen noch einmal um ein geringes vergrößert, erst bei M 31, M 32 und NGC 205 angebracht ⁶⁾.

Die angeführten Radialgeschwindigkeiten v_r sind einer Arbeit von Humason und Wahlquist ⁷⁾ entnommen und beruhen auf neuen Spektralaufnahmen und Messungen von Humason (ausgenommen für die Magellanschen Wolken). Negative Radialgeschwindigkeiten bedeuten Annäherung, positive Flucht. Die v_r sind nicht korrigiert für die Bewegung der Sonne infolge der Milchstrassen-Rotation. Humason und Wahlquist finden, dass unter verschiedenen glaubwürdigen Annahmen über die letztere (Fahrt der Sonne in Richtung Cepheus mit 200 bis 300 km/sec) das Milchstrassensystem als Ganzes sich in Bezug auf den Schwerpunkt der lokalen Gruppe noch mit einer Geschwindigkeit zwischen 70 und 160 km/sec bewegt.

C. Anmerkungen zu den einzelnen Objekten

Den Typ unseres eigenen *Milchstrassensystems* zu bestimmen, bereitet einige Mühe, da wir selber drin sitzen und nur geringe Uebersicht haben. Das sehr verbreitete Vorkommen von interstellaren Gas- und Staubwolken und die Anwesenheit von blauen Riesensternen deuten auf ausgeprägte Spiralstruktur. Gegenwärtig arbeiten die Radio-Astronomen mit grossem Erfolg an der «Vermessung» der Spiralarme. Die darin eingelagerten Wolken von neutralem Wasserstoff emittieren nämlich die 21 cm-Linie, und aus deren Dopplerverschiebung lässt sich — auf Umwegen — für jede Wolke die Geschwindigkeit errechnen, mit der sie teil hat an der Rotation der Milchstrasse, und hieraus ihre Entfernung vom Zentrum des Systems ⁸⁾. — Dieses Zentrum liegt in der südlichen Sommer-Milchstrasse, an die 30 000 Lichtjahre von uns, ist aber durch ausgedehnte Dunkelwolken der Beobachtung im optischen Bereich entzogen. Dagegen wird die grosse Sternwolke im Schützen ihrer Zusammensetzung und Entfernung nach als ein über die absorbierenden Schichten seitlich hinausragender Teil der Zentralmasse angesehen. Deren grosse Ausdehnung bestimmt den Typ unserer Galaxie als Sb ⁹⁾. — Der grösste Durchmesser beträgt etwa 80 000 Lichtjahre, die Dicke im Zentrum 16 000. Dieses flache eigentliche Milchstrassensystem ist anscheinend rings umgeben von einem weiten, weniger abgeplatteten «Halo» von schwachen Sternen und vom ungefähr sphärischen System der Kugel-Sternhaufen, deren über hundert ihre noch wenig erforschten Bahnen als Satelliten unserer Galaxie durchlaufen. Aus



Die am Südhimmel sichtbare Grosse Magellansche Wolke, ein Begleitsystem unserer eigenen Milchstrasse.

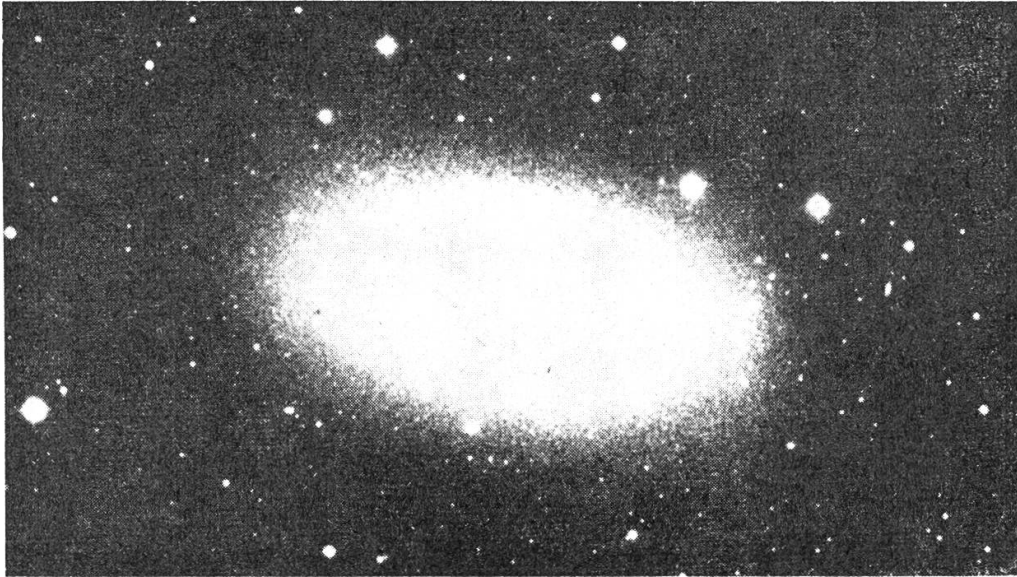
den beobachteten individuellen Radialgeschwindigkeiten der Kugelhaupten kann man die Masse unserer Galaxie bestimmen; man findet 100 bis 200 Milliarden Sonnenmassen ¹⁰⁾ ¹¹⁾).

Der *Andromedanebel* (M 31, NGC 224) scheint in jeder Hinsicht ein Gegenstück unserer eigenen Milchstrasse zu sein. Seine Randpartien erschienen erstmals in Einzelsterne aufgelöst, als sie mit dem 100-Zöller auf Mt. Wilson photographiert wurden. Hubble's Entdeckung von Cepheiden unter diesen Sternen, im Jahre 1923, ermöglichte die erste zuverlässige Entfernungsmessung an einem Spiralnebel und erschloss die Tiefen des Weltalls. — Von grosser Bedeutung für die Astrophysik wurde auch die im Jahre 1943 durch Baade (ebenfalls mit dem 100-Zöller) erfolgte Auflösung der Zentralmasse von M 31, sowie der beiden elliptischen Begleiter M 32 und NGC

205¹²). Dies gelang nur mit Photographie im roten Spektralbereich, denn während in den Spiralarmlen blaue Riesensterne (M_{pg} bis -7) und Gasnebel dominieren (Population I), so sind rote Riesen (M_{pg} bis -1.5) die hellsten Objekte in den Zentralpartien und in elliptischen Galaxien (Population II). — Die Cepheiden-Veränderlichen in Population II sind überwiegend kurzperiodisch (RR Lyrae-Sterne, Perioden unter 1 Tag) und haben alle die selbe absolute Helligkeit, $M_{pg} = 0$. Die Tatsache, dass diese Sterne in M 31 mit dem 200-Zöller auf Palomar nicht photographiert werden konnten, diente als entscheidende Bestätigung des Verdachts, dass die Distanz von uns zu M 31 zu gering geschätzt war. Das Perioden-Leuchtkraft-Gesetz der klassischen Cepheiden (Perioden über 1 Tag) musste neu bestimmt werden, und alle darauf beruhenden extragalaktischen Distanzen (und damit auch die wahren Durchmesser der Nebel) wurden verdoppelt¹³). — Photoelektrisch — sowohl direkt am Himmel als auch auf der Photoplatte — ist ein schwacher Schleier von Sternen über mehr als das Doppelte der angegebenen grossen Achsenlänge von M 31 festgestellt¹⁴). Rund 250 Kugel-Sternhaufen gruppieren sich in diesem Schleier zu einem etwas abgeplatteten System rings um M 31. — Mehr als 150 Novae sind bis heute im Andromedanebel beobachtet worden, darunter eine Supernova (S Andromedae, 1885).

Das Bild des typischen Sc-Nebels M 33 (NGC 598) wird dominiert von den Spiralarmlen. Diese enthalten zahlreiche helle Gasnebel; anhand ihrer besonders zuverlässig messbaren Radialgeschwindigkeiten konnte die Rotation des ganzen Systems untersucht werden¹⁵). Sowohl in M 33 als auch später in M 31 (wo die Emissionsnebel photographisch bedeutend schwächer sind, weil röter) fand man, dass der überwiegende Teil des Systems wie ein starrer Körper rotiert und dass erst in den dünn besiedelten Aussengebieten die Rotationsgeschwindigkeit wieder abnimmt (Sterne als «Planeten» der Zentralmasse). Uebertragen auf unsere eigene Galaxie bedeutet dieses Resultat, dass unsere Sonne sich ausserhalb des Hauptkörpers befindet; denn unter den Sternen der Sonnenumgebung wird ein Abfallen der Umlaufgeschwindigkeit nach aussen hin festgestellt¹⁶). M 33 enthält keine Kugelhaufen; dagegen sind ein paar Dutzend Cepheiden bekannt, und das Aufleuchten einiger Novae wurde beobachtet.

Die *Magellanschen Wolken* sind Prototypen einer Klasse von Sternsystemen, die bis anhin meist zu den unregelmässigen gezählt wurden. Sie gleichen gänzlich aufgelockerten Spiralen. De Vaucouleurs¹⁷)¹⁸) klassifiziert sie beide auf Grund sorgfältigen Studiums neuer, weitwinkliger Aufnahmen als unsymmetrische Balkenspiralen, in denen je ein Arm auffällig stärker ausgebildet ist. Diese Aufnahmen zeigen auch ausgedehnte, schwache Randgebiete der Wolken, sodass z. B. die Grosse Wolke insgesamt einen scheinbaren Durchmesser von über 20° aufweist. Nach Registrierungen der 21 cm-Linie ist auch der interstellare Wasserstoff weit über die optisch hellen Gebiete hinaus verteilt; ja für «Radio-Augen» erscheint die Kleine Wolke beinahe ebenso ausgedehnt wie die Grosse⁸). Auf



NGC 205, eines der beiden elliptischen Begleitsysteme des grossen Andromedanebels, photographiert in gelbem Licht. Aufnahme Palomar Observatorium

jeden Fall sind beide durchaus keine Zwergsysteme, sondern «ausgewachsene» Galaxien mittlerer Grösse¹⁹⁾. De Vaucouleurs vermutet, dass die Grosse Wolke durch ein Filament von Sternen, einen zusätzlichen dünnen Spiralarm, mit unserer Milchstrasse verbunden sei, möglicherweise infolge einer einstigen nahen Begegnung oder Kollision der beiden Systeme. — Die Magellanschen Wolken sind reich an sehr leuchtkräftigen Sternen und offenen Sternhaufen. Klassische Cepheiden kommen auffallend häufig vor (über 2000 in beiden Wolken zusammen). An denjenigen in der Kleinen Wolke wurde seinerzeit das bedeutsame Perioden-Helligkeits-Gesetz entdeckt (von Miss Leavitt, 1912). Einige erst neulich gefundene RR Lyrae-Sterne und ein paar Kugelhaufen sind die einzigen deutlichen Spuren von Population II.

NGC 6822 ($\alpha_{1950} = 19^{\text{h}}42^{\text{m}}$; $\delta_{1950} = -15^{\circ}.0$) ist ein in niedriger galaktischer Breite gelegenes unregelmässiges Sternsystem von ähnlicher Beschaffenheit wie die Magellanschen Wolken, doch viel weiter entfernt. Einige helle Gasnebel, z. T. in Form weiter Kugelhüllen, liegen darein gebettet. Sie sind in neuester Zeit zum Gegenstand einiger Untersuchungen gemacht worden; im übrigen scheint *NGC 6822* von den Astronomen in Ruhe gelassen worden zu sein, seit Hubble das System mit dem 100-Zöller studiert und einige Cepheiden darin gefunden hatte²⁰⁾.

Ein weiteres gleichartiges System, in noch grösserer Entfernung, ist *IC 1613* ($\alpha_{1950} = 1^{\text{h}}00^{\text{m}}$; $\delta_{1950} = +1^{\circ}.6$). Es wurde vor allem von Baade untersucht, der darin Emissionsnebel und zahlreiche Cepheiden vorfand.

Die beiden elliptischen Nebel *M 32* (NGC 221) und *NGC 205* sind Begleiter — um nicht zu sagen Trabanten — des Andromedanebels. Die Radialgeschwindigkeiten der drei Systeme (alle auf uns zu gerichtet) unterscheiden sich nur um wenig. Die genaue gegenseitige Lage ist nicht bekannt. *M 32* überlagert sich in der Projektion einem Spiralarm von *M 31*. *NGC 205*, in grösserem scheinbarem Abstand, ist doch deutlich eingehüllt in den schwachen Schleier der äussersten Sterne von *M 31*. — Sowohl *M 32* als auch *NGC 205* enthalten einige Kugelhaufen. In *NGC 205* ist dem charakteristischen roten Sternsystem noch ein Schuss Population I beige-mischt: ein Dutzend helle blaue Sterne und zwei Absorptionsflecke ²¹).

In etwa 7° Abstand vom Andromedanebel steht das Paar *NGC 147* ($\alpha_{1950} = 0^{\text{h}}30^{\text{m}}$; $\delta_{1950} = +48^{\circ}.2$) und *NGC 185* ($\alpha_{1950} = 0^{\text{h}}36^{\text{m}}$; $\delta_{1950} = +48^{\circ}.1$). Auf gewöhnlichen blauempfindlichen Aufnahmen sind dies zwei unscheinbare elliptische Nebelflecke; erst die Photographie im roten Farbbereich lässt ihre wahre Ausdehnung erkennen und löst sie zugleich auf in Einzelsterne ³). Die Verteilung dieser Sterne ist bedeutend ebenmässiger als in hellen, massenreichen elliptischen Nebeln, wo sie stark gegen den Mittelpunkt hin konzentriert liegen. *NGC 147* enthält zwei Kugelhaufen, *NGC 185* einen und überdies eine Spur von Population I mit etwas absorbierender Materie.

Das *Sculptor-System* ($\alpha_{1950} = 0^{\text{h}}58^{\text{m}}$; $\delta_{1950} = -34^{\circ}.0$) und das *Fornax-System* ($\alpha_{1950} = 2^{\text{h}}38^{\text{m}}$; $\delta_{1950} = -34^{\circ}.7$) sind elliptische Zwerggalaxien ohne nennenswerte Verdichtung gegen das Zentrum. Sie wurden im Jahre 1938 von Shapley und seinen Mitarbeitern entdeckt als zwei regelmässige Schwärme feiner Sternpunkte auf Aufnahmen aus der Harvard-Station in Bloemfontein (Südafrika). Vom Fornax-System sind bis heute erst wenige Details bekannt geworden, z. B. dass es zwei Kugelhaufen in sich schliesst, aus deren hellsten Sternen die Entfernung bestimmt wurde ²²). — Das Sculptor-System dagegen, das bedeutend näher liegt, ist vor allem auf veränderliche Sterne eingehend überprüft worden; Thackeray in Pretoria fand deren über 200 und schätzt ihre wirkliche Anzahl auf ein Mehrfaches davon ²³). Die meisten scheinen RR Lyrae-Sterne zu sein. Da deren absolute Helligkeit nach wie vor zu $M = 0$ angenommen wird, so wurde die aus ihnen bestimmte Distanz zum Sculptor-System nicht beeinflusst durch die kürzliche Revision der Entfernungsskala. Angaben über den scheinbaren Durchmesser des Sculptor-Systems schwanken noch in weiten Grenzen.

Zwei weitere Zwergsysteme vom Sculptor-Typ stehen im Sternbild des Löwen: *Leo I* ($\alpha_{1950} = 10^{\text{h}}06^{\text{m}}$; $\delta_{1950} = +12^{\circ}.5$) knapp nördlich von Regulus, und *Leo II* ($\alpha_{1950} = 11^{\text{h}}11^{\text{m}}$; $\delta_{1950} = +22^{\circ}.4$) in der Nähe von δ Leonis. Sie wurden im Jahre 1950 von Wilson und Harrington auf Himmelsatlas-Aufnahmen mit der grossen Schmidt-kamera auf Palomar gefunden ²⁴). Die angegebene Entfernung von 650 000 Lichtjahren wurde von den Entdeckern abgeschätzt mit der



Das zur lokalen Gruppe gehörende elliptische Sternsystem NGC 147 im Sternbild der Cassiopeia (nur ca. 7° nördlich des Andromedanebels). Die hellen Sterne sind «Vordergrund»-Sterne, die zu unserer Milchstrasse gehören.
Aufnahme mit dem Palomar Hale-Teleskop

geläufigen Annahme von $M_{pg} = -1.5$ für die hellsten Sterne (Population II). Eine genaue Untersuchung dieser Systeme mit dem Hale-Teleskop ist im Gange. In Leo II wurden RR Lyrae-Sterne gefunden²⁵⁾. Leo I steht möglicherweise in grösserer Entfernung, übertrifft aber auch dann noch kaum die hellsten Kugelhaufen an absoluter Helligkeit (-9.9^M für ω Centauri, -9^M für 47 Tucanae).

Das *Draco-System* ($\alpha_{1950} = 17^h19^m$; $\delta_{1950} = +58^\circ.0$) und das *Ursa minor-System* ($\alpha_{1950} = 15^h08^m$; $\delta_{1950} = +67^\circ.4$) gehören auch zu den Sculptor-Typ-Galaxien und wurden erst vor kurzem entdeckt, ebenfalls auf 48-Zoll-Schmidt-Platten, auf denen sie als ausgedehnte Ansammlungen gerade noch erreichbarer Sterne erscheinen. Ihr Studium mit den grossen Reflektoren ist im Gange. Im Draco-System wurden bereits 200 Variable «ertappt», grösstenteils RR Lyrae-Sterne²⁵⁾.

Dem Spiralnebel *NGC 300* am Südhimmel ($\alpha_{1950} = 0^{\text{h}}53^{\text{m}}$; $\delta_{1950} = -38^{\circ}.0$) wird in einer interessanten Arbeit von Gum und de Vaucouleurs²⁶⁾ beiläufig die Entfernung von 1.2 Millionen Lichtjahren zugeschrieben, ohne Quellenangabe. Ohne nähere Information darf man diese Zahl wohl noch für ganz unsicher halten. Sie ist überraschend klein.

