Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 14 (1969)
Heft: 111

Heft

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

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

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

Download PDF: 20.08.2025

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

ORION

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

er ORION erscheint 6 mal
o Jahr

er ORION ist das offizielle
rgan der Schweizerischen
stronomischen Gesellschaft
nd ihrer Ortsgesellschaften

er ORION wird allen Mit-
iedern dieser Gesellschaften
ugestellt, das Abonnement
t im Jahresbeitrag in-
egriffen. Auskunft und Anmel-
ung: Generalsekretariat,
ordergasse 57,
200 Schaffhausen

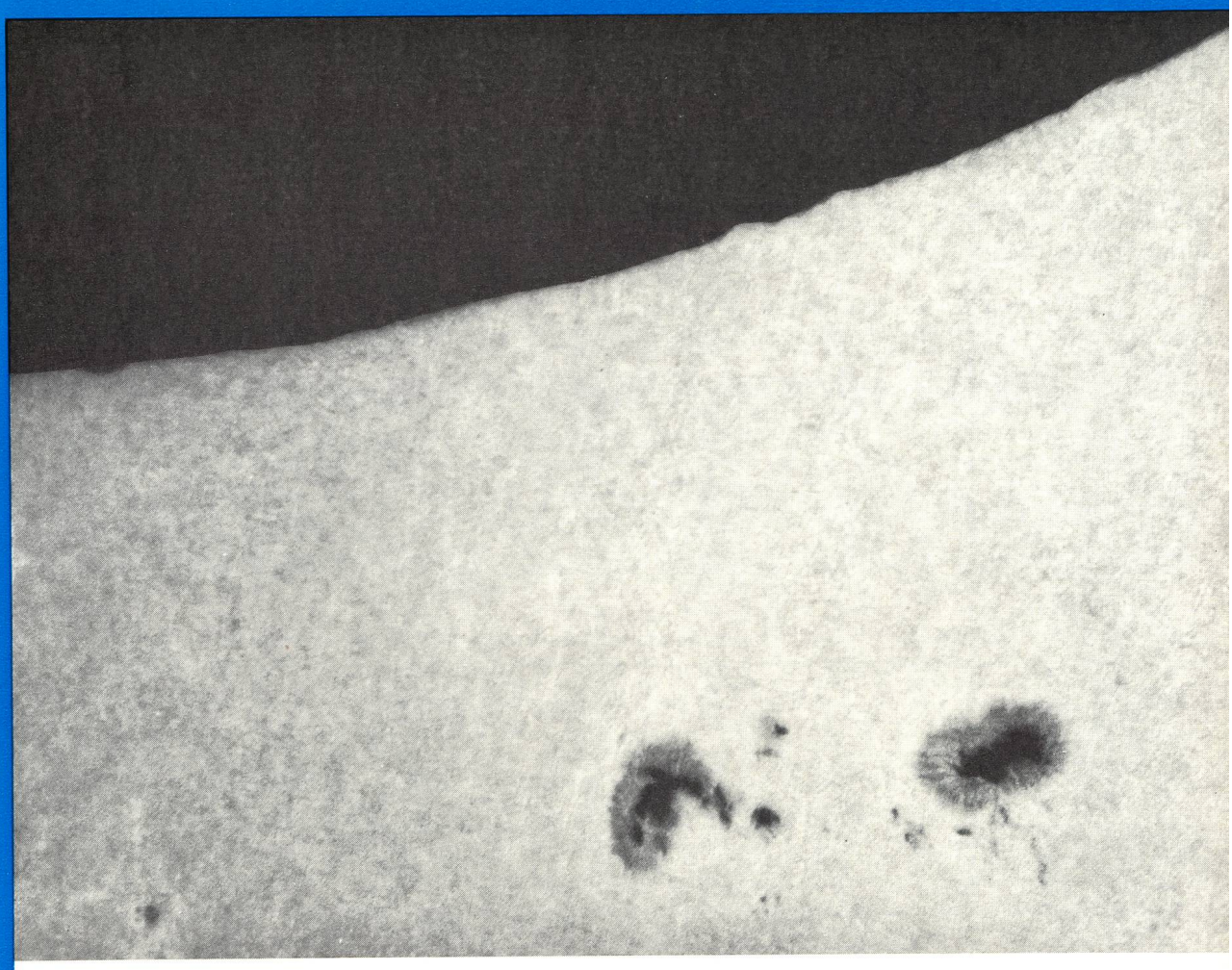
nzelhefte: Inland Fr. 5.—
kl. Porto

RION paraît 6 fois par an

RION est le bulletin officiel
e la Société Astronomique
e Suisse et de ses sociétés
cales

RION est distribué à tous les
embres de ces sociétés,
abonnement étant payé par la
otisation. Renseignements
uprès du secrétariat général,
ordergasse 57,
200 Schaffhouse

uméros isolés: Suisse: Fr. 5.—
anchise de port



Partielle Sonnenfinsternis vom 22. September 1968: Sonnenflecken und Mondprofil um 11.40 MEZ (Aufnahme **G. Klaus**). Sonnen- und Monddurchmesser betragen bei dieser Vergrösserung 86 cm. Die grössten Erhebungen am Mondrand messen in Wirklichkeit etwas über 6000 m. Siehe auch Artikel auf Seite 33 dieses Heftes.

Eclipse partielle de Soleil du 22 septembre 1968: taches solaires et profil lunaire à 11 h 40 H.E.C. (photo **G. Klaus**). Les diamètres du Soleil et de la Lune atteignent à cette échelle 86 cm. L'altitude des montagnes les plus élevées situées sur le limbe est de 6000 m (voir article page 33).