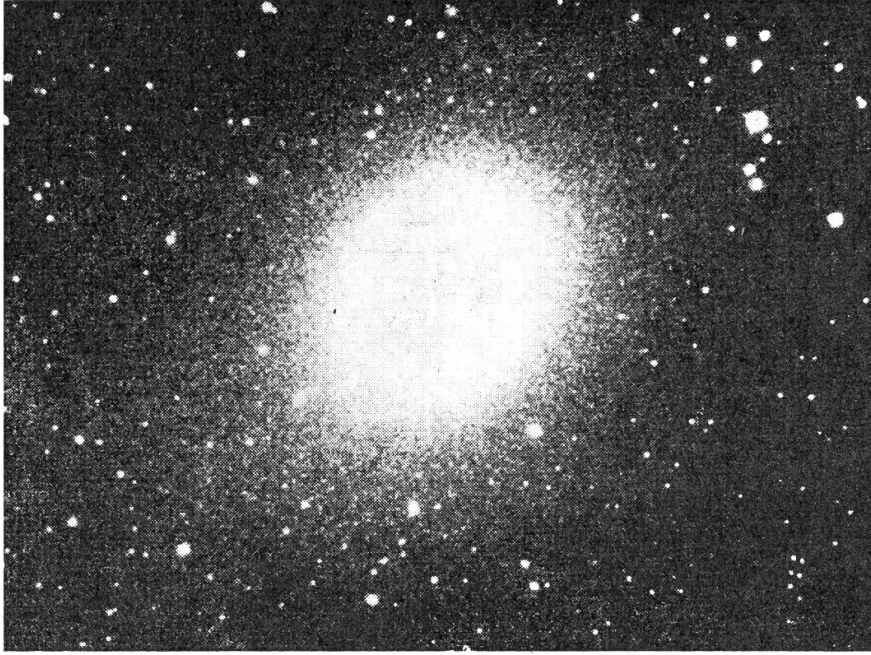
Die beiden offenen Spiralen *NGC 6946* ($\alpha_{1950} = 20^{\text{h}}34^{\text{m}}$; $\delta_{1950} = +60^{\circ}.0$) und *IC 342* ($\alpha_{1950} = 3^{\text{h}}42^{\text{m}}$; $\delta_{1950} = +67^{\circ}.9$) sind zwar auflösbar, doch stehen beide nahe der Milchstrassenebene (in galakt. Breite $+11^{\circ}$) in Gebieten mit unregelmässiger, massiver Absorption, sodass Entfernungskriterien, welche Helligkeiten von Sternen benützen, vorläufig unanwendbar sind. Dagegen schätzten Gum und de Vaucouleurs die Entfernung von *NGC 6946* nach dem scheinbaren Durchmesser eines grossen ringförmigen Gasnebels ab, der in jenem Sternsystem liegt²⁶⁾. Es hatte sich nämlich herausgestellt, dass die hellsten dieser Objekte alle ungefähr den gleichen wirklichen Durchmesser aufweisen (knapp 300 Lichtjahre) und dass ihre scheinbaren Durchmesser daher ein reziprokes Mass für ihre Entfernungen sind. Falls die so bestimmte Distanz zuverlässig ist, so liegt *NGC 6946* nach Definition ausserhalb der lokalen Gruppe. — In den letzten 40 Jahren sind in *NGC 6946* bereits drei Supernovae aufgeleuchtet, nämlich 1917, 1939 und 1948. Diejenige von 1917, gefunden von Ritchey auf Mt. Wilson, gab den ersten Anstoss zur Entwicklung der Methoden extragalaktischer Entfernungsmessungen.

Im Sternbild der Cassiopeia, mitten im Band der Milchstrasse, liegt der unscheinbare Nebelfleck *IC 10* ($\alpha_{1950} = 0^{\text{h}}18^{\text{m}}$; $\delta_{1950} = +59^{\circ}.0$). Auflösung in Sterngruppen war längst angedeutet²⁷⁾; und Hubble vermutete, dass *IC 10* nur ein Ausschnitt sei aus einem ausgedehnteren, fast völlig hinter nahen Staubwolken verborgenen Spiralnebel. Die angegebene Entfernung (1.3 Millionen Lichtjahre) findet sich in der Publikation von Humason und Wahlquist⁷⁾, ohne Referenz; sie beruht wahrscheinlich auf noch nicht veröffentlichten Studien.

Der unregelmässige Nebel bei $\alpha_{1950} = 23^{\text{h}}59^{\text{m}}$; $\delta_{1950} = -15^{\circ}.7$, benannt nach seinen Entdeckern Wolf, Lundmark und Melotte²⁸⁾, scheint ungefähr an der mehr oder weniger willkürlich festgesetzten Grenze der lokalen Gruppe zu liegen. Seine Entfernung ist vorläufig durch Vergleichung seiner hellsten Sterne mit denjenigen von *IC 1613* abgeschätzt.

Die beiden unregelmässigen Systeme in *Leo* ($\alpha_{1950} = 9^{\text{h}}56^{\text{m}}$; $\delta_{1950} = +31^{\circ}.0$) und in *Sextans* ($\alpha_{1950} = 10^{\text{h}}09^{\text{m}}$; $\delta_{1950} = -4^{\circ}.7$) wurden von Zwicky mit der 18-zölligen Schmidtkamera auf Palomar entdeckt²⁹⁾. Die Angaben über das Sextans-System stammen von Pettit²⁾ und von Humason und Wahlquist⁷⁾, ohne genauere Referenz. Das Leo-System ist noch wenig erforscht.

Ferner befinden sich unter den «Kandidaten» für die lokale Gruppe einige Sternsysteme, von denen man nicht sicher weiss, ob



Das elliptische System NGC 185 im Sternbild der Cassiopeia, das nahe bei NGC 147 steht.

sie mit vollem Recht extragalaktisch genannt werden dürfen. Auf den Aufnahmen für den Palomar-Himmelsatlas sind *kugelförmige Sternhaufen* in so grosser Entfernung gefunden worden, dass sie möglicherweise auch dynamisch nicht mehr zu unserem Milchstrassensystem gehören, sondern richtige extragalaktische Vaganten sein könnten. (Ein einzelnes solches Exemplar war schon lange bekannt, nämlich der Kugelhaufen NGC 2419, der etwa 200 000 Lichtjahre von uns absteht.) Eine provisorische Liste neuer Funde ist kürzlich von Abell³⁰⁾ veröffentlicht worden. Auch offene, sog. galaktische Sternhaufen scheinen vereinzelt zwischen den Galaxien vorzukommen. Ein Beispiel ist das *Capricorn-System* von Harrington und Zwicky; seine Entfernung wird auf rund 200 000 Lichtjahre angesetzt; seine absolute Helligkeit beträgt dann etwa $-4\frac{1}{2}^M$ ²⁵⁾.

D. Literatur

Die besten Einführungen ins Studium der extragalaktischen Welten sind noch heute:

Edwin Hubble, *Das Reich der Nebel*; deutsche Uebersetzung bei Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1938.

Harlow Shapley, *Galaxies*; Harvard Books on Astronomy, Blakiston Co., Philadelphia, 1943.

Eine Fülle neuerer Forschungsergebnisse ist ferner zusammengetragen in:

The Structure of the Galaxy (Symposium in Ann Arbor, 1950): Publ. of the Obs. of the Univ. of Michigan, Vol. X.

Spezielle Literatur, auf die im vorliegenden Artikel verwiesen ist:

1. E. Hubble, Ap. J. 84, 158 und 270, 1936.
2. E. Pettit, Ap. J. 120, 413, 1954.
3. W. Baade, Ap. J. 100, 147, 1944.
4. H. Shapley und A. Ames, Harvard Annals 88, nr. 2, 1932.
5. E. Holmberg, Lund Meddelande, Ser. II, Nr. 128, 1950.
6. W. Baade und H. H. Swope, A. J. 60, 151, 1955.
7. M. L. Humason und H. D. Wahlquist, A. J. 60, 254, 1955.
8. B. J. Bok, Sky and Telescope XIII, 408, 1954.
9. W. Baade, PASP 58, 249, 1946.
10. R. Kurth, Z. f. Aph. 28, 60, 1950.
11. W. Lohmann, Z. f. Aph. 30, 305, 1952.
12. W. Baade, Ap. J. 100, 137, 1944.
13. IAU Transactions VIII, 397, 1952.
14. R. C. Williams und W. A. Hiltner, Publ. Obs. Univ. Michigan, VIII, 103,
15. N. U. Mayall und L. H. Aller, Ap. J. 95, 5, 1942. [1941.]
16. N. U. Mayall, Publ. Obs. Univ. Michigan, X, 19, 1950.
17. G. de Vaucouleurs, Observatory 74, 23 und 158, 1954.
18. G. de Vaucouleurs, A. J. 60, 126 und 219, 1955.
19. H. Shapley, Publ. Obs. Univ. Michigan, X, 79, 1950.
20. E. Hubble, Ap. J. 62, 409, 1925.
21. W. Baade, Publ. Obs. Univ. Michigan, X, 7, 1950.
22. W. Baade und E. Hubble, PASP 51, 40, 1939.
23. A. D. Thackeray, Observatory 70, 144, 1950.
24. R. G. Harrington und A. G. Wilson, PASP 62, 118, 1950.
25. Mt. Wilson and Palomar Obs., Annual Report of the Director, 1953—54.
26. C. S. Gum und G. de Vaucouleurs, Observatory 73, 152, 1953.
27. N. U. Mayall, PASP 47, 317, 1935.
28. P. J. Melotte, Monthly Notices 86, 636, 1926.
29. F. Zwicky, Physical Review 61, 489, 1942.
30. G. O. Abell, PASP 67, 258, 1955.

Ap. J. = Astrophysical Journal; A. J. = Astronomical Journal; Z. f. Aph. = Zeitschrift für Astrophysik; PASP = Publ. of the Astronomical Society of the Pacific.

Résumé

Notre Galaxie, la nébuleuse d'Andromède et la spirale M 33 du Triangle sont les membres les plus massifs d'un petit ensemble de galaxies appelé *groupe local*. La table donne, pour tous les membres certains ou douteux, les valeurs les plus modernes des grandeurs suivantes:

- m_s , magn. fotogr. apparente des plus brillantes étoiles du système;
- m_n , magn. fotogr. apparente du système entier;
- M_n , magn. fotogr. absolue du système entier;
- r , distance à notre Galaxie;
- d , diamètres apparents (max. et min.);
- v_r , vitesse radiale (le signe négatif indique une vitesse d'approche).

Suivent quelques explications générales et une discussion des caractères individuels de chaque galaxie.

Zum 80. Geburtstag von Prof. Dr. S. Mauderli, Bern

Am 17. Februar 1956 konnte Herr Prof. Dr. S. Mauderli in Bern, in voller geistiger und körperlicher Frische ins 9. Dezennium eintreten. Die Astronomische Gesellschaft Bern verdankt seiner Initiative ihre Gründung im Jahre 1923. Auch war es Prof. Mauderli, der innerhalb der bernischen Gesellschaft die erste Anregung zur Gründung einer Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft gab.

Der Jubilar hat im Laufe der vielen Jahre seiner Lehrtätigkeit an der Universität Bern, wo unter seiner Leitung und unter Ueberwindung vieler Schwierigkeiten das astronomische Institut und die Sternwarte an der Muesmattstrasse erstellt wurde, und auch nachdem er vor 10 Jahren das Institut seinem Nachfolger, Herrn Prof. Dr. M. Schürer, übergeben hatte, der Astronomischen Gesellschaft Bern fortwährend seine hilfreiche und liebenswürdige Unterstützung angedeihen lassen.

Wir gratulieren ihm auch an dieser Stelle herzlich! Ad multos annos!

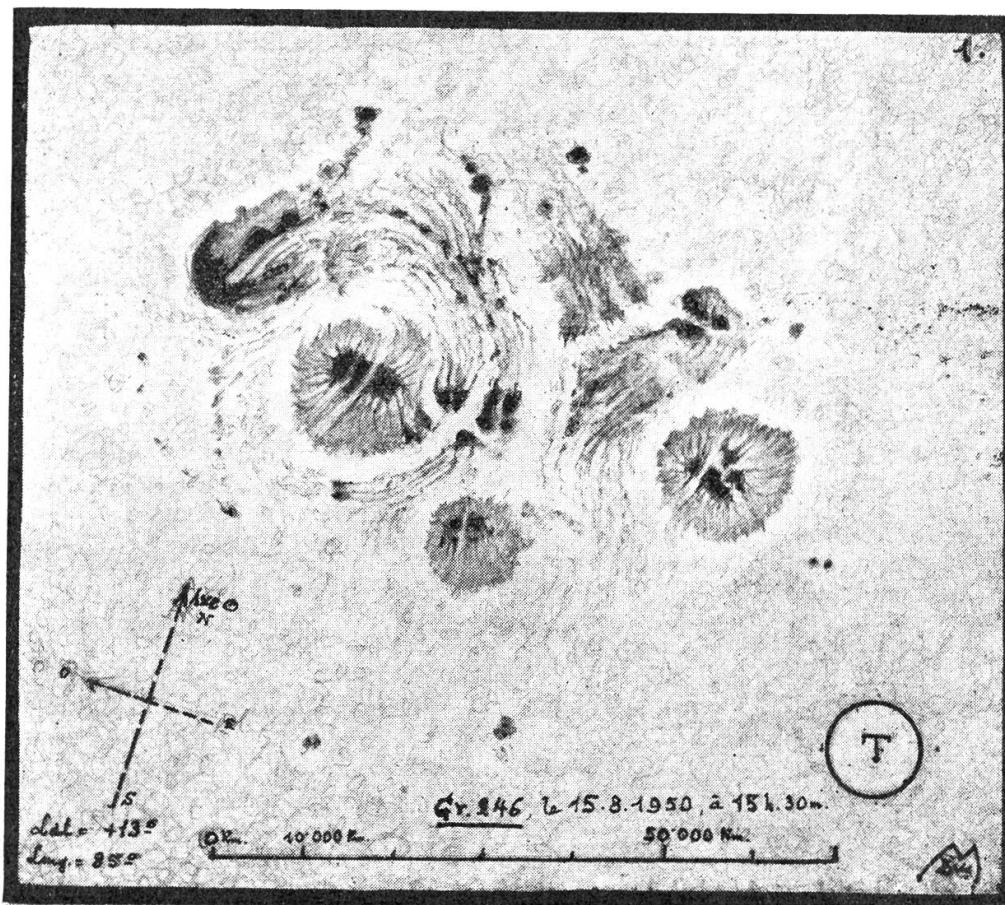
Auch im Namen der Schweiz. Astronomischen Gesellschaft,
der Präsident der Astronomischen Gesellschaft Bern:

E d . B a z z i

L'Œuvre astronomique du Docteur Maurice Du Martheray

Par E. ANTONINI, Genève

Lorsque le Président de la Société astronomique de Genève me demanda, peu après le décès subit du Dr Du Martheray, de préparer pour l'automne une étude de l'œuvre astronomique de cet excellent et infatigable observateur, je me rendis aussitôt compte de la difficulté de la tâche qui m'attendait: dans un pareil cas, en



Groupe de taches remarquable

dessiné par le Dr. M. Du Martheray le 15 août 1950, à 15h30m

(Le cercle au bas du dessin, à droite, représente la grandeur de la terre en comparaison avec les taches solaires.)

effet, ou bien l'on se contente de dresser une sorte de liste statistique des observations par objet observé, et l'on n'obtient qu'un travail aride et sans intérêt, ou bien, reprenant une à une les fiches de l'énorme matériel laissé par le défunt, on cherche à dégager des lignes générales, à tirer des conclusions, mais on s'engage alors dans une étude qui peut durer plusieurs années, si l'on songe que le Dr Du Martheray a laissé environ 20 000 observations diverses sur les sujets astronomiques les plus variés: Soleil, Lune, planètes, comètes, astéroïdes, étoiles doubles, variables, etc.

Ne voulant ou ne pouvant suivre l'une ou l'autre de ces méthodes, j'ai cherché à réaliser une sorte de compromis: mettre en relief, d'une part, l'énorme travail d'observation laissé par le défunt, et de l'autre, montrer à celui que cela pourrait tenter, tout l'intérêt qu'il y aurait à l'étude approfondie de ce matériel, et le parti que l'on pourrait en tirer.

Le Dr Du Martheray, en effet, s'est contenté d'accumuler les observations, sans jamais ensuite essayer d'en tirer la «substantifique moëlle». Peut-être laissait-il cela pour plus tard, lorsque son œil, fatigué, ne pourrait plus distinguer à l'oculaire tous les détails aperçus autrefois?

Hélas! il ne lui a pas été donné de terminer ainsi son œuvre. Peut-être un autre le fera-t-il pour lui? Si cette modeste étude pouvait précisément inciter quelqu'un à parfaire cette tâche inachevée, elle aurait pleinement atteint son but.

Nous l'avons dit déjà, le Dr Du Martheray observa tous les objets astronomiques à la portée de ses instruments, mais sa préférence allait au Soleil, à la lune, et aux surfaces planétaires.

Soleil: Cet astre fut incontestablement l'objet céleste le plus étudié par le Dr Du Martheray. Cela tient évidemment à la facilité avec laquelle on peut l'observer chaque jour de l'année où il fait beau temps, ce qui n'est le cas ni de la Lune ni des planètes. Mais cette explication à elle seule est insuffisante pour donner la raison du nombre invraisemblable d'observations solaires qu'il a effectuées. Le Soleil était certainement, avec Mars, son astre de prédilection.

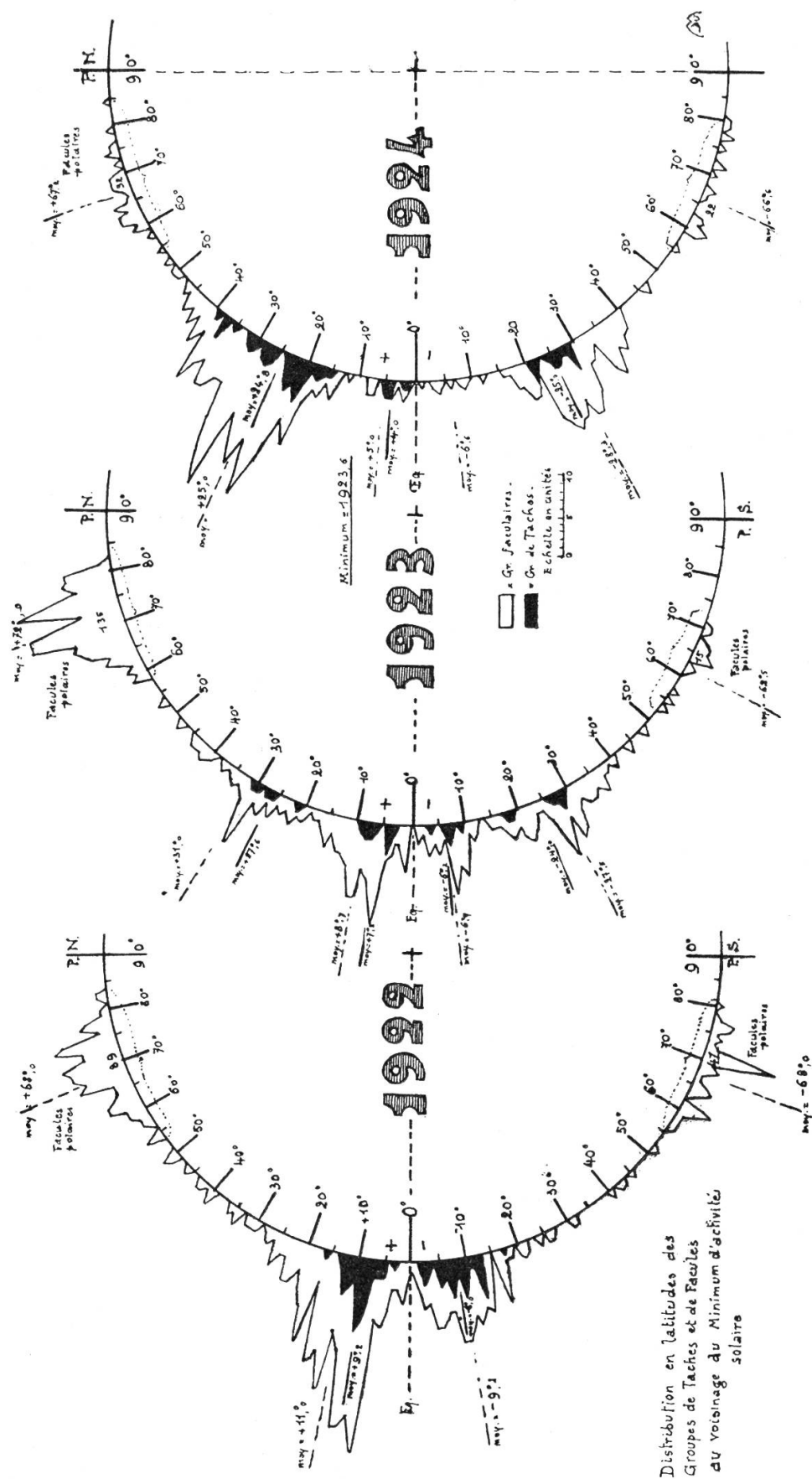
Après la courte introduction que je viens d'écrire en tête de cet article, j'ai quelque honte à donner immédiatement une statistique: mais ici elle s'impose pour éclairer le lecteur. Prenant une année au hasard, en l'occurrence 1952, voici à quel résultat je suis arrivé:

Observations solaires en 1952

	Nombre de jours d'observation	Nombre de dessins du Soleil entier obtenus par projection *)	Nombre de dessins détaillés de taches
Janvier	15	15	—
Février	19	18	—
Mars	17	15	—
Avril	23	21	—
Mai	25	21	—
Juin	29	25	7
Juillet	29	29	10
Août	26	25	6
Septembre	20	19	6
Octobre	18	16	3
Novembre	16	12	1
Décembre	11	8	—
Totaux	248	224	33 **)

*) Exécutés sur disques de 153 mm de diamètre.

***) Aux époques de maximum solaire, les dessins détaillés de groupes de taches dépassaient fréquemment la centaine par année.



L'année 1922 laisse voir la fin du cycle équatorial, l'écllosion des groupes de facules polaires élevés. L'année 1923, celle du minimum, montre l'accroissement relatif des facules polaires, la sortie du nouveau cycle actif en haute latitude, la diminution et la concentration équatoriale de l'ancien cycle. L'année 1924 la disparition du cycle équatorial, la répartition égalisée des facules polaires et l'accroissement énorme du cycle nouveau qui s'accroît jusqu'en 1928.

Observations du Dr. M. Du Marthéray

De ces observations sont ensuite déduites les statistiques mensuelles et annuelles de l'activité solaire, que connaissent bien les lecteurs de la «Page de l'Observateur» du Bulletin «Orion», les diagrammes par rotation, et enfin les diagrammes par cycle.

En admettant une moyenne de 220 observations par année seulement, on peut estimer à 9 ou 10 000 le nombre des observations solaires effectuées depuis 1909 (les observations régulières et continues ne partant que de 1919).

Malheureusement, toute cette énorme documentation ne me paraît plus offrir aujourd'hui quelque utilité: celle des observatoires spécialisés, pour toute question concernant l'activité passée du Soleil, étant forcément encore plus complète et plus précise.

Restent seuls les remarquables dessins de détails des grandes taches, et les observations de phénomènes spéciaux, dont nous allons maintenant dire quelques mots: il s'agit d'abord des éruptions chromosphériques observées en lumière intégrale, cas extrêmement rare, car il faut que l'éruption soit d'une intensité toute particulière pour être visible sans l'aide du spectroscopie. Un tel phénomène n'avait été observé auparavant que 4 fois: en 1859 par Carrington et Hodgson, en 1872 par Secchi et Ferrari, en 1891 par Trouvelot et en 1892 par Rudaux. Or, le Dr Du Martheray en enregistre 7 à lui seul, aux dates suivantes: 21 février 1921, 21 septembre 1921, 13 octobre 1926, 22 septembre 1928, 5 mars 1946, 25 septembre 1948 et 24 janvier 1949.

On trouvera des relations de ces observations dans les Bulletins «Orion» Nos. 9, 11, 18, 21, 26 et 43, et dans les Bulletins de la Société astronomique de France de 1922, page 276, et d'avril 1947 (Article de Mme D'Azambuja).

Si l'on peut s'étonner d'une telle quantité d'observations d'un phénomène si rare par la même personne, il faut se rappeler que peu d'astronomes ont suivi visuellement le Soleil avec une telle constance, et que, dès qu'un grand groupe de taches apparaissait, le Dr Du Martheray passait souvent des heures à l'observer et à en dessiner les détails.

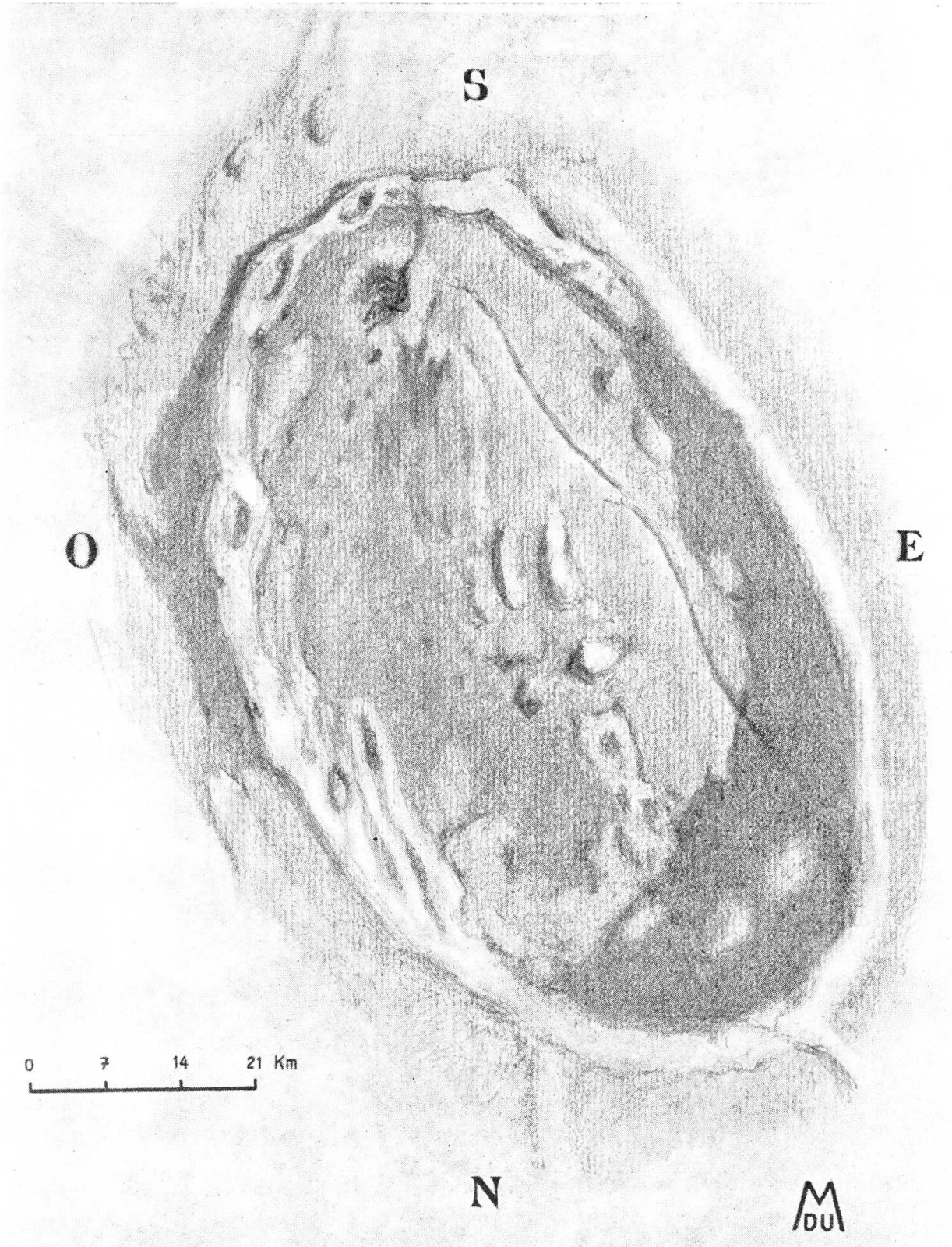
Or, c'est précisément dans la région d'un groupe de taches important qu'un phénomène de ce genre se produit.

En second lieu, mentionnons la curieuse distorsion du limbe solaire du 29 mai 1951, signalée dans le No. 43 d'«Orion». Cas plus rare encore que le précédent, et noté deux ou trois fois seulement par d'autres observateurs, il est unique dans les documents du Dr Du Martheray.

L u n e : En compulsant le classeur «Lune», j'ai été étonné du nombre relativement peu élevé d'observations de notre satellite qu'il renfermait. J'y ai trouvé cependant beaucoup de fiches concernant des formations lunaires signalées comme pouvant présenter des variations éventuelles ou des points intéressants à préciser, accompagnées de dessins d'observateurs divers et d'un gabarit: l'observation était «préparée», mais n'a pas été effectuée.

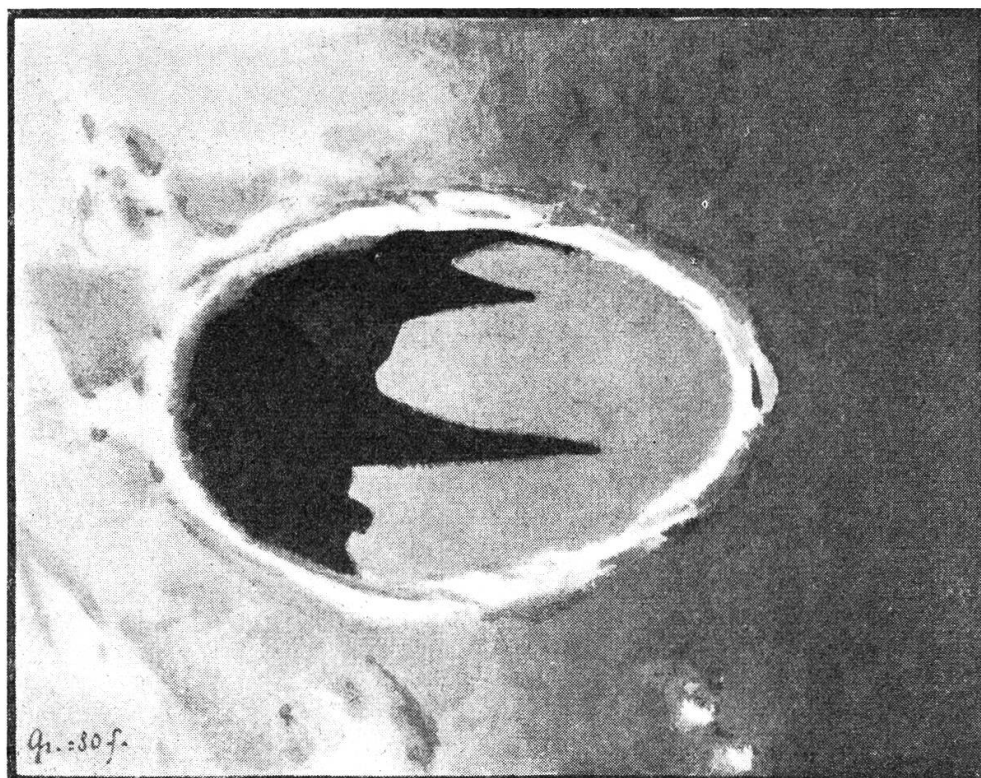
ATLAS

Le 22 juillet 1951 à 3 h. 30 m.



Réfr. 135 mm. Gr. = 156 et 200× mon. Age de la Lune = 17j.,8 (de 3—4 h.)

CIRQUE DE PLATON



Le 9 janvier 1911, à 0 h. (minuit). Age de la Lune = 8j.,3

Seules ont été étudiées plus ou moins régulièrement les formations suivantes: Alpetragius d 2, Alphonsus, Atlas, Messier, Phocylides, Platon, Pline et Posidonius.

En outre le «Pont lunaire» signalé récemment, a été recherché à plusieurs reprises suivant la «Page de l'Observateur», mais je n'en ai trouvé nulle trace dans les documents passés en revue.

En tout, 75 dessins lunaires ont été recensés. En admettant qu'un certain nombre d'autres aient été perdus ou déplacés ailleurs, on peut donc cependant estimer que les observations de notre satellite réalisées par le Dr Du Martheray ne dépassent guère la centaine, ce qui est peu en comparaison des travaux effectués sur le Soleil ou sur certaines planètes.

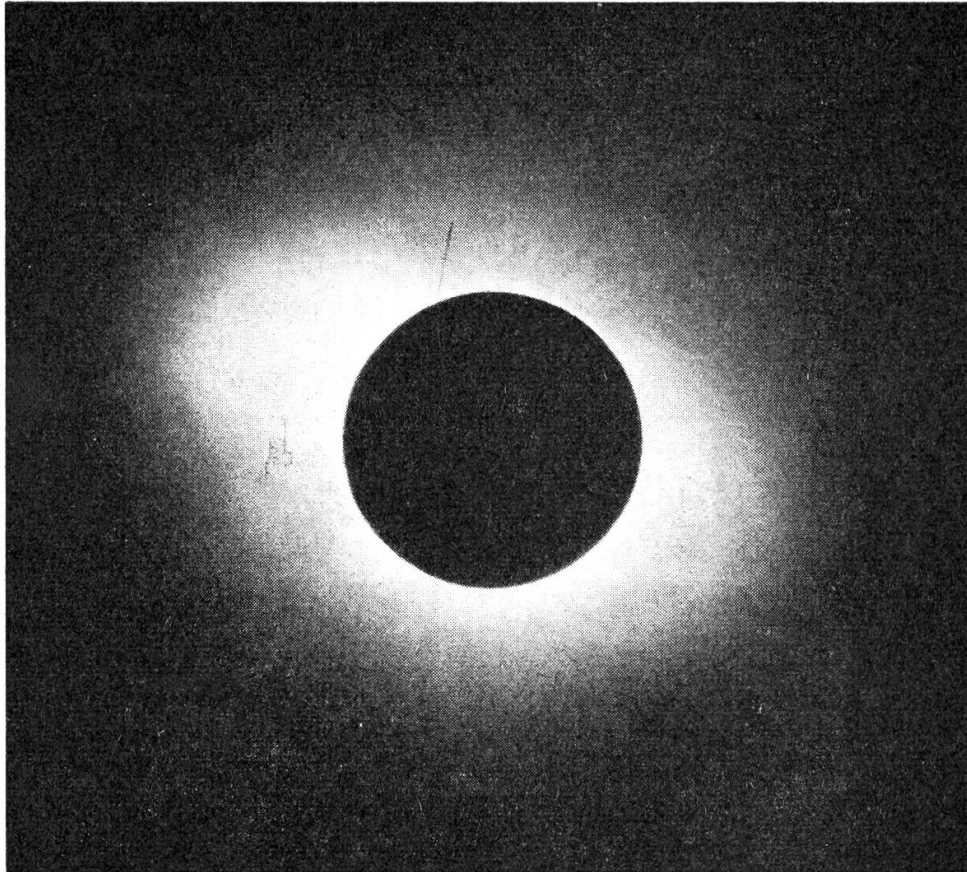
Nous mettons sous les yeux de nos lecteurs un dessin au lavis de Platon exécuté en 1911 à l'oculaire d'une petite lunette de 60 mm, ainsi qu'une fort belle étude du cirque Atlas.

On se rappelle en outre la description d'une lueur rouge aperçue dans le cirque Platon le 1er septembre 1952, qui parut dans le No. 37 d'«Orion», ainsi que celle d'une répétition du phénomène affaibli, aperçue le 9 septembre 1954, et commentée dans la «Page de l'Observateur» du No. 45 d'«Orion».

C'est tout ce qu'il y a à signaler en ce qui touche aux travaux sélénographiques du Dr Du Martheray. (A suivre)

Beobachtungen der totalen Sonnenfinsternis vom 20. Juni 1955 in Manila (Philippinen)

Der schweizerische Amateur-Astronom Hans Arber, Manila, war letzten Sommer von ganz besonderem Glück begünstigt!



Totaler Sonnenfinsternis vom 20. Juni 1955
Aufnahme H. Arber, um 12h22^m (Manila Standard Time = 4h22^m Weltzeit)
mit 4-Zoll-Refraktor von 150 cm Brennweite.
Belichtung 3 Sek. Royal Pan Sheet Film.