ORION
1969
Band / Tome 14
Heft / Fasc. No. 2
Seiten/Pages
29-56

111

Aus dem Inhalt - Extrait du sommaire:

Jupiter: Présentation 1967-68

Eine Aussenstation für Sonnenforschung im Mittelmeerraum

Apollo 8: Reise um den Mond

Langbrennweitige Stellarphotographie

Wilhelm-Foerster-Sternwarte in Berlin

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG)

Wissenschaftliche Redaktion:
Prof. Dr. phil. H. Müller, Herzogenmühlestrasse 4, 8051 Zürich, in Zusammenarbeit mit E. Antonini, Genf, Dr. sc. nat. ETH P. Jakober, Burgdorf, und Dr. med. N. Hasler-Gloor, Winterthur
Ständige Mitarbeiter: R. A. Naef, Meilen – P. Wild, Bern – H. Rohr, Schaffhausen – S. Cortesi, Locarno-Monti – Ing. H. Ziegler, Nussbaumen – K. Locher, Wetzikon
Technische Redaktion:
Dr. med. N. Hasler-Gloor, Strahleggweg 30, CH-8400 Winterthur

Copyright: SAG – SAS – Alle Rechte vorbehalten

Druck: A. Schudel & Co. AG, 4125 Riehen
Schwarz/weiss- und Farbklischees: Steiner + Co., 4000 Basel 3
Manuskripte, Illustrationen, Berichte: an die Redaktion
Inserate: an die technische Redaktion, Strahleggweg 30, CH-8400 Winterthur. Zur Zeit gilt Tarif Nr. 3 vom 1.1.1969
Administration: Generalsekretariat der SAG, Vordergasse 57, CH-8200 Schaffhausen
Mitglieder: Anmeldungen und Adressänderungen nimmt das Generalsekretariat oder eine der gegenwärtig 20 angeschlossenen Gesellschaften entgegen. Die Mitglieder der SAG erhalten deren Zeitschrift ORION, die 6 mal pro Jahr erscheint. Einzelhefte des ORION (Bezug vom Generalsekretariat): Schweiz Fr. 5.—, Ausland SFr. 5.50 gegen Voreinsendung des Betrages.
Mitglieder-Beiträge: zahlbar bis 31. März. Kollektivmitglieder zahlen *nur* an den Kassier der angeschlossenen Gesellschaft. *Einzelmitglieder* zahlen *nur* auf das Postcheckkonto der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft, 82-158 Schaffhausen; Auslandsmitglieder können ihren Beitrag durch Postanweisung direkt auf das Postcheckkonto einzahlen, sonst an den Kassier der SAG, Kurt Roser, Winkelriedstrasse 13, CH-8200 Schaffhausen. Jahresbeitrag: Schweiz Fr. 20.—, Ausland SFr. 25.—.
Redaktionsschluss: ORION Nr. 112: 16. 4. 1969; Nr. 113: 18. 6. 1969.

ORION

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse (SAS)

Rédaction scientifique:
E. Antonini, Le Cèdre, 1211 Conches/Genève, en collaboration permanente avec M. le Prof. H. Müller, Zurich, P. Jakober, Burgdorf, et le Dr N. Hasler-Gloor, Winterthur
Avec l'assistance permanente de: R. A. Naef, Meilen – P. Wild, Berne – H. Rohr, Schaffhouse – S. Cortesi, Locarno-Monti – H. Ziegler, Nussbaumen – K. Locher, Wetzikon
Rédaction technique:
Dr N. Hasler-Gloor, Strahleggweg 30, CH-8400 Winterthur

Copyright: SAG – SAS – Tous droits réservés

Impression: A. Schudel & Co. SA, 4125 Riehen
Clichés: Steiner + Co., 4000 Bâle 3
Manuscrits, illustrations, rapports: sont à adresser à la rédaction
Publicité: à adresser à la Rédaction technique, Strahleggweg 30 CH-8400 Winterthur. Tarif no. 3 valable à partir du 1.1.1969
Distribution: Secrétariat général SAS, Vordergasse 57, CH-8200 Schaffhouse
Membres: Prière d'adresser les demandes d'inscription et les changements d'adresses au Secrétariat général ou à une des 20 sociétés affiliées. Les membres de la SAS reçoivent le bulletin ORION qui paraît 6 fois par an. Numéros isolés d'ORION: Suisse Fr. 5.—, Etranger FrS. 5.50 (payement d'avance au Secrétariat général SAS)
Cotisation: payable jusqu'au 31 mars. Membres des sociétés affiliées: *seulement* au caissier de la société affiliée. *Membres individuels: seulement* au compte de chèques postaux de la Société Astronomique de Suisse, 82-158 Schaffhouse; sinon par mandat postal au caissier de la SAS, M. Kurt Roser, Winkelriedstrasse 13, CH-8200 Schaffhouse. Cotisation annuelle: Suisse Fr. 20.—, Etranger FrS. 25.—.
Dernier délai pour l'envoi des articles pour ORION no. 112: 16 avril 1969; no. 113: 18 uin 1969.

CALINA Ferienhaus und Sternwarte CARONA
idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen

PROGRAMM für die Kurse und Veranstaltungen 1969

8.–13. April 1969	Elementarer Einführungskurs für Lehrerinnen und Lehrer. Kursleiter: Herr Paul Wild, Dipl. Math. ETH, Assistent von Herrn Prof. Dr. Max Schürer, Astronomisches Institut der Universität Bern.
7./8. Juni 1969	**Wochenend-Kolloquium:** Die Beobachtung von Leuchterscheinungen in der hohen Atmosphäre. Leitung: Herr Prof. Dr. Max Schürer, Bern.
28. 7.–2. 8. 1969	Elementarer Einführungskurs in die Astronomie.
4.–9. Aug. 1969	**Astrophoto-Kurs:** Leitung Herr Erwin Greuter, Herisau.
6.–11. Okt. 1969	Elementarer Einführungskurs für Lehrerinnen und Lehrer. Kursleiter: Herr Dr. M. Howald, mathematisch-naturwissenschaftliches Gymnasium, Basel.

Für die Sonnenbeobachtung steht das neue **Protuberanzen**-Instrument zur Verfügung.
Auskünfte und Anmeldung für alle Kurse: Frl. Lina Senn, Spisertor, 9000 St. Gallen, Tel. (071) 23 32 52.
Technischer und wissenschaftlicher Berater: Herr Erwin Greuter, Haldenweg 18, 9100 Herisau.

SPRINGER-VERLAG
BERLIN · HEIDELBERG · NEW YORK

John Archibald Wheeler

Einsteins Vision

Wie steht es heute mit Einsteins Vision, alles als Geometrie aufzufassen?