Erstens lag seine Privatsternwarte in Pasay bei Manila in der Totalitätszone der Sonnenfinsternis vom 20. Juni 1955 und zweitens war es ihm vergönnt, während der Totalität mit seinem Refraktor eine Reihe wertvoller photographischer Aufnahmen der Sonnenkorona zu machen, während an fast allen andern Orten, wo sich Expeditionen längs der Zentralzone (Ceylon — Andamanen — Burma — Thailand — Philippinen) eingefunden hatten, bedeckter Himmel ein wissenschaftliches Arbeiten verhinderte.

Man hatte zwar von vorneherein damit gerechnet, dass in der subtropischen Zone, in welcher im Sommer um die Mittagszeit erfahrungsgemäss sehr oft Wolkenfelder aufzuziehen pflegen, die Aus-

sicht auf Erfolg nicht sehr gross sein würde. Andererseits war die Totalitätsdauer dieser Finsternis ausserordentlich lang, betrug sie doch westlich der Philippinen im Maximum nicht weniger als $7^m 07.8^s$. Sonnenfinsternisse von langer Dauer sind relativ selten und können nur dann eintreten, wenn der Neumond beim Durchlaufen des auf- oder absteigenden Knotens auch noch unweit des erdnäch-

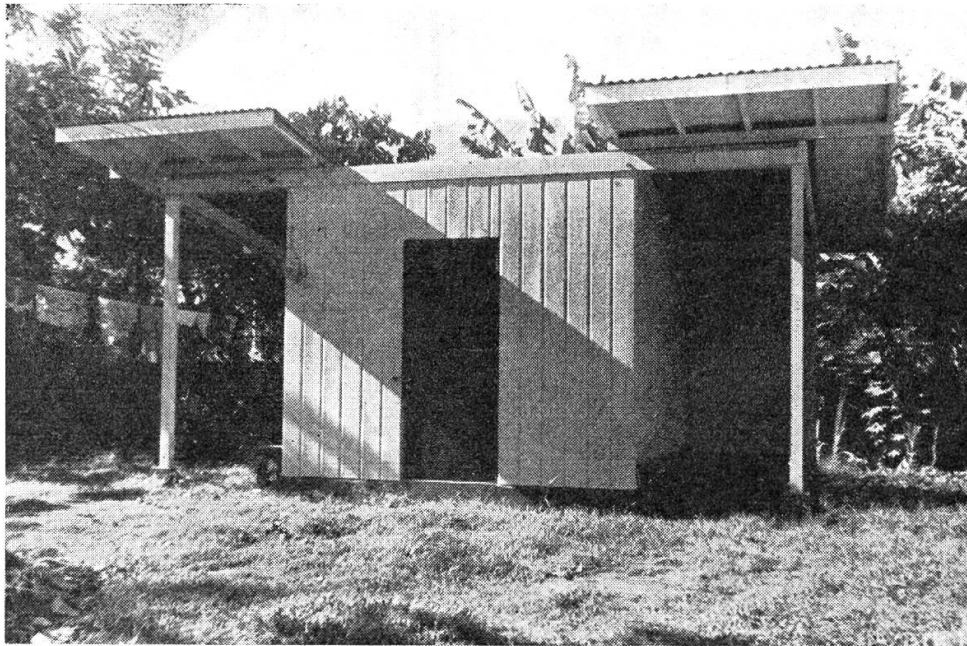


Herr Arber (links) am 10 cm-Refraktor seiner Sternwarte

sten Punktes der Mondbahn steht (also grösser als im Mittel erscheint) und die Erde sich nahe dem sonnenfernsten Punkt ihrer elliptischen Bahn aufhält (sodass die Sonne kleiner als im Mittel erscheint). Diese Bedingungen waren für die Finsternis vom 20. Juni 1955 erfüllt: Der Mond stand ca. 14 Std. vor der Finsternis in seinem Perigäum, während die Erde am 4. Juli den sonnenfernsten Punkt ihrer Bahn durchlief. Erst nach einer Saros-Periode von $18^a 11^d$ wird am 30. Juni 1973 für Nordafrika wieder eine totale Sonnenfinsternis eintreten, deren Totalitätsdauer rund 7 Min. be-

tragen wird. Es war daher leicht zu verstehen, dass das Interesse für eine Finsternis von nahezu maximaler Totalitätsdauer ein ganz besonders grosses war.

Herr Arber hatte die Freundlichkeit, uns Bilder zu übermitteln, die wir in diesem Bericht wiedergeben. Seinen brieflichen Mitteilungen und einer uns überlassenen Kopie eines in einer Tageszeitung von Manila erschienenen Berichtes entnehmen wir folgende Einzelheiten über den Ablauf des grossen Ereignisses.



Privatsternwarte von Herrn Arber in Pasay bei Manila

Anlässlich einer Schweizerreise im Vorjahr 1954 hatte sich Herr Arber mit Herrn Prof. Dr. M. Waldmeier, Direktor der Eidg. Sternwarte, Zürich, in Verbindung gesetzt, um für eine erspriessliche wissenschaftliche Beobachtung der Finsternis, insbesondere für Korona-Aufnahmen die nötigen Anleitungen zu erhalten.

Als nun der grosse Tag angebrochen war, überprüfte Herr Arber nochmals sehr sorgfältig sein Instrumentarium, insbesondere die Teleskop-Kamera seines 4-Zoll Refraktors und die 8 mm Kino-Kamera, die eingesetzt werden sollten.

Bei der Beobachtungsstation von Herrn Arber hatte sich auch W. T. Edwards von der Royal Astronomical Society, London, eingefunden, der nach Manila gekommen war, um im Auftrage dieser Gesellschaft Finsternisaufnahmen zu machen.

Tückische Wolken verhinderten die Beobachtung des um 10^h47^m (Manila Standard Time) eintretenden ersten Kontaktes des Mondes mit dem Sonnenrand. Erst nach einigen Minuten wurde die Sicht

frei, und es konnte die erste Aufnahme der partiellen Verfinsterung gemacht werden. Die alsdann wieder zunehmende Bewölkung bereitete den Beobachtern grosse Sorge und liess Befürchtungen aufkommen, dass von der totalen Verfinsterung nichts zu sehen sein würde, und Herr Arber wünschte mit einem seiner Bekannten, der im Flugzeug aufgestiegen war, das Ereignis über den Wolken zu verfolgen. Jedoch nach 11^h40^m trat eine Wendung ein, die Sonne erschien wieder und es konnten weitere Aufnahmen der fortgeschrittenen partiellen Phase gemacht werden.

Als die Sonnensichel schmaler und schmaler wurde, schloss sich Herr Arber mit einem Gehilfen — einem Pfadfinder — in seine Sternwarte ein, um von den inzwischen herbeigekommenen neugierigen Nachbarn während der entscheidenden Minuten und Sekunden nicht gestört zu werden. Die Tageshelligkeit hatte bereits beträchtlich abgenommen. Eine letzte Ueberprüfung der Kassetten und der Kamera! Alles schien in Ordnung. Nun verschwand auch der letzte Rest der schmalen Lichtsichel — die Totalität hatte begonnen — und die Sonnenkorona erstrahlte in einem fahlen, weisslichen Licht mit feinen Ausläufern! Unweit links war Jupiter leicht erkennbar. Am Nordhorizont von Manila, unterhalb des Kernschattenrandes, war ein goldgelber Lichtsaum sichtbar. Rasch wurde das wohl vorbereitete photographische Programm abgewickelt und Aufnahme nach Aufnahme exponiert, um die in Manila volle 6^m13^s dauernde Totalität gut auszunützen. Die Himmelhelligkeit war weiterhin ganz beträchtlich gesunken, derart, dass die in der Beobachtungsstation herrschende Dunkelheit Herrn Arber bei seinen Handlungen beinahe zum Verhängnis geworden wäre.

Im Verlauf der Finsternis, d. h. bis zum Ende der Totalität, war die Temperatur von 34 ° auf 29 ° C abgesunken, d. h. weniger als man erwartet hatte.

Es gelang Herrn Arber, von der Korona zehn ausgezeichnete, wissenschaftlich auswertbare Aufnahmen zu erstellen, die er der Eidg. Sternwarte, Zürich, und dem Wetter-Bureau der Philippinen zur Verfügung stellen konnte. Wir gratulieren herzlich!

R. A. Naef

L'Astrolabe

Par M. A. GARDIOL, Payerne

Introduction

Cette communication a pour thème une question d'astronomie qui m'a paru intéressante à plusieurs points de vue. En particulier, elle est susceptible de donner le désir de connaître les choses du ciel. Il y a une année environ, alors que je parcourais un numéro de la revue «Ciel et Terre», mon attention fut attirée par l'annonce d'une publication intitulée: «Exercices d'astronomie sphérique» par M. Henri Michel, ing., Bruxelles. Cet ouvrage avait obtenu le prix de vulgarisation scientifique de la Province de Hainaut, en 1951. La Société Belge d'astronomie le publiait avec le concours de l'Institut Provincial de l'Éducation et des Loisirs de la Province de Hainaut. Toutes ces références mirent ma curiosité en éveil. Il est en effet plutôt rare de trouver unis:

l'esprit de vulgarisation,
une société savante,
un institut d'éducation.

Je décidai de me renseigner; et de curiosité en réalisations, je fus amené à rédiger cette étude.

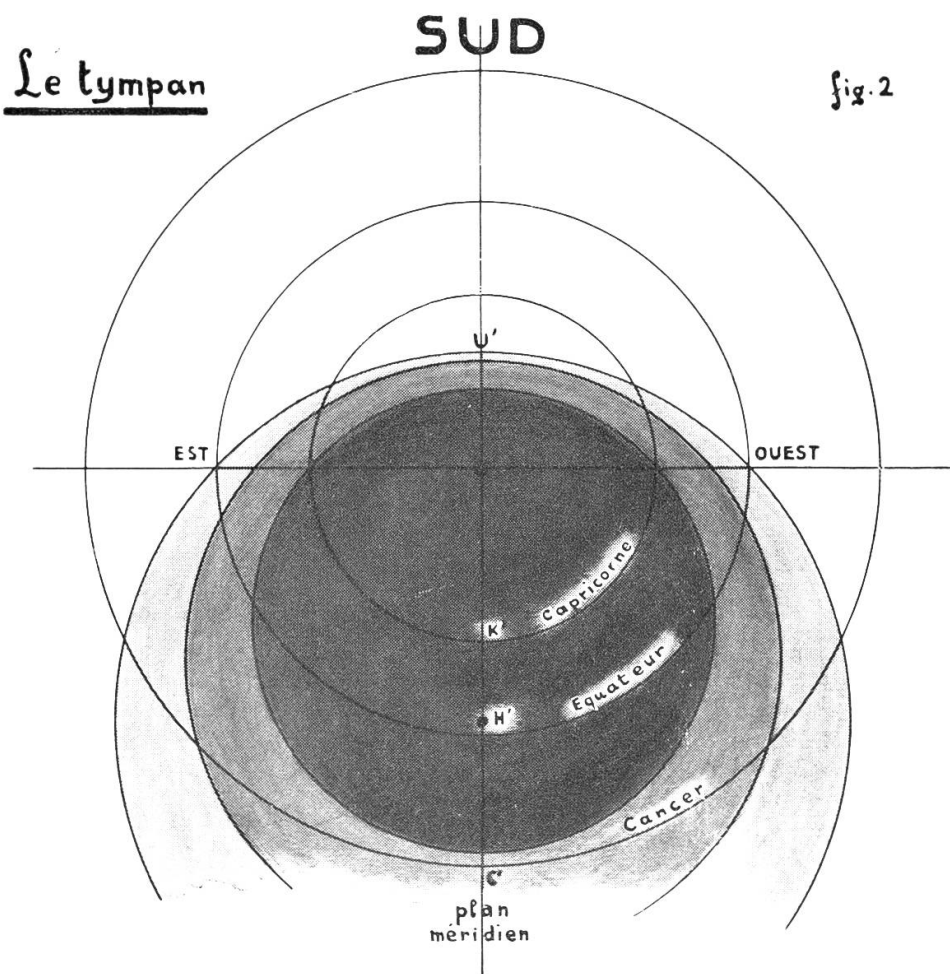
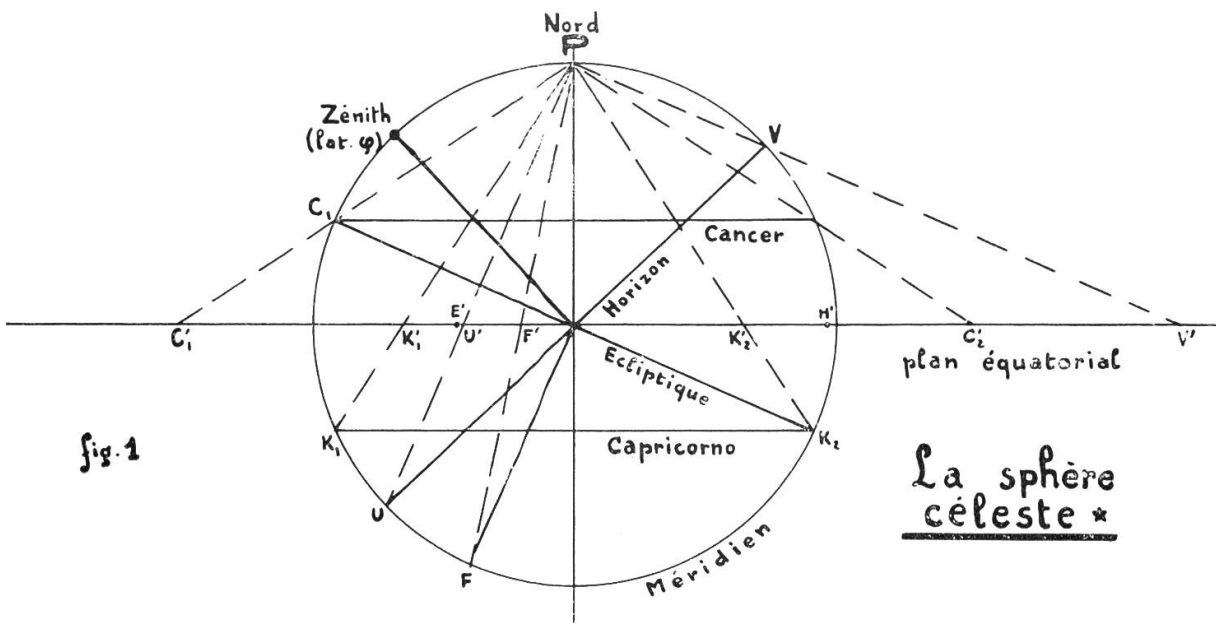
L'astrolabe fut certainement l'instrument le plus célèbre de l'astronomie du Moyen-Age. «Il réalise la plus élégante, la plus expressive figuration des mouvements célestes. Il résout des problèmes fort subtils: heures du lever et du coucher du Soleil, durée des crépuscules, mesure du temps sidéral, lever héliaque d'une étoile, etc.»

Situation

Situons le problème. Un instinct, soutenu par les apparences, nous fait concevoir le monde céleste sous la forme d'une sphère dont nous occupons le centre.

«La géographie, qui étudie la surface de la Terre, s'applique également à une surface sphérique. Or, dès qu'on aborde cette dernière science, on utilise une projection plane.» La première préoccupation, lors de l'établissement d'une carte, est d'indiquer un moyen de construire le canevas formé par les méridiens et les parallèles. Nous n'étudierons pas les divers modes de projection utilisés en cartographie. Mais noterons en passant la similitude des problèmes qu'un géographe et nous-mêmes sommes appelés à résoudre.

Un élève placé devant une carte de géographie, image plane d'une surface sphérique, n'éprouve «aucune difficulté à s'adapter à cette représentation conventionnelle». Appliquons cette même convention à la sphère céleste, et nous avons l'astrolabe.





Astrolabe Nord de la fin du XVI^{me} siècle

(Reproduction inédite)

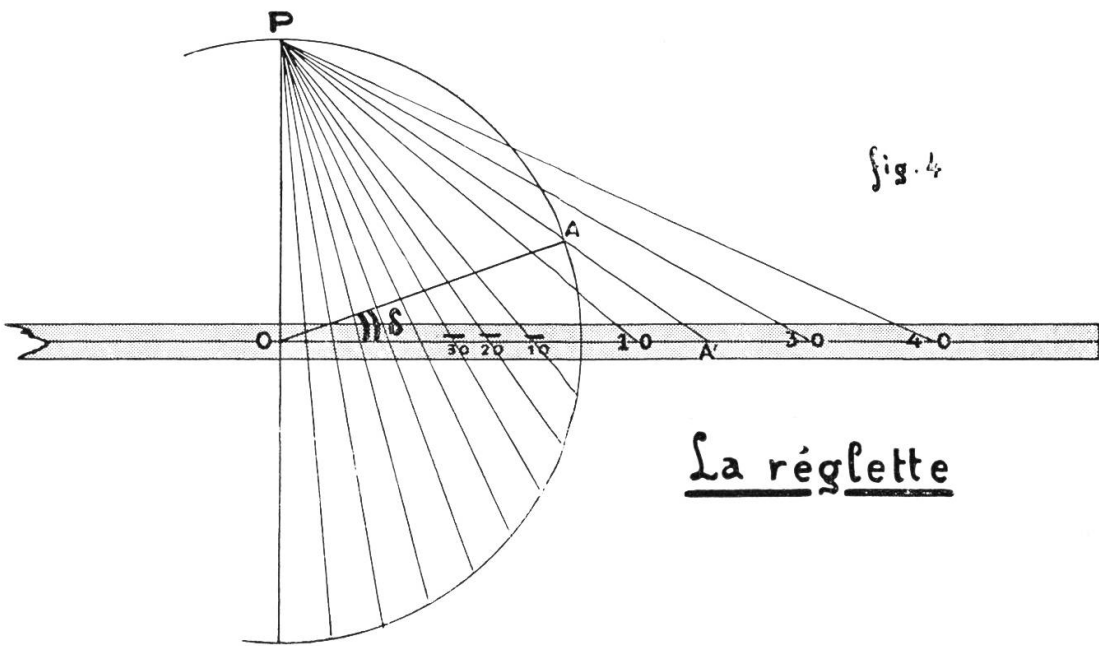
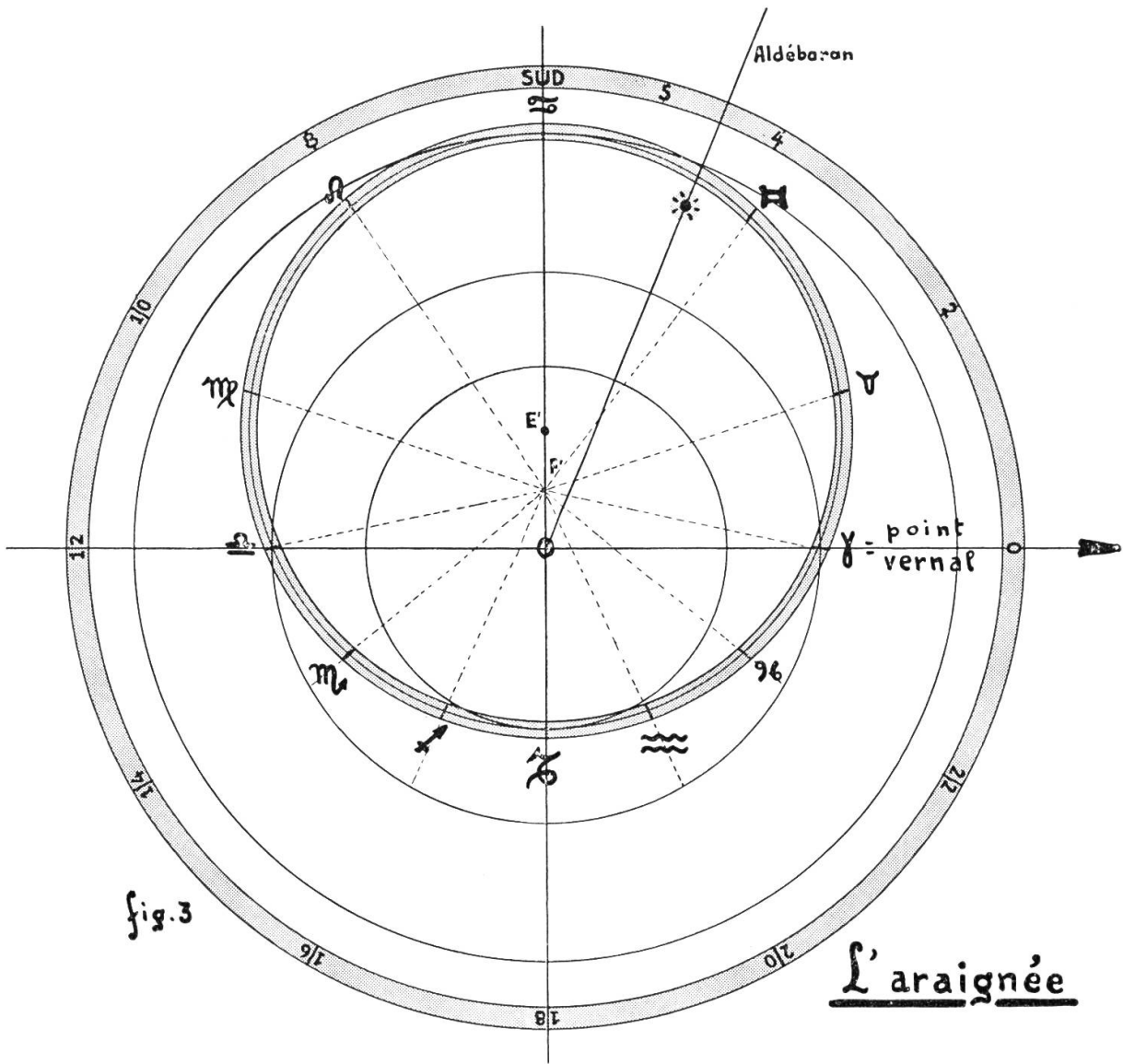
Diamètre 17 cm

Propriété du Musée historique de Bâle No. 1892.28

Le centre de projection est le pôle Sud. La sphère céleste est vue du dehors. Le tympan est gradué en azimut de 10° en 10°, en hauteur de 5° en 5°. La latitude du lieu est de 50°. L'araignée porte les signes du zodiaque et 23 étoiles principales.



Verso de l'Astrolabe



Deux parties constituent l'instrument: le tympan et l'araignée.

Le **tympan** est une projection plane des cercles qui définissent notre position sur la Terre.

L'**araignée** est une projection plane de la voûte céleste.

Le tympan est fixe, l'araignée doit pouvoir tourner autour du centre commun. Le but que nous nous proposons est, somme toute, de représenter sur un cadran plan les mouvements des astres en général et du Soleil en particulier.

Géométrie

Avant de construire l'appareil, examinons les principes géométriques sur lesquels repose sa construction.

De toutes les projections perspectives, la plus avantageuse dans notre situation est la projection stéréographique, dans laquelle le plan du tableau est un plan diamétral, et le point de vue l'extrémité du diamètre perpendiculaire à ce plan. Ce mode de projection est une transformation par inversion de la sphère; rappelons-en les principales propriétés:

A une sphère correspond une sphère. A une sphère passant par le centre de projection correspond un plan et réciproquement. Si nous voulons transformer la sphère en un plan, il faut choisir le centre de projection sur la sphère, ce que nous avons fait.

Propriété fondamentale: Considérons un cercle quelconque de la sphère. Il peut être envisagé comme l'intersection de la sphère et d'un plan. Par inversion, à la sphère correspond le plan de projection, et au plan sécant correspond une sphère passant par le centre de projection. Ces figures correspondantes ont comme intersection un nouveau cercle qui est le correspondant du cercle considéré. Ainsi:

La projection stéréographique d'un cercle quelconque de la sphère est un cercle.

Autre propriété: Examinons un petit triangle sphérique ABC déterminé par l'arc du méridien AB de l', et l'arc du parallèle AC de l' également. Ce triangle est assez petit pour que nous puissions le considérer comme rectiligne. On démontre par la considération de triangles semblables et l'utilisation des formules trigonométriques élémentaires, que l'angle ABC est conservé dans la projection. Donc:

Les projections de deux lignes tracées sur la sphère, se coupent sous le même angle que ces lignes elles-mêmes.

La propriété fondamentale permet la construction relativement aisée de la projection, tandis que la deuxième nous garantit une représentation conforme.

On pourrait encore montrer que la projection stéréographique n'est pas équivalente.

Construction du tympan

Plaçons-nous au centre de l'Univers; par là, nous ne manifestons pas plus d'originalité ni d'humilité que nos ancêtres; et projetons sur la sphère céleste les cercles qui définissent notre position sur la Terre. Ils peuvent être classés en deux catégories:

- a) Ceux qui sont liés au globe terrestre lui-même, tels l'équateur et les deux tropiques, qui seront seuls envisagés ici.
- b) Ceux qui précisent notre position personnelle, notre méridien et l'horizon.

En développant calculs et démonstrations, j'ai utilisé la latitude de Genève ($\varphi = 46^{\circ} 12'$). J'ai d'autre part choisi le Pôle Nord comme centre de projection, et le plan équatorial comme tableau.

1. L'équateur apparaît dans ces conditions en vraie grandeur; son rayon R sera pris comme rayon unité (fig. 1).
2. Les deux tropiques dont les latitudes sont $\lambda = \pm 23^{\circ} 27'$ environ, se projettent suivant des cercles concentriques à l'équateur. Les angles d'ouverture des cônes de projection sont $\frac{1}{2} (90^{\circ} \pm \lambda)$. On a:

$$OC'_{\text{Cancer}} = R \cdot \text{tg } 56^{\circ} 44' = 1,524 R$$

$$OK'_{\text{Capricorne}} = R \cdot \text{tg } 33^{\circ} 16' = 0,656 R$$

3. Le méridien du lieu est l'un des diamètres communs (on placera le Sud en haut, et le Nord en bas). Comme tous les méridiens se projettent suivant des diamètres, nous pouvons également marquer sur l'équateur les points Est et Ouest, respectivement à gauche et à droite (fig. 2).
4. Enfin notre horizon coupe la sphère céleste selon un grand cercle dont la projection sera également un cercle d'après ce que nous avons démontré. La position de son centre H', au Nord par rapport au centre de la figure, peut se calculer si l'on donne la latitude φ :

$$OU' = x = R \cdot \text{tg } \varphi/2; \quad OV' = y = R \cdot \text{cotg } \varphi/2$$

$$\text{d'où: } OH' = \frac{x + y}{2} - x = \frac{R}{2} (\text{cotg } \varphi/2 - \text{tg } \varphi/2) = R \cdot \text{cotg } \varphi$$

Pour Genève, on trouve: $OH' = 0,959 R$. La projection de l'horizon passe bien entendu par les points Est et Ouest.

Pour compléter notre figure, nous avons dessiné les deux cercles correspondant aux crépuscules civils (-6°) et astronomiques (-18°). Sur ce cadran fixe devraient également être construits des cercles de hauteur, et une seconde série de cercles, les cercles verti-

caux. Je ne veux pas entrer dans le détail de l'établissement de ce canevas permettant de déterminer à n'importe quel instant la position des astres mobiles en *coordonnées horizontales* (azimuts et hauteurs).

Construction de l'araignée

Il s'agit maintenant de réaliser la seconde partie de notre instrument: l'araignée. Le problème est de rendre l'impression que nous avons d'être immobile et de voir tourner la voûte céleste. Pour ceci, on fixe le tympan que nous venons de réaliser, et sur son centre, on fait pivoter, dans le sens des aiguilles d'une montre, une carte du ciel sur laquelle sont marquées les principales étoiles et constellations.

La superposition de la carte du ciel au planisphère posait à nos ancêtres une question d'ordre technique. «Nous avons l'avantage de disposer aujourd'hui de matériaux transparents», sur lesquels cette carte peut être gravée sans entraver la visibilité. Mais autrefois le constructeur était obligé d'ajourer cette partie supérieure, qui prenait ainsi l'aspect d'une résille, d'où le nom d'araignée. Dans les instruments anciens, on peut difficilement parler d'une carte du ciel, au sens où nous l'entendons, puisque seules quelques étoiles étaient indiquées. Cela n'a du reste pas d'importance car le problème essentiel qui se pose est celui du Soleil. Le déplacement apparent de celui-ci se compose de deux mouvements:

1. Un mouvement diurne qui est celui de la sphère céleste entière.
2. Une trajectoire annuelle qui lui fait faire en un an le tour de la voûte étoilée.

Cette trajectoire se situe dans un plan incliné de $23^{\circ} 27'$ environ sur le plan de l'équateur. On appelle ce plan l'*écliptique*. Cette écliptique se projetera naturellement suivant un cercle, d'après ce que nous avons dit plus haut. Ce cercle doit être tangent intérieurement au tropique du Cancer et extérieurement au tropique du Capricorne. En choisissant son centre sur le méridien, on le construit aisément (fig. 3).

Pour définir la position du Soleil, le moyen le plus simple est de fixer une origine sur l'écliptique, et de diviser celle-ci en 360° . On a choisi de faire débiter la graduation au point où l'écliptique coupe l'équateur. Le Soleil dans son mouvement annuel le long de l'écliptique passe par ce point au début du printemps, c'est pourquoi on l'appelle *point vernal* (du latin «ver» le printemps).

La mesure en degrés de l'arc d'écliptique parcouru à partir du point vernal s'appelle la *longitude céleste*.

On a également conservé un mode de division dont l'origine se perd dans les mythologies astrologiques de l'Antiquité. L'écliptique est divisée en parties égales de chacune 30° . Ces douze divisions constituent les signes du zodiaque, et portent les noms des constel-

lations qui occupaient jadis ces régions du ciel. Rappelons que le zodiaque est une bande, large de 18° , dont l'écliptique est la ligne moyenne.

L'origine de cette graduation est le même point que précédemment, il marque l'entrée du Soleil dans le signe du Bélier, dont le symbole figure assez exactement la lettre grecque γ . C'est pourquoi on appelle également le point vernal, point gamma.

Pour déterminer sur la projection de l'écliptique les douze signes du zodiaque, on divise le cercle équatorial en douze segments égaux et joint les points de division obtenus à la projection F' du pôle de l'écliptique. Ce point F' est situé entre O et E' , à une distance:

$$OF' = R \cdot \operatorname{tg} 11^\circ 44' = 0,208 R$$

Le signe du Bélier est à placer à l'Ouest; les autres sont alors inscrits en parcourant l'écliptique dans le sens direct.

Une démonstration très élégante de cette construction m'a été transmise par M. M. Marguerat, professeur au Gymnase Scientifique de Lausanne; c'est pour moi un honneur de la transcrire:

« F (pôle de l'écliptique, côté Sud) et P (pôle Nord, centre de projection) sont symétriques dans l'espace par rapport au plan bissecteur du dièdre équateur-écliptique; de même, les cercles équateur (e) et écliptique (r). Tout cercle passant par F et P sur la sphère, admet le bissecteur pour plan de symétrie, et détermine donc sur e et r des arcs égaux. La projection stéréographique de ce cercle est une droite passant par F' . D'où la construction indiquée.»

Coordonnées équatoriales

Je montrerai encore comment on complète l'astrolabe pour permettre des lectures en coordonnées équatoriales.

«Au cours de sa rotation diurne, une étoile donnée décrit autour du Pôle un cercle concentrique à l'Equateur» en un *jour sidéral*. Nous pouvons considérer le ciel comme un immense cadran d'horloge qui tourne, et si on choisit une aiguille fixe, elle marquera l'heure sur le cadran, exactement comme si elle tournait devant un cadran fixe.

«Sur notre astrolabe, le cadran sera une graduation en 24 heures, inscrite autour de la carte du Ciel», le zéro étant donné par la demi-droite joignant le centre au point vernal. «L'aiguille fixe sera simplement le méridien Nord-Sud tracé sur le planisphère... En faisant tourner le disque transparent dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre, nous verrons défiler devant le méridien les heures successives.» Par exemple «au moment où Aldébaran passe à l'horizon Est, il est 21 h. 12 min. sidérales». Lorsqu'elle passe au méridien, il est 4 h. 33 min. sidérales. «L'heure sidérale à laquelle une étoile passe au méridien se nomme *l'ascension droite* de cette étoile.»

«Au cours de sa rotation diurne, sa distance à l'équateur est invariable. On appelle cette distance la *déclinaison*. Elle est positive si l'étoile est au nord de l'Equateur, négative dans le cas contraire.

Sur notre carte du ciel, les déclinaisons apparaissent en projection. Il est facile de construire une échelle qui en permette la mesure» (fig. 4). La projetante PA d'un point A de déclinaison δ forme avec la ligne des Pôles l'angle $\frac{1}{2} (90^\circ \pm \delta)$. Avec la convention des signes adoptés, on a dans tous les cas :

$$OA' = R \cdot \operatorname{tg} \frac{1}{2} (90^\circ + \delta).$$

Cette formule permet d'établir une échelle pour des déclinaisons allant de -90° , correspondant au Pôle Sud, centre de l'astrolabe, à $+40^\circ$. La construction graphique permet du reste une précision suffisante.

Cette graduation sera gravée sur un rayon mobile qu'il suffira de faire pivoter pour pouvoir lire l'ascension droite et la déclinaison de n'importe quel point de la carte du ciel. En réalité, on fixe sur l'astrolabe un diamètre entier, et non un simple rayon.

Conclusion

Il me faudrait encore indiquer comment on placerait une graduation permettant la lecture des temps solaires. Cela m'entraînerait trop loin, et je m'en voudrais de vous priver du plaisir que vous aurez à découvrir vous-mêmes l'aisance avec laquelle l'astrolabe permet la lecture des temps vrai, moyen, civil ou universel.

Je me suis attaché plus spécialement à construire un astrolabe, et dois résister au désir que j'ai de vous présenter une ou deux applications, choisies parmi les plus suggestives.

En résumé, l'astrolabe est un instrument plan qui mesure les mouvements des astres. Il est formé de trois éléments :

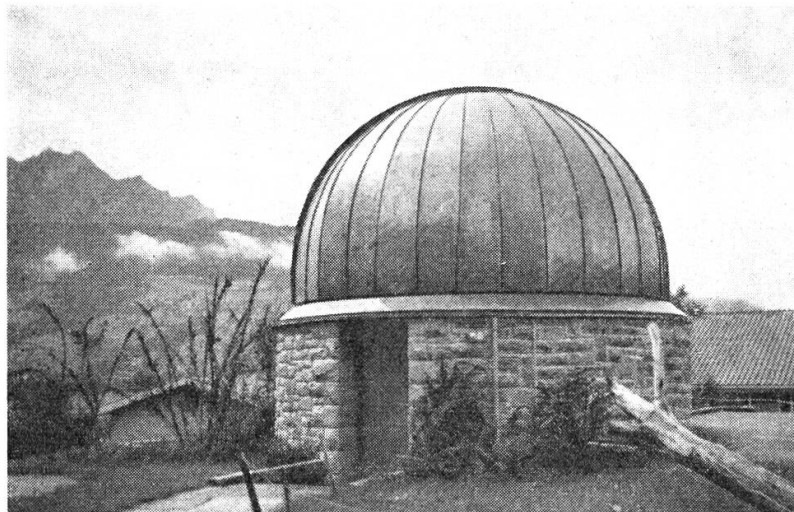
1. Un cadran fixe, image de la Terre: le Tympan.
2. Un équipage mobile, carte du Ciel: l'Araignée.
3. Une réglette diamétrale mobile, servant à la lecture des déclinaisons et des temps.

Je suis convaincu que l'astrolabe qui a complètement disparu de nos préoccupations et usages, après avoir été l'instrument de mesure essentiel de l'astronome du VI^{me} au XVII^{me} siècle, peut rendre des services à tous ceux qui s'intéressent de près ou de loin aux phénomènes astronomiques. La compréhension de ces derniers est sérieusement facilitée, surtout si l'on fait l'effort de construire soi-même un astrolabe.