Von John Archibald Wheeler, Joseph Henry, Professor der Physik an der Universität Princeton

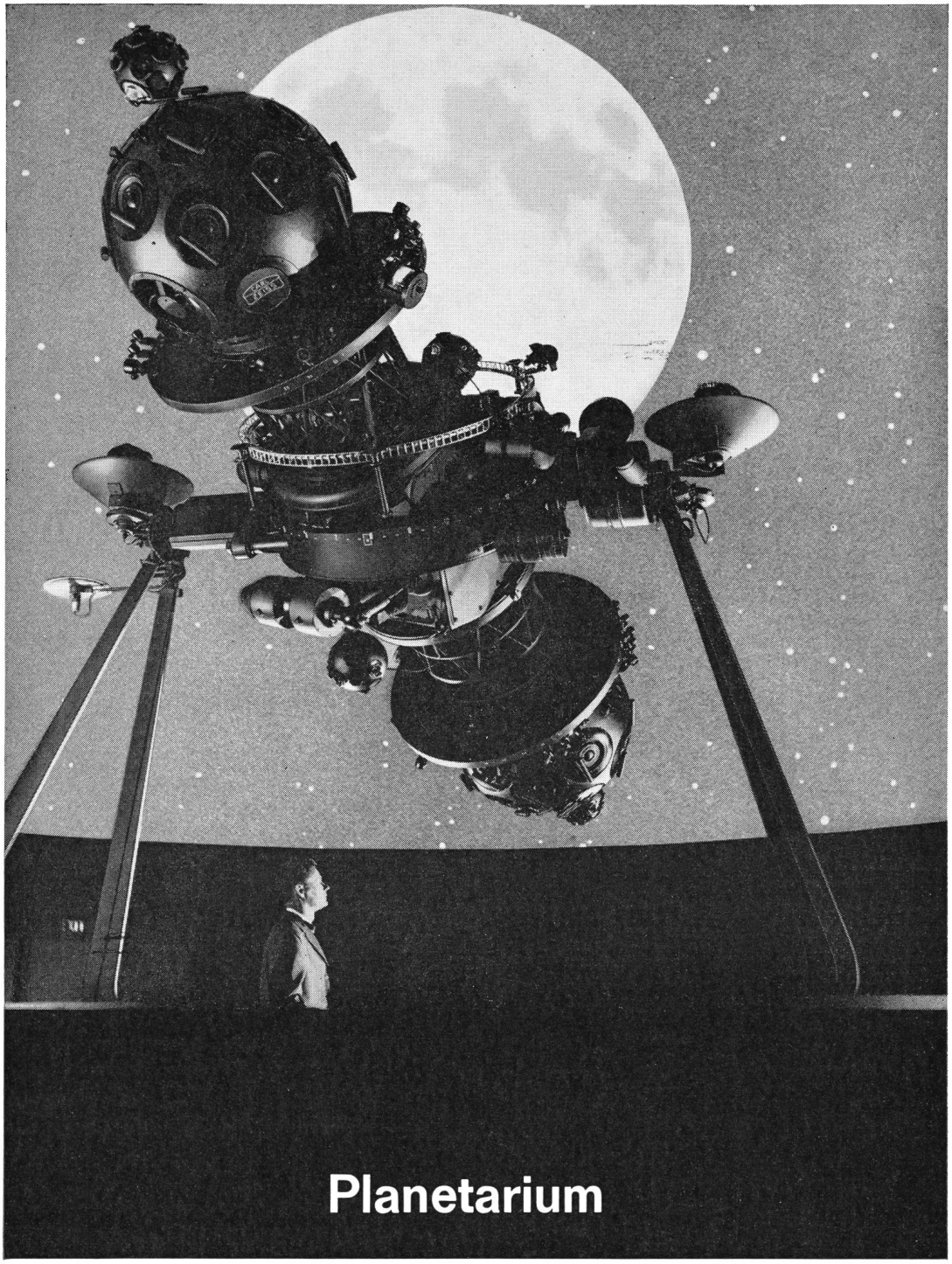
Mit 1 Porträt und 10 Abbildungen
VII, 108 Seiten. 1968
Gebunden DM 19,80; US $ 4.95

Was ist Materie? Kann man sie als Erregungszustand einer dynamischen Geometrie verstehen? Dies war Einsteins Vision, und sie hätte die Quantentheorie überflüssig gemacht. Heute ist die Quantentheorie bewährte und selbständige Grundlage der Physik, unabhängig von der allgemeinen Relativitätstheorie, und die Vereinigung der Theorie liefert die Quantengeometrodynamik. Heute übersetzt sich Einsteins Vision so: Ist ein Teilchen ein geometrodynamisches Exciton?
Nach Einsteins klassischer Geometrodynamik ist dann auch die elektrische Punktladung im leeren gekrümmten Raum der allgemeinen Relativitätstheorie eine Kraftlinienmenge, gefangen in der Topologie eines mehrfach zusammenhängenden Raumes. Die heutige Quantengeometrodynamik leistet noch mehr: So sprengt die Dynamik der Raumgeometrie den engen Rahmen des Raum-Zeit-Kontinuums. In dem neuen dynamischen Raum, in dem dies geschieht, dem Superraum, kann auch die astronomische und kosmologische Frage des Gravitationskollapses erörtert werden. Darüber hinaus gelangt man zu einem neuen Verständnis der Gravitation und von Raum und Zeit selbst.
In diesem Buch wird nicht eine abgeschlossene Theorie vorgeführt, sondern der Einsteinsche Denkansatz wird in seiner Entstehung und allmählichen Weiterentwicklung bis zu seiner umfassenden Konsequenz gezeigt.

Inhaltsübersicht

Einstein und seine Theorie. – Folgerungen aus der Einsteinschen Geometrodynamik. – Der Superraum und die tiefere Struktur der Geometrodynamik. – Quantenschwankungen und Teilchenstruktur. – Anhang A: Struktur der Einsteinschen Geometrodynamik. – Anhang B: Struktur des Superraumes. – Anhang C: Struktur des Quantengeometrodynamischen Anfangswertproblems. – Verzeichnis der Abbildungen und der Tabellen. – Namen- und Sachverzeichnis.