Die neue Sternwarte des Seminars der Stadt Luzern

Von Dr. E. ROTH, Luzern

Im Verlaufe des letzten Jahres ist nun endlich das städtische Seminar zu seiner kleinen Sternwarte gekommen. Da es vermutlich den einen oder andern Leser des «Orions» interessieren dürfte, soll in den folgenden Zeilen kurz auf Geschichte, Bau und Zweck dieser Sternwarte eingegangen werden. Die Idee zu ihrer Verwirklichung



Die neue Sternwarte des Seminars der Stadt Luzern

geht bereits auf mehrere Jahre zurück, und es ist noch viel länger her, dass die Schule ein Fernrohr besitzt, eine Schenkung aus der Zeit des Beginns des ersten Weltkrieges. Die Verhältnisse verunmöglichten damals die Aufstellung des Fernrohres und die Errichtung der erforderlichen Räume. Glücklicherweise, muss man heute sagen; denn der seinerzeit in Aussicht genommene Platz wäre heute denkbar ungünstig gelegen und durch so viel Streulicht der umgebenden Lampen, sowie die Beleuchtung der Stadt behindert, dass praktisch kaum mehr beobachtet werden könnte.

Als vor einigen Jahren der Gedanke an die Schulsternwarte wieder aufgegriffen wurde, nachdem sich fast niemand mehr des vorhandenen Fernrohres erinnerte und der Schreiber dieser Zeilen eher durch Zufall von seiner Existenz hörte, stellten sich eine Reihe von Hindernissen in den Weg, die zunächst weggeräumt werden mussten. Erst als eine neue, grosse Schulhausanlage auf Hubelmatt an der Peripherie der Stadt Luzern projektiert war, zeigte sich eine günstige Gelegenheit für die Errichtung der Sternwarte. Der zur Verfügung stehende Platz erwies sich insbesondere deshalb als sehr geeignet, als in einer beachtlichen Umgebung fast keine störenden Strassenlampen vorhanden sind und auch in Zukunft in dieser Hin-

sicht nichts zu befürchten ist. Auch die finanzielle Seite des Baues — eines der heikelsten der zu lösenden Probleme — konnte schliesslich gesichert werden, indem die Stadt einen Teil der Kosten übernahm und der Rest durch Stiftungen und Gönner in sehr verdankenswerter Weise aufgebracht wurde. Dass alles harmonierte, ist in erster Linie der Umsicht des Rektors der Schule, Dr. P. Fässler, zuzuschreiben.

Die Sternwarte befindet sich auf einem leicht erhöhten Punkt inmitten der weitverstreuten Schulhausanlage. Es handelt sich um einen Bau mit kreisförmigem Grundriss aus solidem Mauerwerk mit einer aufgesetzten, drehbaren Kuppel von vier Meter Durchmesser (vergl. Bild). Diese besteht aus einer mit Kupfer überdeckten Holzkonstruktion. Der Spalt kann durch einen Schieber, der sich über die Kuppel hin bewegt, geöffnet werden. Der innere Raum ist ausreichend, um eine Anzahl — ein gutes Dutzend — Besucher aufzunehmen; allerdings fehlt ein an sich sehr wünschenswerter Arbeitsraum. Immerhin ist eine Nische, sowie ein Tisch vorhanden, um die notwendigen Hilfsmittel einigermassen unterzubringen. Die Hauptsache ist natürlich das Fernrohr, ein *Heyde-Refraktor* von 108 mm Objektivdurchmesser und 165 cm Brennweite. Das Rohr ist aequatorial aufgestellt (deutsche Montierung) und wird durch ein Gewichtsurwerk der täglichen Bewegung der Sterne nachgeführt. Ein Satz von auswechselbaren Okularen gestattet Vergrösserungen von etwa 50- bis 275-fach; ausserdem ist ein Zenitprisma vorhanden. Zur Ausrüstung gehört im weitern eine auf Sternzeit einregulierte, elektrische Uhr, die in grosszügiger Weise von der Firma Landis & Gyr in Zug geschenkt wurde. Ferner wurde ein Telephonanschluss eingerichtet, um die genaue Zeit zur Verfügung zu haben.

In erster Linie soll die Sternwarte dem Astronomieunterricht am Seminar dienen und die zukünftigen Lehrerinnen und Lehrer auch praktisch in die Wunder des Sternenhimmels einführen. Der Astronomieunterricht ist schon lange unter der etwas merkwürdigen und veralteten Bezeichnung «Mathematische Geographie» (ein Fach, das aus verschiedenen Gründen nur halb behandelt werden könnte) Bestandteil des Lehrplanes und umfasst etwa zwei Wochenstunden während des zweitletzten Jahres. Es ist jedenfalls nicht unwichtig, dass auch der Lehrer an der Volksschule eine ausreichende Kenntnis über den Bau des Weltalls, seine wichtigsten Gesetze und seine Harmonie, sowie über die Stellung des Menschen im Kosmos erlangt. Erfahrungsgemäss ist übrigens das Interesse für astronomische Belange recht gross, besonders bei aufgeschlossenen jungen Menschen, und dies natürlich aus verständlichen Gründen.

Da das vorhandene Fernrohr schon eine Reihe von Beobachtungsmöglichkeiten eröffnet, besteht der Wunsch, es auch aktiv in den Dienst der Astronomie zu stellen und ein, wenn auch bescheidenes, Beobachtungsprogramm durchzuführen. An Tätigkeitsgebieten gebricht es jedenfalls nicht. Dagegen fehlen vorläufig allerdings noch die erforderlichen zusätzlichen Ausrüstungen, wie — je nach

dem Beobachtungsgebiet — genaue Stoppuhr, Chronograph, Mikrometer, photographische Einrichtung. Doch sollte es möglich sein, im Verlaufe der Zeit noch das eine und andere anzuschaffen; für Spender besteht hier eine ausgezeichnete Gelegenheit! — Das Wetter ist in Luzern zwar nicht ausserordentlich günstig für die astronomische Beobachtung; vor allem können im Herbst und Winter — mindestens in gewissen Jahren — Wetterlagen auftreten, bei denen fast dauernd eine Hochnebeldecke oder, noch schlimmer, dichter Nebel herrscht. Dagegen sind Frühjahr und Sommer wesentlich geeigneter, besonders der Sommer mit seiner häufig sehr klaren und ruhigen Atmosphäre.

Es ist zu hoffen, dass die Sternwarte ihre verschiedenen Aufgaben erfüllen werde, indem sie einerseits in den jungen Menschen das Verständnis für die Welt der Sterne fördert und andererseits auch nützliche astronomische Arbeit leistet.

Verbesserte Klassifikation der Sternspektren

Nach jahrelangen Untersuchungen konnte der französische Astrophysiker Daniel Chalonge mit seinen Mitarbeitern ein neues System für die Klassifikation der Sternspektren veröffentlichen, dessen Grundgedanke von D. Barbier stammt. Chalonge verwendet zur Einordnung der Sternspektren nicht Intensitätsverhältnisse von Spektrallinien (wie die zweidimensionale Klassifikation der Yerkes Sternwarte), sondern die Eigenschaften des kontinuierlichen «Hintergrundes» der Spektren in der Gegend des Endes der Balmer-Serie der Wasserstoff-Linien. Diese Methode erfordert nicht die hohe Auflösung bei der Aufnahme der Spektren, wie es die Photometrie von Spektrallinien verlangt. Je nach dem physikalischen Zustand (Temperatur, Druck, etc.) der strahlenden Sternmaterie tritt hier ein mehr oder weniger ausgeprägter Sprung in der spektralen Lichtverteilung ein, die sog. Balmer-Diskontinuität, die ungefähr bei der Wellenlänge 3700 Å liegt. Zur Bestimmung der Spektralklasse muss die Lage und Grösse dieser Unstetigkeit gemessen werden. Die von Chalonge verwendeten Spektren sind kaum 20 mm lang und reichen vom grünen Spektralbereich bis zur Grenze der Durchlässigkeit unserer Atmosphäre für das ultraviolette Licht (ca. 3000 Å). Um diese möglichst weit hinauszuschieben, wurden die meisten Aufnahmen auf dem Sphinx-Observatorium des Hochalpinen Forschungsinstitutes Jungfrauoch gemacht; hier haben übrigens auch einige junge Schweizer Physiker mitgearbeitet. Für die Photometrie dieser Spektren hat Chalonge ein spezielles Spektralphotometer konstruiert.

Diese vorerst rein empirische Systematik der Sternspektren wird uns bestimmt wertvolle Auskunft geben über den Aufbau des Universums und uns vielleicht auch eine bessere Abgrenzung der Sterne verschiedener Population gegeneinander ermöglichen. F. Egger

Reflexvisier für Amateurteleskope

Von K. BLATTNER, Küttigen/Aarau

Schon oft bin ich von Kollegen gefragt worden, ob es denn keine einfache Visiereinrichtung gebe, mit welcher man am Himmel Objekte rasch finden könne.

Ringkorn und ähnliche Vorrichtungen haben den Nachteil, dass sie bei Nacht nicht sichtbar sind und, wenn man sie mit Leuchtmasse belegt, die schwächeren Sterne überstrahlen. Dies passiert auch, wenn man diese Zielvorrichtungen mit regulierbarem elektrischem Licht beleuchtet, denn dadurch, dass diese Vorrichtungen in der Zielrichtung auf alle Fälle grössere Flächen aufweisen, als irgend ein schwacher Stern, welcher ins Gesichtsfeld zu bringen ist, und die Flächenhelligkeit der Vorrichtung doch so gross wie eben diejenige eines schwachen Sternes sein muss, stellt sich die Pupille des visierenden Auges auf den Gesamtlichtstrom des überblickten Gesichtsfeldes ein, und der Stern wird unsichtbar oder überstrahlt.

Gebraucht man zur Einstellung des Teleskopes ein normales Sucherfernrohr mit beleuchtetem Fadenkreuz, so hat vor allem der Amateur gewisse Schwierigkeiten, sich am Himmel zurechtzufinden. Einfache Sucherfernrohre ergeben nämlich stets umgekehrte Bilder und bis man mit so einem Instrument einen Stern gefunden hat, braucht es immer eine gewisse Zeit. Auch ist die Herstellung eines solchen Sucherfernrohres mit beleuchtetem Fadenkreuz nicht so einfach. Die oben erwähnte «Bildstürzung», d. h. das umgekehrte Bild, kann natürlich mit einer doppelten Abbildung oder mit Prismen aufgehoben werden. Dadurch wird das Instrument aber immer komplizierter, und dem Amateur ist damit nicht geholfen.

Ferner besitzen die Sucherfernrohre einen weiteren Nachteil: das mehr oder weniger beschränkte Gesichtsfeld.

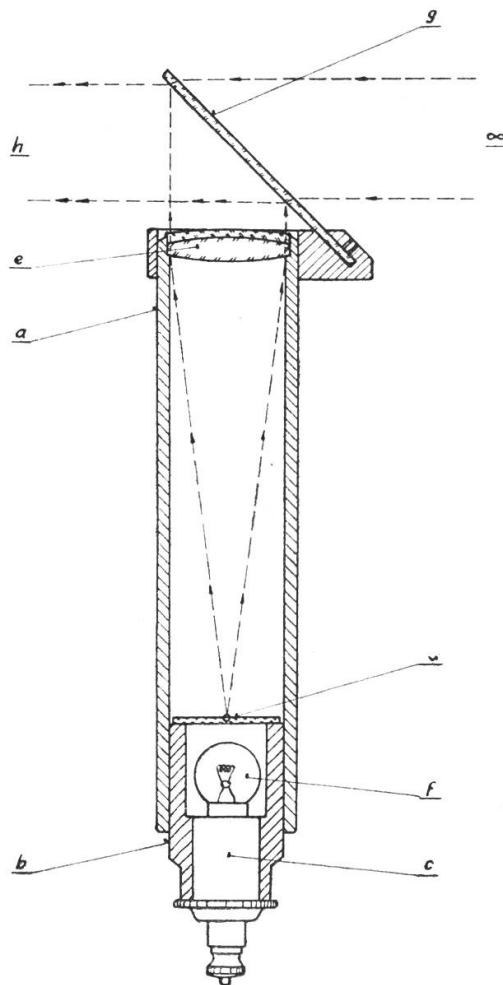
Das Suchen von Objekten mit auf das Achssystem aufmontierter Sternkarte, welche natürlich seitenverkehrt sein und je nach Datum und Zeit nachgestellt werden muss, ist, neben der komplizierten Einrichtung, auch nicht ganz das Richtige.

Also, es musste eine andere Zielvorrichtung gefunden werden, welche nach Möglichkeit die nachfolgenden Bedingungen erfüllen sollte:

1. einfach in der Herstellung,
2. einfach in der Handhabung,
3. billig in der Herstellung,
4. billig im Unterhalt.

Als Prinzip wählte ich dasjenige des als Reflexvisier bekannten Instrumentes, welches wie folgt aufgebaut ist (s. Prinzipskizze):

a ist der rohrförmige Hauptkörper der Vorrichtung. Er trägt an seinem einen Ende ein mit engem Schiebeseitz eingepasstes Rohrstück b, welches seinerseits als Fassung für eine normale Velolampenfassung c, sowie als Halter des Fadenzkreuzes d dient. Im anderen Ende des Körpers a ist ein Objektiv e befestigt, welches das durch die Glühlampe f beleuchtete Fadenzkreuz d ins Unendliche abbildet. Ebenfalls an diesem Rohrende befindet sich ein Halter mit einer durchsichtigen, planparallelen Glasplatte g, welche in einem Winkel von ca. 45° gegen die Achse des Hauptkörpers a geneigt ist. Die Glühlampe f wird aus einer normalen Taschenlampenbatterie gespeist.



Prinzipskizze des Reflexvisiers

Das Reflexvisier wird so an das Teleskop montiert, dass der aus dem Objektiv e tretende Lichtstrahl nach der Reflexion am Planspiegel g parallel zur Hauptachse des Teleskopes verläuft.

Blickt man nun von h durch den Planspiegel g ins Unendliche, so sieht man genau in der Richtung der Teleskopachse das Bild des

Fadenkreuzes. Stellt man dieses auf einen Stern ein, so wird man durch das Teleskopokular den Stern genau in der Mitte des Gesichtsfeldes finden.

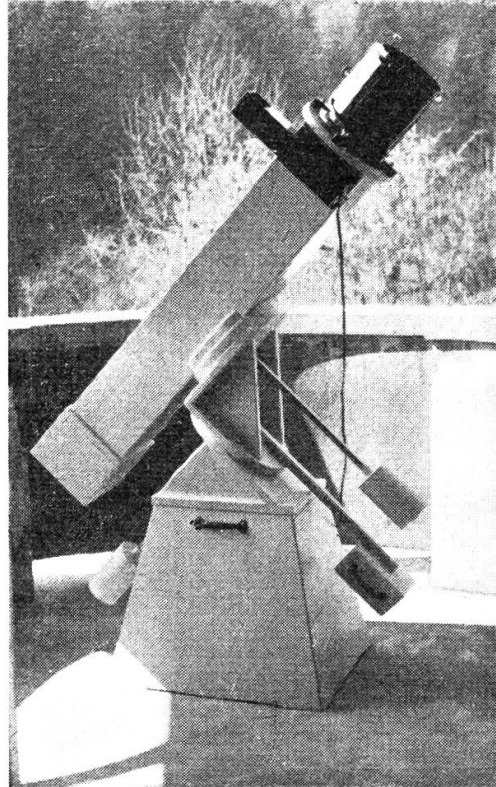
Die Helligkeit des Fadenkreuzes kann notfalls durch einen variablen Widerstand reguliert werden.

Die Herstellung eines solchen Reflexvisiers ist denkbar einfach. Die notwendigen Einzelteile sind folgende:

- 1 Velolampenfassung, welche wir bei jedem Velohändler für wenig Geld kaufen können.
- 1 Taschenlampenbirne sehr geringer Lichtstärke.
- 1 Taschenlampenbatterie oder Akkumulator.
- 1 Brillenglas mit ca. 5 Dioptrien (= ca. 200 mm Brennweite). Die Brennweite dieser Linse ist nicht so wichtig, nur darauf ist zu achten, dass die relative Oeffnung nicht zu gross wird, wenn nur ein Brillenglas und nicht etwa ein Achromat verwendet wird. Bei zu grosser Brennweite wird das Reflexvisier zu unhandlich. Solche Linsen sind bei jedem Brillenoptiker zu haben.
- 1 Stückchen an der Sonne total überbelichteter Film oder Fotoplatte, welches wir gut entwickeln und fixieren. Es darf dann absolut kein Licht mehr durchtreten. In die trockene Gelatineschicht dieses Films oder Platte ritzen wir mit einem scharfen Messer ein feines Kreuz, das sogenannte Fadenkreuz. Hält man nun die Platte gegen einen hellen Hintergrund, etwa eine Glühlampe, so muss das Fadenkreuz hell aufleuchten.
- 1 alte Fotoplatte, deren Schicht wir mit heissem Seifenwasser entfernen. Je nach der Grösse der Platte und des Reflexvisiers muss diese Platte noch mit dem Glasschneider entsprechend zugeschnitten werden.
- 1 alter Regulierwiderstand aus einem ausgedienten Radioempfänger (ca. 20 bis 50 Ohm).

Ferner, je nachdem wir das Instrument aus Holz oder Metall herstellen wollen, müssen wir uns noch bei einem Schreiner ein paar Abfälle aus 5 mm Sperrholz besorgen, oder wir kaufen im anderen Falle bei einem Mechaniker die entsprechenden Rohre aus Leichtmetall oder Messing. Um die Distanz zwischen Linse und Fadenkreuz bestimmen zu können, nehmen wir ein Brettchen zur Hand, ca. 3 bis 5 cm breit und ca. 30 cm lang. Mit Glaserkitt befestigen wir nun die Linse so auf dem einen Ende des Brettchens, dass ihre optische Achse ungefähr parallel zur einen Längskante des Brettchens zu liegen kommt. Ein Stückchen weissen Karton, ca. 3 mal 3 cm gross, befestigen wir nun ebenfalls mit ein wenig Glaserkitt ungefähr im Brennpunkt der Linse so auf dem Brettchen, dass Linsenebene und Kartonebene parallel zueinander zu liegen kommen. Wir haben nun also eine ganz primitive Fotokamera zusammengestellt. Diese gilt es nun «auf Unendlich» einzustellen. Wir richten

die «Kamera» auf ein mindestens 50 m weit entferntes Objekt und verschieben die Linse oder das Kartonstückchen in der Längsrichtung des Brettchens so lange, bis das auf dem Karton erscheinende Bild des Gegenstandes scharf ausgezeichnet wird. Die Distanz zwischen Linsenscheitel und Kartonebene messen wir mit einer Schiebellehre oder einem Maßstab genau aus und notieren uns den Wert, denn in die «Kartonebene» müssen wir im Reflexvisier die Platte mit dem Fadenkreuz montieren.