■ Bitte Prospekt anfordern!



CARL ZEISS Oberkochen

Das ZEISS Planetarium vermittelt den geozentrischen Anblick des Himmels, wie er dem freien Auge dargeboten wird, für alle geographischen Breiten und Epochen einschließlich der Bewegungsvorgänge in Zeitraffung. Weitere Zusatzgeräte bringen außergewöhnliche Erscheinungen sowie himmelskundliche Elemente zur eindrucksvollen Darstellung.

ZEISS

GENERALVERTRETUNG FÜR DIE SCHWEIZ: **GANZ OPTAR AG** 8002 **ZÜRICH** · SEESTRASSE 160
TELEFON 051/25 16 75 / BUREAU LAUSANNE: 1002 **LAUSANNE** · 19, RUE ST. LAURENT · TELEFON 021/22 26 46

ORION

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

Band 14, Heft 2, Seiten 29–56, Nr. 111, April 1969 Tome 14, Fasc. 2, Pages 29–56, No. 111, avril 1969

Jupiter: Présentation 1967–68

opposition 20 février 1968

Rapport No. 18 du «Groupement planétaire SAS»

par S. Cortesi, Locarno-Monti

Observateur	Instrument	Dessins	Photos	Passages au méridien central	Cotes d'intensité	Période d'observation
R. Bucaille Paris	télescope 360 mm	–	31*	–	–	13. 1. 68 5. 5. 68
S. Cortesi Locarno-Monti	télescope 250 mm	28	10	30	42	25. 11. 67 16. 5. 68
L. Dall'Ara Breganzona	télescope 400 mm	12	–	8	45	13. 3. 68 29. 3. 68
J. Dragesco Yaounde	télescope 260 mm	66	–	–	–	19. 1. 68 17. 6. 68
R. Germann Wald (ZH)	télescope 150 mm	13	–	4	–	18. 2. 68 29. 6. 68
G. Viscardy Monte Carlo	télescope 310 mm	–	48*	–	–	1. 2. 68 25. 4. 68

* Agrandissements sur papier en notre possession

Considérations générales

La documentation photographique reçue par notre groupement a dépassé, cette année, celle des autres années, tant du point de vue quantitatif que de celui de la qualité. Ce double succès est dû au perfectionnement de la technique de M. Viscardy et à l'importante contribution de l'expert photographe qu'est M. R. Bucaille.

La plupart de nos observations sont concentrées dans les mois de février, mars et avril 1968; la planète fut peu suivie en novembre-décembre 1967 (trois observations) et en mai-juin 1968 (dix observations).

Description détaillée (dénominations B.A.A.)

S.P.R. grises, sans structure particulière; plus claires que N.P.R.

S.S.T.B. presque toujours visible par bonnes images, comme fine bande séparée des S.P.R.

S.T.B. moins évidente que l'année passée et même absente par endroits, surtout entre les W.O.S. D-E et F-A.

W.O.S. toutes les trois bien visibles jusqu'en décembre; ensuite seule B-C demeura bien évidente; D-E et F-A marquaient le commencement et la fin de la partie invisible de S.T.B.

Tache Rouge toujours bien visible comme ovale clair avec bordure plus sombre. Sa couleur était plus neutre que l'année passée surtout dans la première partie de la présentation; ensuite elle reprit peu a peu sa teinte rose et son intensité normale.

S.E.B.s très sombre et large, elle parut se dédoubler en avant de la T.R. depuis mars (v. *photo No. 9 et dessins 10–12*). La «ranimation» de la bande, commencée en février 1967 (v. ORION No. 106) est arrivée à conclusion avec la reconstitution complète des deux composantes.

S.E.B.n comme la composante sud elle a été très évidente et large tout au long de la présentation.

E.Z. la moitié nord de cette zone a été toujours plus sombre que la partie sud et a été complètement occupée, par endroits, de voiles et larges panaches, bien mis en évidence par les photographies. E.B. presque toujours visible.

N.E.B. presque toujours divisée en deux composantes: la boréale était plus faible, surtout après l'opposition. Cette bande a toujours été très active et les panaches qui envahissaient E.Z. partaient de son bord sud.

N.T.B. presque toujours bien visible dans la première partie de la présentation, avec de nombreuses condensations allongées (voir *planisphère*); plus faible à partir du mois d'avril, ensuite presqu'invisible.

N.N.T.B. visible seulement comme bordure plus sombre des N.P.R., avec quelques condensations.

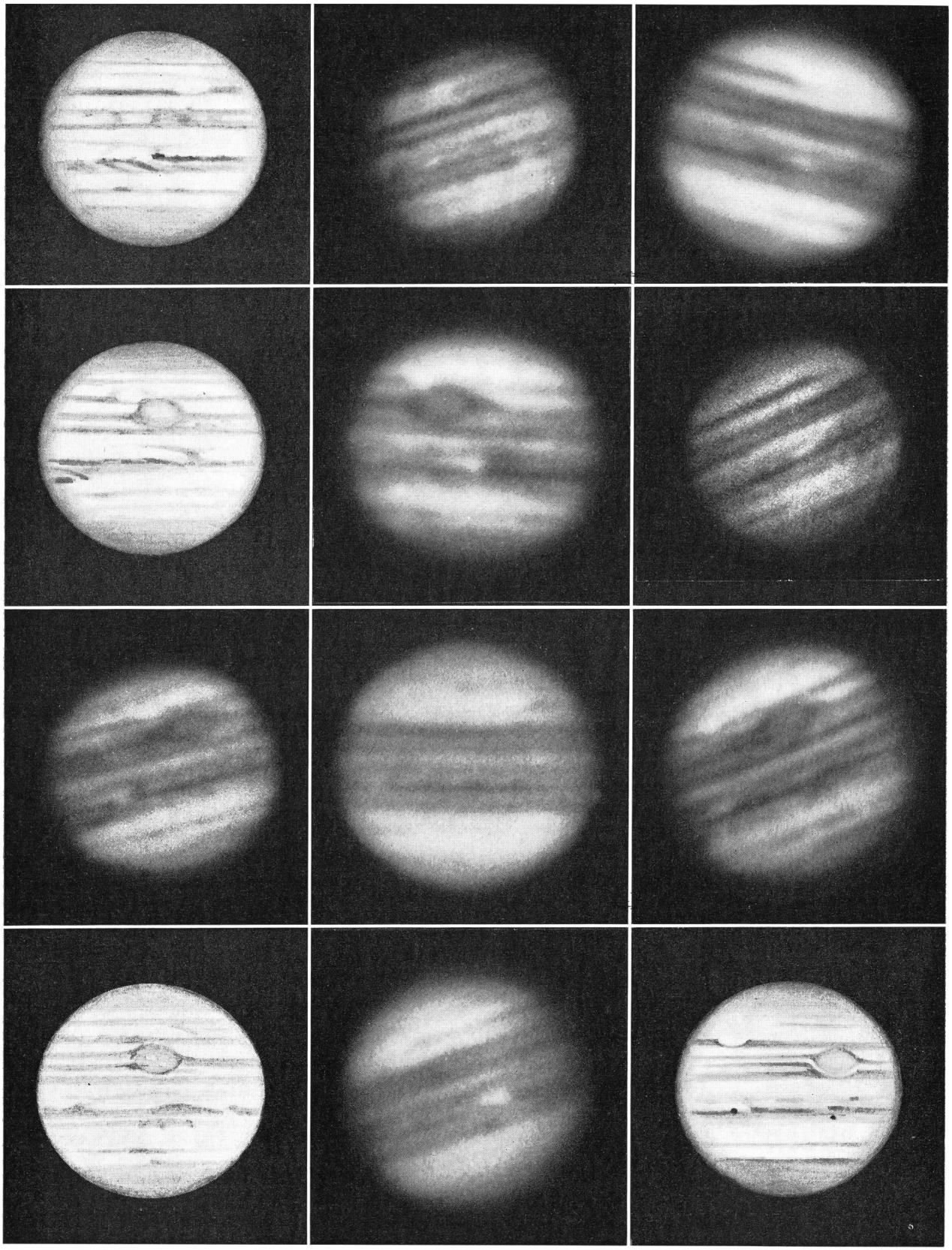
N.P.R. régulières, légèrement plus sombres que S.P.R.

Colorations

Le soussigné a noté les couleurs suivantes (télescope 250 mm):

T.R. en général noisette, un peu plus rose depuis mars.

S.T.B. de tonalité plus rouge que les autres bandes (observa-



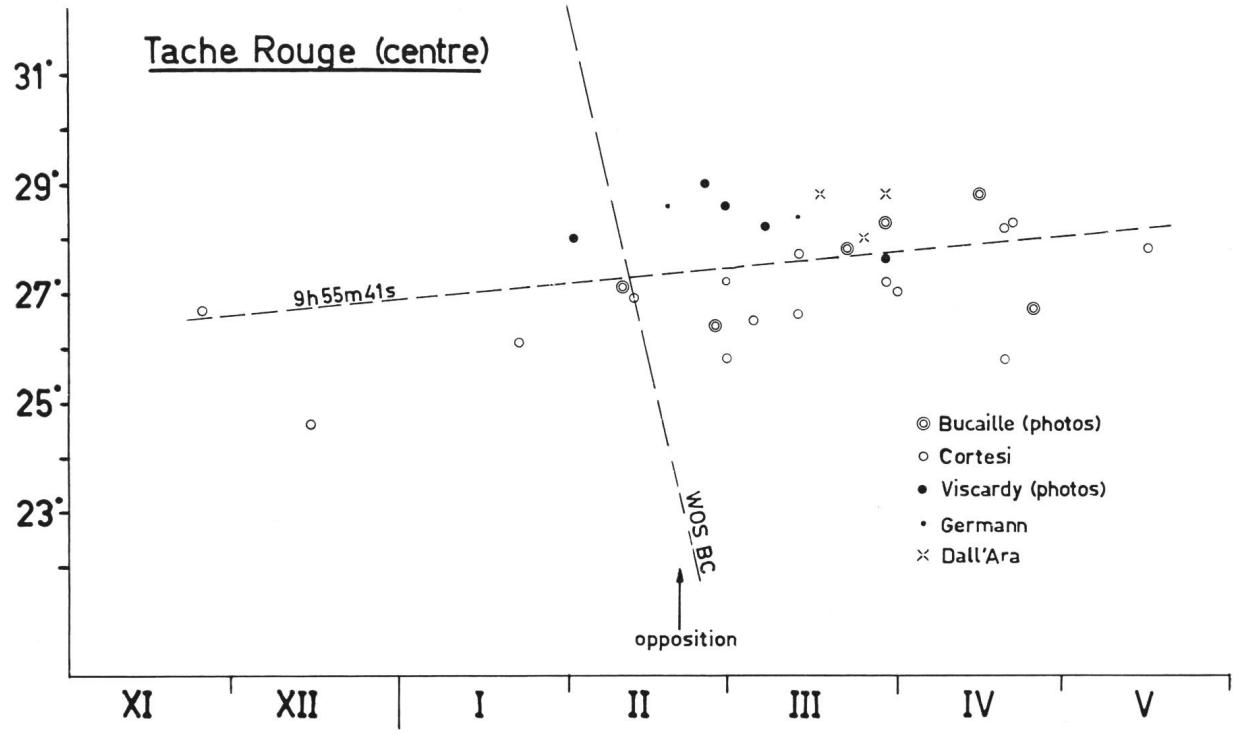
Numérotage: de gauche à droite et d'en haut à bas.

No. 1: 25 novembre 1967, 01^h30 TU, $\omega_1 = 142.6°$, $\omega_2 = 304.2°$, S. Cortesi.

No. 2: 16 février 1968, 23^h54 TU, $\omega_1 = 35.6°$, $\omega_2 = 283{,}0°$, R. Bucaille.

No. 3: 25 février 1968, 22^h34 TU, $\omega_1 = 328.0°$, $\omega_2 = 141.4°$, G. Viscardy.