15 cm-Reflektor $F = 139$ cm mit angebaurem Reflexvisier

Nach der Prinzipskizze bauen wir nun das Instrument zusammen, wobei wir besonders darauf achten, dass das Fadenkreuz in Bezug auf die Linse an den richtigen Ort zu liegen kommt. Bevor wir den Spiegel g endgültig befestigen, kitten wir ihn mit Glaserkitt provisorisch fest. Das Fadenkreuz wird mit der Glühlampe beleuchtet und wir blicken nun von h aus gegen den Spiegel g . Falls die Glasplatte g genügend genau parallel ist, so sehen wir ein helles Fadenkreuz, welches im Unendlichen zu liegen scheint. Sehen wir zwei Kreuze oder event. nur einen Kreuzschenkel doppelt, so ist die Glasplatte g nicht genügend genau parallel. Das doppelte Kreuz ist ein Schönheitsfehler, welcher beim Arbeiten mit dem Instrument nicht unbedingt stört. Falls nur ein Kreuzschenkel doppelt erscheint, so kann aus der Not eine Tugend gemacht werden: Bei

einem solchen unsymmetrischen Kreuz kann man nämlich die Richtungen besser unterscheiden. Zum Beispiel: Senkrecht zum Doppelschenkel bewegt man das Instrument in der Richtung der Rektaszension und senkrecht zum einfachen Schenkel in der Richtung der Deklination, oder auch umgekehrt.

Falls uns die Qualität des Fadenkreuzbildes genügt, befestigen wir den Spiegel g endgültig am Visier, und damit ist unsere Zielvorrichtung fertig.

Wenn beim Durchblicken das Fadenkreuz nicht gleichmässig ausgeleuchtet wird, so kann der Fehler beseitigt werden, indem man zwischen Glühlampe und Fadenkreuz ein mehrfach zusammengefaltetes Stückchen Seidenpapier legt.

Das Reflexvisier muss nun noch so am Teleskop befestigt werden, dass das Bild des Fadenkreuzes im Unendlichen in die Verlängerung der Teleskopachse zu liegen kommt. Man stellt dazu das Teleskop auf einen von blossem Auge sichtbaren Stern ein und richtet das Reflexvisier so, dass das Fadenkreuz ebenfalls auf diesen Stern zu liegen kommt. In dieser Lage wird das Visier am Teleskop befestigt.

Man wird nun ohne weiteres sehen können, dass das Einstellen des Teleskopes auf einen bestimmten Stern mit dieser Vorrichtung geradezu ein Kinderspiel ist. Falls der eine oder andere an der Vergrösserung $1 : 1$ des Reflexvisiers Anstoss nimmt, so kann er getrost statt von blossem Auge sogar mit dem Feldstecher von h aus durch den Planspiegel g gegen den einzustellenden Stern schauen. Aber er hat dann wieder nur das beschränkte Gesichtsfeld des Feldstechers zur Verfügung.

Die Stellung des Auges hat beim Visieren praktisch keinen Einfluss auf die Genauigkeit der Einstellung, man kann also direkt hinter dem Spiegel g oder 2 m weiter hinten beobachten. Auch muss das Auge nicht unbedingt in der (reflektierten) Objektivachse liegen. Es ist lediglich darauf zu achten, dass man das Fadenkreuz sieht.

Unsere grosse Aufgabe

Anlässlich der Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft im Mai 1955 schloss der Generalsekretär seinen Jahresbericht mit einigen Gedanken über die Aufgaben des einsatzwilligen Sternfreundes. Sie seien hier — ihrer Grundsätzlichkeit und Bedeutung wegen — in etwas erweiterter Form wiedergegeben.

Der Amateur kann heute, mit seinen technisch meist bescheidenen Mitteln, nur in Teilgebieten der Astronomie wissenschaftlich wertvolle und dankbar anerkannte Mitarbeit leisten, wie z. B. in der Sonnenüberwachung, der Planeten-Beobachtung und im riesigen Gebiete der veränderlichen Sterne. Er übersieht aber vielfach, dass es noch andere Möglichkeiten gibt, der Wissenschaft zu dienen und sei es auch nur indirekt, indem er z. B. in seinem Quartier oder in seinem Dorfe die Nachbarn zu Stern-Abenden am selbstgebauten Fernrohr einlädt, usw. Soweit der einzelne Sternfreund und seine Möglichkeiten.

Für unsere SAG als Gesamtes schält sich unseres Erachtens immer deutlicher und dringender die Hauptaufgabe heraus:

Mittler zu sein zwischen Forschenden und Laien.

Die unaufhaltsame Spezialisierung in allen Zweigen der Naturwissenschaft macht auch vor der Astronomie nicht Halt. Der Umfang der Probleme und Aufgaben hat sich in der Sternkunde in den letzten Jahren geradezu ungeheuerlich erweitert, sodass dem Forscher kaum etwas anderes übrig bleibt, als sich auf ein Teilgebiet zu beschränken und sich zu bemühen, den sehr wesentlichen Ueberblick über das Ganze nicht zu verlieren. Ein paar Stichworte mögen als Beleg des enormen Aufgabenkreises genügen: Spektralanalyse, Photometrie, Radio-Astronomie.

Die Folge dieser zwangsläufigen Entwicklung ist die schmerzliche Tatsache, dass der Kontakt zwischen dem Forschenden, der seine eigene Sprache spricht und dem Laien, dem Volk, das vom Tun des Gelehrten etwas erfahren will, immer schwieriger und spärlicher wird, ja zuweilen ganz abreisst. Da nun — so will es uns scheinen — erwächst unsere Aufgabe.

Es gehört zu unseren Pflichten, den immer breiter werdenden Spalt zwischen Wissenschaftern und Laien, in welchem sich heute verantwortungslose, geschäftstüchtige Schreier und Schreiber tummeln, in zuverlässiger Weise überbrücken zu helfen — zum Wohle des Ganzen. Unseres Erachtens gehört dazu die Entlastung des Wissenschafters von der vielfach undankbaren und zeitraubenden Aufgabe der Popularisierung. Wir wissen um die Gefahren jeder Popu-

larisierung wissenschaftlicher Arbeit und Ergebnisse und wir kennen die vielfach strikte, ja empörte Ablehnung durch angesehene Fachleute. Aber in unserem Lande, wo jede Möglichkeit grosszügiger wissenschaftlicher Forschung *ausserhalb der Industrie* allein auf dem Verständnis und dem guten Willen des Volkes als Geldgeber beruht, da erscheint uns ein bewusstes Abkapseln und jede, wenn auch verständliche Exklusivität um der Wissenschaftlichkeit willen als verhängnisvoll, ja gefährlich.

Unseres Erachtens kommen wir dem Ziele einer ihrer Verantwortung voll bewussten Popularisierung der Sternkunde nur dann entscheidend näher, wenn es uns in geduldiger Arbeit gelingt, in den nächsten Jahren bei der *schweizerischen Lehrerschaft* Verständnis für das Schöne und Erhabene der modernen Astronomie zu schaffen. Das erfordert Aufklärung im weitesten Sinne. So lange der schweizerische Volksschullehrer glaubt und fürchtet, Astronomie als neue Bürde im bereits überlasteten Lehrplan aufgehalst zu bekommen, so lange ist jedes Misstrauen verständlich. Wir haben dem schweizerischen Lehrer auf irgendeine Weise klar zu machen, dass es nicht darum geht, in den oberen Klassen der Volksschule etwa sphärische Trigonometrie zu betreiben, sondern einzig darum, den Heranwachsenden beiderlei Geschlechts etwas Unverlierbares auf den Lebensweg mitzugeben: das Bewusstsein der Wunder und des Unerhörten über unseren Köpfen. Die Aufgabe ist gewaltig, der Weg schwer und steinig...

Aber wir werden — neben der eigenen Weiterbildung und der Beobachter-Tätigkeit des Sternfreundes — nur auf diese Weise der forschenden Astronomie den ständigen und durch nichts zu erschütternden Rückhalt im Volke verschaffen können, der zugleich Grundlage jeder gesunden Weiterentwicklung unserer Gesellschaft darstellt.

Mögen sich in den kommenden Monaten und Jahren Idealisten in unseren Reihen finden, deren Wille und Einsatzbereitschaft der Grösse der Aufgabe entsprechen. Wir wollen ihnen mit allen unseren Kräften zur Seite stehen.

Der Generalsekretär

Aus der Forschung

Provisorische Sonnenfleckenzahlen Oktober-Dezember 1955

(Eidg. Sternwarte, Zürich)

Tag	Okt.	Nov.	Dez.	Tag	Okt.	Nov.	Dez.
1.	37	106	99	17.	0	95	70
2.	54	92	87	18.	0	75	85
3.	58	77	75	19.	11	55	89
4.	64	58	86	20.	21	60	92
5.	62	51	100	21.	31	60	105
6.	60	38	100	22.	42	61	85
7.	71	71	84	23.	57	63	64
8.	71	84	72	24.	86	70	51
9.	79	115	60	25.	95	77	53
10.	56	133	74	26.	107	81	61
11.	55	156	86	27.	98	90	62
12.	61	152	79	28.	108	97	65
13.	41	142	71	29.	119	95	72
14.	22	132	63	30.	124	93	81
15.	7	122	75	31.	123		70
16.	0	105	76				

Monatsmittel: Okt. = 58.7; Nov. = 90.2; Dez. = 77.2

Prof. Dr. M. Waldmeier, Zürich

Nächstes voraussichtliches Sonnenfleckenzahlmaximum

Die Sonnenfleckentätigkeit hat in den letzten Monaten wieder sehr kräftig eingesetzt. Man vergleiche die Monatsmittel in der vorangehenden Zusammenstellung. Laut Mitteilungen von Herrn Prof. Dr. M. Waldmeier dürfte das bevorstehende Sonnenfleckenzahlmaximum, das wahrscheinlich etwa Mitte 1957 eintreten wird, von aussergewöhnlicher Intensität sein.

R. A. N.

Wiederentdeckung des periodischen Kometen Olbers

(1956a = 1887 V)

Der im Jahre 1815 von Olbers entdeckte und 1887 wieder in Sonnennähe zurückgekehrte langperiodische Komet ist nun am 4. Jan. 1956 von A. Mrkos, Lomnický Štít, als äusserst lichtschwaches Objekt 16. Grösse im Sternbild Eridanus wieder aufgefunden worden. Da seine Umlaufszeit — auf Grund früherer Beobachtungen — zu 72,65 Jahren angenommen wurde, hatte man seine nächste Rückkehr in Sonnennähe ursprünglich erst für 1960 erwartet. Bei seiner letzten Rückkehr betrug die Periheldistanz 1,20 AE. Der sonnenfernste Punkt seiner Bahn liegt jenseits der Neptunbahn in 33,62 astron. Einheiten. Nach vorläufigen Bahnrechnungen von H. Q. Rasmusen dürfte der Komet bereits am 17. Juni 1956 sein Perihel durchlaufen. Während sich in der Zeit vom 8. Jan. — 28. März 1956 sein Sonnenabstand von 2.477 auf 1.645 AE. verringert, entfernt sich der Komet von der Erde in dieser Zeit wieder von 1.954 auf 2.101 AE. (z. T. Nachr. Bl. Astr. Zentr. No. 280 und Zirk. IAU No. 1536).

R. A. N.

Ueber die Rotationszeit des Pluto

Pluto, der äusserste bekannte Planet in unserem Sonnensystem, leuchtet nur als schwacher Stern 14. Grösse und erscheint auch in grösseren Instrumenten, infolge seines relativ kleinen Durchmessers und seiner grossen Entfernung (diesjährige Oppositionsentfernung am 17. Feb. = 33.810 astron. Einheiten) nahezu punktförmig. Die Rotationsdauer kann daher nicht aus der direkten Beobachtung von allfälligen Oberflächeneinzelheiten abgeleitet werden. Sofern die Oberfläche indessen dunkle Stellen aufweist, müsste sich eine Achsendrehung in Form von periodischen Lichtschwankungen äussern.

Auf dem Lowell Observatorium, Flagstaff (Arizona, USA) haben nun die beiden Astronomen M. F. Walker und Robert Hardie durch photoelektrische Messungen mit dem 42-Zoll-Reflektor solche Lichtschwankungen feststellen können. Durch Vergleiche der Beobachtungen von 1954 und 1955 mit denen von G. P. Kuiper aus dem Jahre 1953 (mittels 82-Zoll Spiegelteleskop des MacDonalld Observatoriums) ergab sich eine wahrscheinliche Rotationszeit des Pluto von 6,390 Tagen. Die Lichtschwankungen sind allerdings ausserordentlich gering und betragen nur 0.1^m (also etwa gleich viel wie bei Mars). Die Beobachtung einer Lichtschwankung lässt auch vermuten, dass wir (wenigstens gegenwärtig) eher senkrecht auf die Aequatorzone des Planeten als auf eine Polgegend blicken. Wäre letzteres der Fall, so würde kaum eine Lichtschwankung eintreten. Eine kurze Rotationsdauer, wie sie die Planeten Jupiter bis Neptun aufweisen, scheint ausgeschlossen, nachdem bei ununterbrochenen Beobachtungsreihen bis zu 7 Stunden Dauer noch keine Veränderungen der Helligkeit festgestellt werden konnten. (Publ. of the Astron. Soc. of the Pacific.)

R. A. N.

Der Veränderliche V 523 Cygni

Der von J. Lienhard, Innertkirchen (Bern), auf einer photographischen Aufnahme vom 13. Okt. 1949 als vermeintliche Nova gefundene und von mir auf Grund einer grossen Zahl früherer Aufnahmen als Mira-Veränderlicher nachgewiesene Stern $\alpha = 20^h 56^m 16^s$, $\delta = +34^\circ 44,7'$ (Ep. 1855.0) ist von Piero Tempesti, Turin (Italien), mit dem 60 cm-Spiegelteleskop der Sternwarte Bologna genauer untersucht worden. Aus seinen Beobachtungen, die den Zeitraum von Nov. 1949 bis Dez. 1950 umfassen, ist der ganze Lichtwechsel ersichtlich. Da meine Aufnahmen (mit Zeiss Tessar, 6,6 cm Oeffnung) nur Sterne bis zur 14. Grösse wiedergaben, war es mir seinerzeit nicht möglich gewesen, den vollständigen Lichtwechsel zu erfassen.

Die Helligkeitsschwankungen umfassen den Bereich von $11,5^m$ bis $17,0^m$. Die Periode des Veränderlichen, eines typischen Mirasterns, beträgt nach Tempesti 374 Tage. Der Aufstieg zur Maximalhelligkeit, die übrigens etwa 20 Tage dauert, geht sehr rasch vor sich; der Abstieg zum Minimum dagegen erfolgt langsamer. Der Stern dürfte etwa Mitte Dezember 1955 im Maximum gewesen sein.

Die Koordinaten des Sterns für 1956 sind: $\alpha = 21^{\text{h}}02,8^{\text{m}}$, $\delta = +35^{\circ}08'$. Es wäre interessant, von Besitzern lichtstärkerer Instrumente Helligkeitsangaben zu erhalten. Karten stellt der Berichtserstatter gerne zur Verfügung.

Dr. E. Leutenegger, Frauenfeld

ZZ Bootis, ein neuer heller Algotstern

Aus 1554 zwischen 1902 und 1943 gewonnenen Harvardaufnahmen hat S. G a p o s c h k i n den mit ZZ Bootis bezeichneten Stern als neuen Bedeckungs-Veränderlichen erkannt. Seine Normalhelligkeit beträgt $7,0^{\text{m}}$. Die Periode beträgt $4,991749$ Tage. Die Lichtkurve, welche den Helligkeitsverlauf innerhalb einer Periode darstellt, zeigt zwei wenig verschiedene Minima: $m_1 = 7,77^{\text{m}}$, $m_2 = 7,70^{\text{m}}$. Die Minimumszeiten berechnen sich nach der Formel:

$$\text{Min.} = \text{Jul. Dat. } 2430868,650 + 4,991749^{\text{d}} \cdot E$$

(E = Epoche = Anzahl der seit dem angegebenen Ausgangsminimum verflossenen Perioden). Nach dieser Formel hätte das 1. Minimum des Jahres 1956 zur Zeit Jul. Dat. $2435476,0346 = 1956 \text{ Jan. } 3^{\text{d}}12^{\text{h}}50^{\text{m}}$ WZ stattgefunden. Mit Hilfe der Lichtwechselelemente (Formel für die Minimumszeiten) lassen sich weitere Minimumszeiten leicht berechnen.

Aus Radialgeschwindigkeitsmessungen von S h a j n auf der Krimsternwarte konnte G a p o s c h k i n die Dimensionen des Doppelsternsystems bestimmen:

Radius der grösseren Komponente	=	1,76 Sonnenradien,
Radius der kleineren Komponente	=	1,71 Sonnenradien,
Abstand ihrer Mittelpunkte	=	18,75 Sonnenradien.

Die absolute Helligkeit ist zu $2,76^{\text{m}}$ ermittelt worden. Aus der Differenz zwischen der absoluten und der scheinbaren Helligkeit (die ich $= 7,76^{\text{m}}$ angenommen habe) ergibt sich die Parallaxe des Sternsystems $p = 0,01''$, also die Entfernung zu rund 300 Lichtjahren.

Die Koordinaten des Sterns sind:

$$\text{Rekt. } 1955,0 = 13^{\text{h}}54^{\text{m}}6^{\text{s}}, \text{ Dekl. } 1955,0 = +26^{\circ}08,3'$$

Der Stern steht $7,8^{\circ}$ nordwestlich des hellen Sterns Arktur, fast genau $1\frac{1}{2}^{\circ}$ südlich des Doppelsterns 11 Bootis. E. L.

La page de l'observateur

Soleil

L'activité solaire s'est encore accrue durant les mois d'octobre et de novembre, et les taches se sont suivies, tant dans l'hémisphère Nord que dans l'hémisphère Sud, presque sans discontinuer. L'une d'entre elles fut même, du 25 au 30 octobre, à la limite de la visibilité à l'œil nu.

Jupiter

Cette planète pourra s'observer de plus en plus tôt le soir durant les prochains mois. La perturbation australe est réapparue, et nous avons pu la voir le 28 novembre, à 3 h. 10. Son extrémité suivante se trouvait à 237° de longitude jovienne (Système II). C'est une formation à suivre.

La Bande Equatoriale Sud était large et intense ce jour-là, la composante Sud étant la plus foncée.

L'opposition de Mars de 1956

Les «grandes» oppositions de Mars sont rares: pour mériter un tel qualificatif, il faut en effet qu'une opposition présente les 3 facteurs favorables suivants: 1. un diamètre dépassant 18 à 20 secondes d'arc; 2. une hauteur suffisante de l'astre au-dessus de l'horizon; 3. la plus longue durée possible du temps d'observation.

L'opposition de 1954 par exemple, qui était «grande» par le diamètre de la planète, fut cependant extrêmement peu favorable sous nos latitudes, en raison de la faible hauteur de Mars au-dessus de l'horizon, et par voie de conséquence, du peu de durée du temps d'observation.

Il n'en sera pas de même cette année, car Mars se présentera sous un diamètre apparent de $24''{,}76$ le 10 septembre, et sa déclinaison sera de -9° en moyenne durant la période favorable d'observation, ce qui placera la planète à une hauteur de 35° environ au-dessus de notre horizon. Ce n'est pas énorme, mais c'est nettement supérieur à la hauteur de 1954, qui n'était que de 16° .

La période d'observation, enfin, sera remarquablement longue, même pour des instruments moyens, puisque le disque dépassera $12''$ pendant presque 6 mois. (Diamètre le 1er juin: $11''{,}5$, le 1er décembre: $11''{,}8$ *.)

*) Nous devons ces données numériques, et celles qui suivent, à l'obligeance de M. R. A. Naef, éditeur du «Sternenhimmel», l'annuaire astronomique si apprécié, dans lequel on trouvera toutes les précisions nécessaires à l'observation de Mars.

On aura donc toute latitude pour suivre les transformations qui s'effectueront à la surface de la planète, et qui se produiront plus particulièrement au printemps et au début de l'été.

On sait en effet que certains changements saisonniers se produisent régulièrement sur notre voisine, parmi lesquels on note celui de la *Grande Syrte*, qui, étroite après le périhélie, devient large après l'aphélie. Mars passant au périhélie en août, cette formation sera vraisemblablement étroite à l'opposition.

Pandorae Fretum s'obscurcit entre 230° et 10° de longitude héliocentrique, et devient, selon Antoniadi, intense surtout vers le périhélie. Mars atteignant les 230° à fin février, on pourra ainsi tenter de suivre l'obscurcissement de plus en plus marqué de cette région.

Mais le phénomène le plus remarquable et le plus facile à observer est la fusion de la *calotte polaire*, et sa diminution progressive durant le printemps et l'été de l'hémisphère austral de Mars, qui sera précisément tourné vers nous. L'équinoxe de printemps austral se produisant le 4 mai, et le solstice d'été le 27 septembre, nous pourrions donc aisément suivre ce phénomène. Voici, d'après Antoniadi¹⁾, les dimensions moyennes de la calotte australe à différentes longitudes héliocentriques, ainsi que la date à laquelle la planète atteindra cette année la longitude indiquée :

Long. hélioc.	Dimension de la calotte	Date
250°	58°	1er avril
290°	49°	11 juin
310°	40°	11 juillet
340°	22°	29 août
0°	14°	30 septembre
20°	10°	2 novembre
40°	8°	5 décembre

Il sera intéressant de chercher à voir la *frange sombre* qui borde la calotte, et dont la réalité a été contestée par divers observateurs; il semble cependant que les travaux récents de M. de Vaucouleurs ont établi définitivement son existence.

En corrélation avec la fusion de la calotte polaire, un phénomène à retenir aussi est la *vague d'assombrissement*, qui débute vers la fin de l'hiver (vers 250° , donc le 1er avril) à la latitude -60° , qui gagne l'Equateur avant le milieu du printemps (290 à 300° : du 11 au 25 juin), et atteint la latitude $+40^{\circ}$ avant la fin du printemps ($330^{\circ} =$ mi-août). Cette vague, selon les calculs de M. de Vaucouleurs, marche à l'allure de 45 km par jour, ce qui semble ne pouvoir s'expliquer qu'en admettant que l'agent producteur de l'assombrissement est l'humidité produite dans les régions polaires, et qui se propage par diffusion progressive dans l'atmosphère²⁾.

1) La Planète Mars, par E. M. Antoniadi, Hermann, Paris 1930.

2) Le Problème martien, par G. de Vaucouleurs, Editions Elzevir.

Un autre assombrissement qui n'atteint plus d'une façon générale toute la surface, mais qui avance suivant l'axe des grandes artères sombres, débute aussi vers 250°, et s'observe tout spécialement dans la région d'Hellas: on note une tache sombre en bordure de la calotte, qui s'étend progressivement vers le Nord, à l'allure plus réduite de 20 km par jour.

Tels sont les principaux points que nous recommandons à nos lecteurs d'examiner avec attention ces prochains mois.

Il est conseillé de commencer à observer dès que le diamètre de la planète atteint 8 à 10" (dès la fin avril), afin de s'accoutumer à l'observation des détails, souvent difficiles et délicats, de la surface martienne.

Remarquons pour finir que l'opposition de 1956 se rapprochera le plus de celle de 1877 (durant laquelle Schiaparelli obtint ses résultats mémorables). D'autres oppositions semblables furent celles de 1909 (écart en longitude héliocentrique +17°) et celle de 1924 (écart: -15°). Cette dernière fut la plus favorable de toutes les oppositions de Mars depuis qu'on l'observe systématiquement: elle eut lieu en effet le 23 août, qui est la date à laquelle la Terre passe à sa plus petite distance de l'orbite de Mars. E. Antonini

Beobachter-Ecke

Besondere Himmelserscheinungen März-Mai 1956

Venus dominiert als hellglänzender Stern den westlichen Abendhimmel, bis Mitte Mai an Helligkeit zunehmend. Schon an kleinen Fernrohren lässt sich nach Mitte April die ziemlich rasche Aenderung ihrer Phase leicht verfolgen. — Bei Jupiter blicken wir gegenwärtig auf die «Kante» der Trabantenbahnen; die Monde scheinen also geradlinig hin und her zu pendeln, sodass gegenseitige Bedeckungen eintreten (März—Mai), was nur alle 6 Jahre möglich ist. Ausserdem ereignet sich noch folgende äusserst seltene Erscheinung: Am 21. April sind während 1^h53^m drei Trabantenschatten gleichzeitig auf Jupiter sichtbar! — Epsilon Aurigae, der Algol-Veränderliche mit der längsten bekannten Periode von rund 27 Jahren, verharrt weiterhin im Lichtminimum. — In der Berichtsperiode treten sechs Sternbedeckungen durch den Mond ein, die in mittleren und kleinen Instrumenten beobachtet werden können. Nähere Einzelheiten können dem Jahrbuch «Der Sternenhimmel 1956» entnommen werden.

Buchbesprechungen - Bibliographie

Der Sternenhimmel 1956

Von Robert A. Naef, herausgegeben unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft vom Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau. Preis Fr. 6.95.

Das nunmehr im 16. Jahrgang erschienene, über 120 Seiten umfassende Jahrbuch bietet dem Sternfreund wieder eine ungeheure Fülle von Anregungen für die Beobachtung der Himmelserscheinungen. Das Jahr 1956 ist ja besonders reich an interessanten und aussergewöhnlichen astronomischen Ereignissen aller Art: neben je einer totalen Mond- und partiellen Sonnenfinsternis treten zum Beispiel bei Jupiter sehr seltene Trabanten-Konstellationen ein, darunter gegenseitige Trabanten-Bedeckungen (nur alle 6 Jahre möglich) und neben einigen Doppel-Schattendurchgängen sogar ein äusserst rares Phänomen eines gleichzeitigen Durchganges von drei Trabantenschatten. Die Informationen über Saturn und seine Monde sind erweitert worden. Nicht zuletzt beschert uns dieses Jahr im Herbst eine Perihel-Marsopposition, wie sie hernach vor 1971 nicht mehr vorkommen kann, worüber das Jahrbuch, durch verschiedene Abbildungen unterstützt, eingehend orientiert. — Auch eine Häufung von Lichtminima heller, langperiodischer Algol-Sterne tritt ein. Der ausführliche Astrokalender, die Monatsübersichten und verschiedenen Tafeln führen den Benützer sicher durch die Vielfalt all dieser Himmelserscheinungen und die vermehrten guten Illustrationen erleichtern ihr Verfolgen. Kurz, kein regelmässiger oder auch nur gelegentlicher Beobachter — sei er Anfänger oder Fortgeschrittener — möchte R. A. Naefs «Sternenhimmel» mehr missen. F. E.

Der Sternenhimmel 1956

Par Robert A. Naef, Editions H. R. Sauerländer & Cie., Aarau

C'est avec impatience que beaucoup d'observateurs du ciel attendent chaque année la parution de l'excellent petit annuaire publié par M. R. A. Naef sous les auspices de la Société astronomique de Suisse. Ils y trouveront, présentés avec le soin et la précision habituels, la description des phénomènes astronomiques de l'année intéressant l'amateur: position des planètes et de quelques astéroïdes, aspects des satellites, données pour l'observation détaillée des surfaces planétaires et solaire, cartes célestes saisonnières, catalogue d'étoiles, amas, nébuleuses et autres objets remarquables, etc. On demeure confondu de la somme de données de tout genre contenue dans un espace aussi restreint (126 pages, couverture comprise). Un tel résultat n'est possible que grâce à un système de symboles et d'abréviations fort ingénieux, mais qui met parfois dans l'embarras le lecteur de langue française. Ce petit effort d'initiation est facilité par la disposition claire des légendes explicatives, et par le souci constant de l'auteur de présenter toutes les indications qui s'y prêtent sous forme de dessins et de graphiques parlants. Citons comme exemple le tableau synoptique de la répartition des planètes sur le zodiaque à chaque début de mois, heureuse innovation introduite il y a quelques années.

Le menu astronomique qui nous est ainsi présenté pour 1956 offre quelques phénomènes spectaculaires, entre autres le passage simultané sur le disque de Jupiter des ombres de 3 satellites. Une éclipse totale de lune, suivie d'une éclipse partielle de soleil au lever, ont lieu sur la fin de l'année. Mais le plat de résistance reste évidemment l'opposition périhélique de MARS, sur laquelle les lecteurs trouveront d'abondantes données numériques et aréographiques. Le retour attendu de 4 comètes périodiques est annoncé, avec les réserves d'usage.

Quelques clichés récents et peu connus rehaussent l'intérêt que l'on éprouve à feuilleter cet annuaire.

Souhaitons que les nécessités de la mise en page permettent d'y faire figurer à nouveau une carte de la Lune, comme cela a été le cas en 1954 par exemple.

En dépit de l'obstacle de la langue — mais n'est-ce pas plutôt affaire de préjugé? — nous recommandons chaudement à tous les amateurs, débutants ou avancés, cet annuaire suisse, conçu pour notre pays, et qui mériterait d'être mieux connu en Suisse romande.

La maison Sauerländer, d'Aarau, mérite tous éloges pour la présentation typographique impeccable de l'ouvrage.

Die veränderlichen Sterne der nördlichen Milchstrasse

Von C. Hoffmeister, E. Ahnert-Rohlfs, P. Ahnert, H. Huth und W. Götz, Teil VII, Veröffentlichungen der Sternwarte Sonneberg (Thüringen), Band 2, Heft 2, Akademie Verlag, Berlin 1954.

Das neue Heft schliesst sich an die früheren Veröffentlichungen an und umfasst die Ergebnisse für 357 Sterne und Felder ν Geminorum, ϵ Geminorum, Puppis, δ Aquilae I, δ Aquilae II und des Feldes AR 20^h18^m, δ + 30°. Vor bald 30 Jahren hat die Sonneberger Sternwarte die Grundlage zu diesem Werk geschaffen. Nach einer tabellarischen Uebersicht für jeden Veränderlichen folgt ein Textteil mit kurzer Beschreibung des Lichtwechsels, unter Angabe der Maxima. Viele zeichnerische Darstellungen erhöhen den Wert des Buches.

Mitteilungen - Communications

Astrobilder-Dienst

Nach erfolgreich verlaufener Augenoperation und anschliessendem 8-wöchigem «Dunkel-Arrest» hat der Generalsekretär Ende Januar seine Tätigkeit wieder aufgenommen. Der erweiterte Astrobilder-Dienst — siehe das schöne Bildblatt in der letzten Nummer des «Orion» — ist durchorganisiert und kann heute Dias und Normalvergrösserungen in der Regel innert wenigen Tagen liefern. Machen Sie recht regen Gebrauch von der eingeschobenen Bestellkarte!

In eigener Sache:

Es ist mir nur auf diesem Wege möglich, die vielen Beweise der Anteilnahme und der Besorgnis zu verdanken, die mir in den letzten Monaten von Sternfreunden aus nah und fern zuzugingen. Freuen wir uns: ich sehe die Sterne wieder!

Hans Rohr

Service de photographies astronomiques

Handicapé ces derniers mois par la maladie du secrétaire général, ce service fonctionne de nouveau normalement. Le nombre des images disponibles a beaucoup augmenté (voir le répertoire encarté dans le dernier no. d'Orion). L'organisation étant actuellement au point, le service est en mesure de livrer diapositifs et agrandissements normaux dans un délai de quelques jours. Il vous invite à utiliser le bulletin de commande.

Tous les lecteurs romands d'Orion s'associeront à la joie de savoir notre cher secrétaire général M. Rohr rétabli, après une opération aux yeux et l'épreuve de deux mois d'obscurité forcée. «Réjouissons-nous, écrit-il en remerciant tous ceux qui l'ont entouré de leur sympathie, je vois de nouveau les astres!» M. M.

Generalversammlung 1956 der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Die diesjährige Generalversammlung unserer Gesellschaft wird Samstag/Sonntag, den 26./27. Mai 1956 (eine Woche nach Pfingsten) in Fribourg stattfinden. Das ausführliche Programm der Tagung wird den Mitgliedern separat zugestellt.

Der Vorstand

Assemblée générale 1956 de la Société Astronomique de Suisse

L'assemblée générale de cette année de notre Société aura lieu samedi/dimanche, les 26/27 mai 1956 (une semaine après Pentecôte) à Fribourg. Le programme détaillé sera envoyé séparément aux membres.

Le Comité

Spende für unsere Zeitschrift

Die Stiftung «Pro Helvetia» hat in grosszügiger Weise für den Ausbau des «Orion» Fr. 3000.— gespendet, die in drei Jahresraten verteilt werden. Diese Spende verpflichtet uns, das Niveau unserer Zeitschrift noch weiter zu heben, ohne damit der leichten Verständlichkeit Abbruch zu tun. Wir bitten vor allem die Fachastronomen, uns in diesen Bestrebungen zu unterstützen.

Inhaltsverzeichnis für den 4. Band des „Orion“

Infolge einer unvorhergesehenen Verzögerung kann das Inhaltsverzeichnis für den 4. Band des «Orion» (Nr. 37—50) den Lesern erst mit dem Heft Nr. 52 (April—Juni 1956) zugestellt werden.

Die Redaktion

Table des matières pour le 4e volume d'„Orion“

Par suite d'un retard involontaire la table des matières pour le 4e volume («Orion» Nos. 37—50) sera remise aux lecteurs seulement avec le no. 52 (avril—juin 1956).

La rédaction

Kürzlich ist erschienen:

„Der Sternenhimmel 1956“

Von Robert A. Naef

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

1956 ist besonders reich an aussergewöhnlichen Erscheinungen!

Angaben über Sonnen- und Mondfinsternisse 1956

Ausführliche Sonnen-, Mond-, Planeten- und Planetoiden-Tafeln

Wertvolle Angaben für Mars- und Jupiterbeobachtungen

Astro-Kalender für jeden Tag des Jahres mit über 2000 Erscheinungen

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

Besondere Kärtchen und Hinweise für Beobachter veränderlicher Sterne

Grosse graphische Planetentafel, Sternkarten zur leichten Orientierung am Fixsternhimmel, Planetenkärtchen und andere Illustrationen

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

A vendre, faute d'emploi, un excellent **miroir parabolique newtonien** de 254 mm de diamètre, $F = 170$ cm, avec petit miroir plan. Fr. 90.—.

Adresse: Chs. Ducommun, **Neuchâtel**, Côte 86

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. 11 b 2029

Buchdruckerei Möschler & Co., Belp

ORION

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

SCHAFFHAUSEN

JANUAR — MÄRZ 1956

No. 51

1. Heft von Band V — 1er fascicule du Tome V

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

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

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

REDAKTIONSKOMMISSION:

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

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

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

KASSIER: R. Deola, Säntisstr. 13, Schaffhausen. Postcheckkonto Bern III 4604.
Der Mitgliederbeitrag für Einzelmitglieder beträgt Fr. 12.—, Ausland Fr. 14.—
pro Jahr inklusiv Abonnement der Mitteilungen.

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

INHALTSVERZEICHNIS — SOMMAIRE:

Aufsätze — <i>Articles:</i>	Seite:
<i>Wild Paul:</i> Die lokale Gruppe von Sternsystemen	1
<i>Bazzi Ed.:</i> Zum 80. Geburtstag von Prof. Dr. S. Mauderli	13
<i>Antonini E.:</i> L'Oeuvre astronomique du Docteur Maurice du Martheray	14
<i>Naef R. A.:</i> Beobachtungen der totalen Sonnenfinsternis vom 20. Juni 1955 in Manila (Philippinen)	20
<i>Gardiol A.:</i> L'Astrolabe	24
<i>Roth E.:</i> Die neue Sternwarte des Seminars der Stadt Luzern	30
<i>Egger F.:</i> Verbesserte Klassifikation der Sternspektren	32
<i>Blattner K.:</i> Reflexvisier für Amateurteleskope	33
<i>Rohr H.:</i> Unsere grosse Aufgabe	38
Aus der Forschung	40
La page de l'observateur	43
Beobachter-Ecke	45
Buchbesprechungen — <i>Bibliographie</i>	46
Mitteilungen — <i>Communications</i>	47