No. 4: 29 février 1968, 22^h38 TU, $\omega_1 = 243.2°$, $\omega_2 = 25.5°$, S. Cortesi.



Graphique No. 1

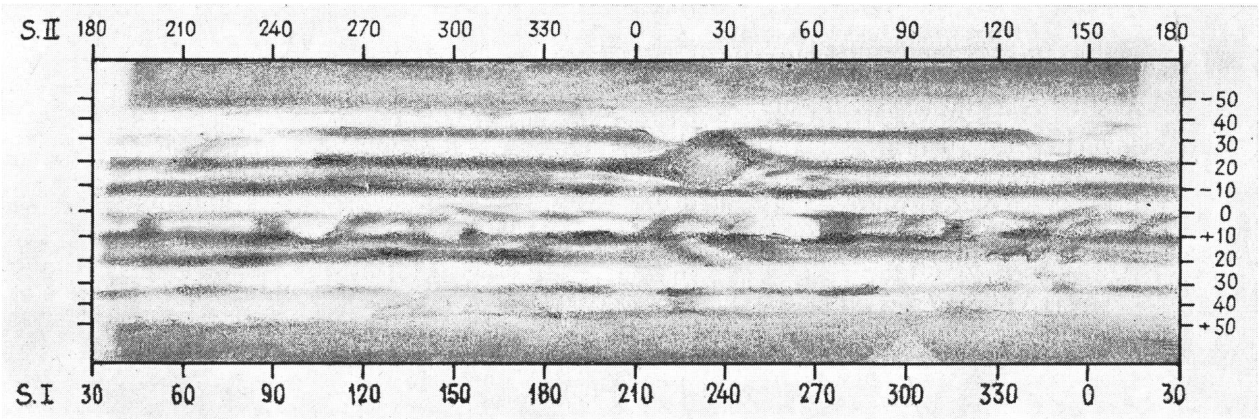
No. 5: 29 février 1968, 23h05 TU, $\omega_1 = 259.5°$, $\omega_2 = 42.1°$, G. VISCARDY.
No. 6: 1 mars 1968, 20h48 TU, $\omega_1 = 334.7°$, $\omega_2 = 110.0°$, R. BUCAILLE.
No. 7: 7 mars 1968, 22h59 TU, $\omega_1 = 282.0°$, $\omega_2 = 10.7°$, G. VISCARDY.
No. 8: 28 mars 1968, 21h18 TU, $\omega_1 = 297.4°$, $\omega_2 = 226.4°$, G. VISCARDY.
No. 9: 29 mars 1968, 21h29 TU, $\omega_1 = 101.4°$, $\omega_2 = 22.8°$, G. VISCARDY.
No. 10: 29 mars 1968, 21h38 TU, $\omega_1 = 107.5°$, $\omega_2 = 28.8°$, L. DALL'ARA.
No. 11: 19 avril 1968, 20h26 TU, $\omega_1 = 138.1°$, $\omega_2 = 259.8°$, G. VISCARDY.
No. 12: 22 avril 1968, 21h00 TU, $\omega_1 = 272.9°$, $\omega_2 = 11.4°$, S. CORTESI.

tion mise en évidence avec filtres rouge et bleu).
E.Z.n voiles jaunâtres.
N.E.B.s les condensations fréquemment visibles sont nettement bleuâtres (filtres rouge-bleu).

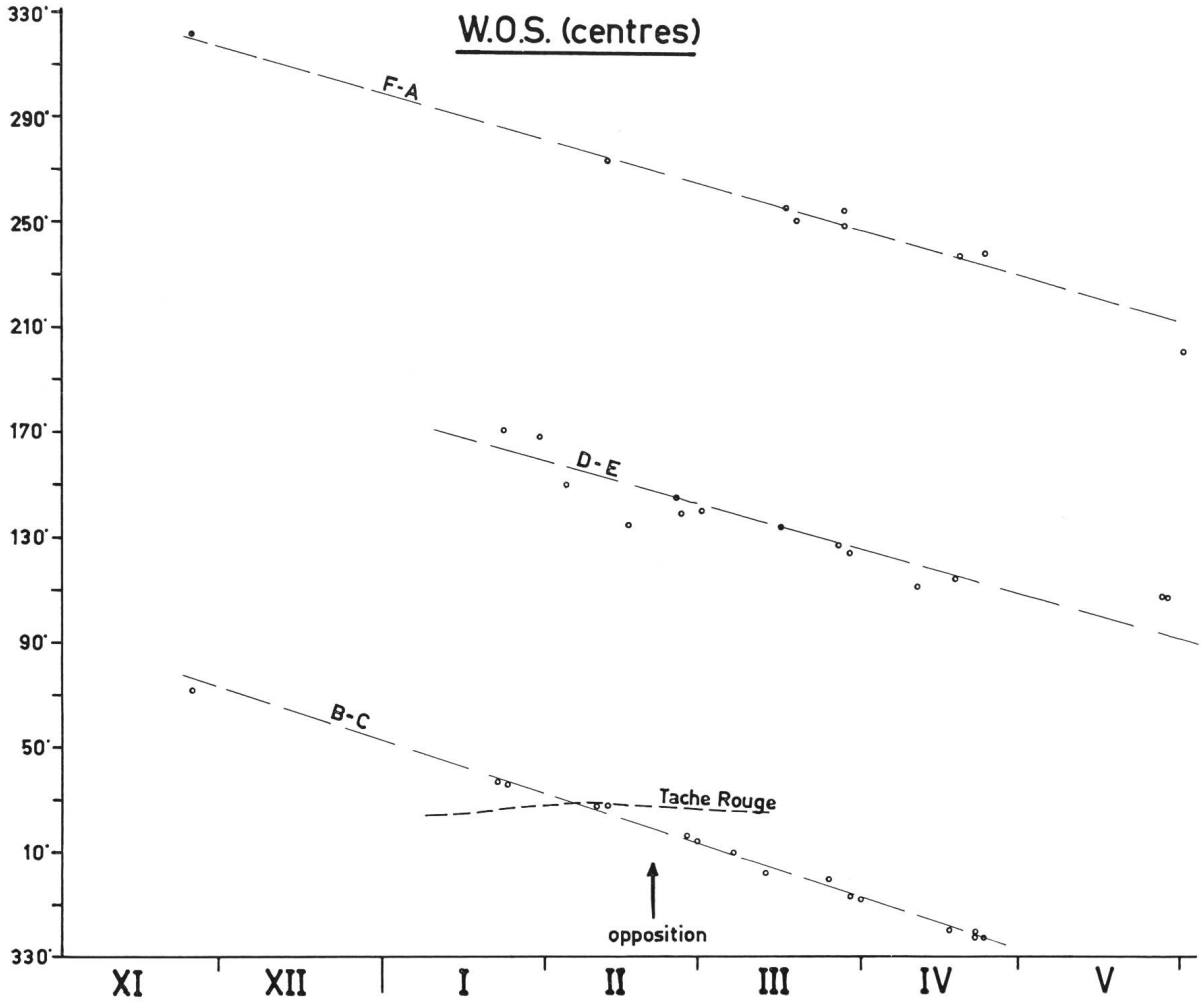
Photographies

Les belles séries de photographies VISCARDY (télescope 310 mm) et BUCAILLE (télescope 360 mm) nous ont permis de suivre aisément la deuxième partie de la présentation et même de tracer un *planisphère* couvrant toute une rotation (25-26-27 février 1968, BUCAILLE). Ont été en outre possibles de bonnes mesures de latitude et longitude sur les agrandissements sur papier (échelle env. 1″ par mm).

Les deux observateurs français emploient la méthode d'agrandissement de l'image télescopique avec des oculaires orthoscopiques, films de moyenne sensibilité (14–17 DIN) et poses entre 1 et 10 secondes. Des détails sur la technique employée par nos deux collègues, en particulier sur les traitements en chambre noire, ont paru dans les numéros d'octobre et novembre-décembre 1968 de l'«Astronomie».



Planisphère photographique 25-26-27 février 1968. Observateur: R. BUCAILLE, Paris; télescope 360 mm.



Graphique No. 2

Périodes de rotation

Les passages au méridien central notés par nous ont été complètés par des mesures sur les photos. En outre le soussigné a commencé des séries de mesures de longitude du centre de la Tache Rouge avec le micromètre à double image (v. ORION *13* [1968] No. 104, p. 15–18); à ce propos il faut préciser que chaque série se compose d'une dizaine de mesures obtenues dans l'espace d'une quinzaine de minutes; la précision de la moyenne de chaque série arrive à $\pm 0.2°$ dans des conditions d'observation moyennes. Des séries de mesures obtenues dans l'espace de deux jours donnent des valeurs qui confirment l'ordre de grandeur de la précision (la Tache Rouge en deux jours ne se déplace pas sensiblement, normalement) qui est proche de celle résultant de mesures de photos d'observatoires (v. p. ex. les travaux de E. J. Reese et H. G. Solberg à la New Mexico State University). Ce résultat nous incite à continuer ces mesures qui donnent une raison d'être à des travaux d'amateur faits dans des conditions atmosphériques médiocres.

1) Tache Rouge

Toutes nos observations et mesures du centre de la Tache sont reportées dans le *graphique No. 1*. La droite inclinée représente le mouvement moyen entre décembre 1967 et mai 1968 et correspond à la période de rotation de $9^h55^m41.0^s$ (position à la date de l'opposition 20 février 1968: 27.3°). La période de rotation entre les oppositions 1967–1968 est $9^h55^m40.5^s$.

La Tache a continué son mouvement d'avance vers les longitudes croissantes jusqu'à la date de l'opposition, ensuite elle s'est arrêtée ou a peut-être diminué sa longitude.

2) W.O.S.

Dans le *graphique No. 2* sont reportées les positions des centres des trois taches avec les droites représentatives des mouvements moyens qui nous ont permis de calculer les périodes de rotation:

W.O.S.	Position le 20. 2. 68	Périodes de rotation moyenne pendant la présentation 1968	entre oppositions 1967–1968
F–A	269.5°	$9^h55^m17.1^s$	$9^h55^m15.1^s$
D–E	148.0°	9 55 17.5	9 55 13.1
B–C	19.0°	9 55 13.8	9 55 15.7
Moyenne		$9^h55^m16.1^s$	$9^h55^m14.6^s$

Par rapport aux présentations précédentes (v. ORION *12* [1967] No. 100, p. 37–44 et, *13* [1968] No. 106, p. 57–61) on notera un ralentissement de la période moyenne des trois taches, phénomène dû en particulier au mouvement des W.O.S. F–A et D–E. Il faut noter que ces deux taches étaient partiellement invisibles à partir de janvier 1968: la plus forte dispersion des points sur notre *graphique* montre la difficulté de bien situer le centre des deux taches lors du passage au méridien central.

Tableau 1

	y = sin β″				Latitude zénographique β″		
	Bucaille photo	Viscardy photo	Cortesi microm.	moyenne pondérée	1968	1966–67	moyenne 1908–47
Centre S.S.T.B.	—0.625	—0.630	—0.588	—0.618	—41.1°	–	—41.7°
Centre S.T.B.	—0.470	—0.460	—0.514	—0.476	—31.6°	—30.9°	—29.0°
Centre T.R.	—0.315	—0.320	–	—0.318	—20.7°	–	—21.8°
S.E.B.ss	—0.320	—0.326	—0.367	—0.335	—21.9°	—21.7°	—19.1°
S.E.B.nn	—0.100	—0.085	—0.114	—0.096	— 6.9°	— 7.4°	— 7.3°
N.E.B.ss	+0.150	+0.170	+0.085	+0.144	+ 7.9°	+ 6.0°	+ 7.2°
N.E.B.nn	+0.320	+0.340	+0.335	+0.334	+19.8°	+20.1°	+17.5°
Centre N.T.B.	+0.482	+0.490	+0.464	+0.481	+29.5°	+29.3°	+27.8°
Centre N.N.T.B.	+0.640	+0.638	–	+0.639	+40.7°	+40.6°	+37.0°
Limite N.P.R.	–	–	+0.687	+0.687	+44.5°	–	+43.0°

3) N.E.B.n

Deux condensations du bord nord de N.E.B., situées à 290° et à 335° système II à la date de l'opposition, nous ont permis de calculer une période de rotation moyenne de $9^h55^m22.4^s$.

4) N.T.B.

Deux condensations allongées, observées en février et mars, situées à 14° et 354° système II à la date de l'opposition, nous ont donné une période de rotation moyenne de $9^h56^m02^s$.

Latitude des bandes

Nos mesures de latitude se basent, cette année, sur les données suivantes:

1) photo Bucaille du 29 février 1968 (poids dans la moyenne: 1).
2) photos Viscardy des 25 et 29 février 1968 (poids: 2).
3) mesures Cortesi au micromètre à double image du 26 février 1968 (poids: 1).

Comme d'habitude, nos calculs des latitudes zénographiques (β″) se basent sur les formules reportées dans ORION *8* (1963) No. 80, p. 110, valables pour un aplatissement polaire de $^1/_{14}$; la latitude du centre était, au moment des mesures, de —1.0° en moyenne (v. *tableau 1*).

Par rapport à l'année passée et à la moyenne 1908–1947 (mesures micrométriques B.A.A.) on peut noter le sensible déplacement vers le sud de la S.T.B. et la forte latitude boréale de la N.T.B. et des tronçons de N.N.T.B.

Cotes d'intensité T

Dall'Ara et le soussigné ont estimé les cotes d'intensité des bandes et zones de la planète, suivant l'échelle de De Vaucouleurs pour Mars (T = 10 noir fond du ciel; T = 0 blanc brillant). Les données moyennes sont résumées dans le tableau suivant:

Objet	Cortesi	Dall'Ara	*moyenne*
S.P.R.	2.6	2.2	2.4
S.S.T.B.	–	2.3	2.3
S.T.Z.	1.5	–	1.5
S.T.B.	4.0	4.8	4.4
Tache Rouge	3.5	–	3.5
S.E.B.s	5.0	6.7	5.8
S.E.B.n	5.4	6.6	6.0
E.Z.s	2.4	–	2.4
N.E.B.s	5.5	7.0	6.2
N.E.B.n	4.4	5.0	4.7
N.Tr.Z./N.T.Z.	1.0	–	1.0
N.T.B.	3.6	3.8	3.7
N.N.T.B.	–	3.5	3.5
N.P.R.	3.1	2.6	2.9

Par rapport à la présentation précédente on notera un assombrissement de S.E.B. et E.Z. (partie nord) et un éclaircissement de la T.R. et de la N.T.B.

Conclusions

Les particularités les plus remarquables notées par nous dans cette présentation ont été:

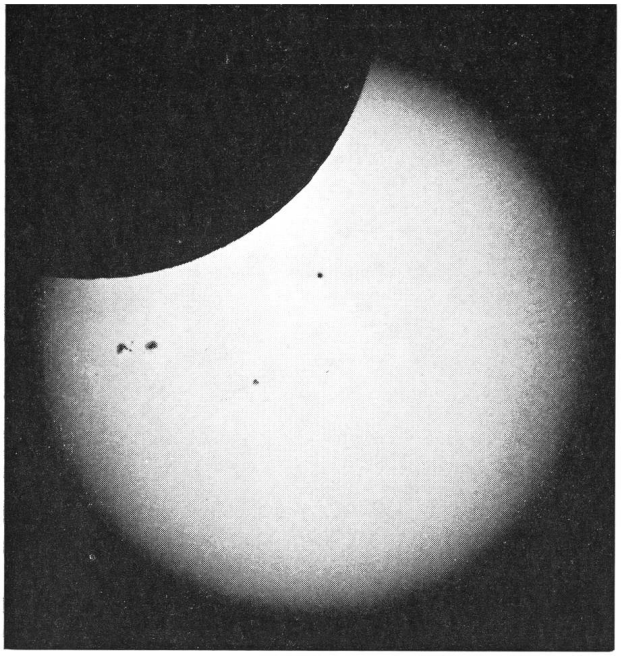
1) Continuation de la ranimation de S.E.B. avec forte activité au début des observations.
2) Tache Rouge claire au début, graduellement plus sombre et colorée vers la fin des observations.
3) forte activité de la partie nord de E.Z. avec assombrissement marqué.
4) disparition complète de segments de S.T.B.
5) affaiblissement et disparition graduelle de N.T.B.

Adresse de l'auteur: Sergio Cortesi, Specola Solare, 6605 Locarno-Monti.

Ein Nachtrag zur Sonnenfinsternis vom 22. September 1968

von Gerhart Klaus, Grenchen

Unsere beiden Aufnahmen der in der Schweiz partiellen Sonnenfinsternis vom 22. September 1968 wurden mit einem kleinen Refraktor von 10 cm Öffnung und 125 cm Brennweite erhalten. Als Abschwächvorrichtung diente ein Pentaprisma, dessen dritte Fläche versilbert war. So konnten rund 95% des Lichtes und der Wärmestrahlung hinten aus dem Teleskop austreten. Für die Ausschnittaufnahme auf dem Titelblatt wurde das Sonnenbild mittels Okularprojektion 10fach nachvergrössert. Der Sonnenbilddurchmesser auf dem Negativ würde also rund 12 cm betragen. Davon wurde aber nur ein kleiner Ausschnitt, nämlich das Format 24×36 mm, mit einem am Okularstutzen des Fernrohres angebrachten Gehäuse einer Spiegelreflexkamera aufgenommen. Zur Unterdrükkung des sekundären Spektrums des Refraktorobjektivs diente ein grünes Interferenzfilter mit einer Halbwertsbreite von 80 Å. Auf dem sehr kontrastreich arbeitenden Gevaert-Copex-Pan-Rapid-Film wurde mit einer Belichtungszeit von $^1/_{250}$ Sekunde gearbeitet.



22. September 1968, 11.28 MEZ.

Für die zweite Abbildung mit der ganzen Sonnenscheibe wurde dasselbe Kameragehäuse in den Primärfokus des Fernrohres gesetzt. Eine zusätzliche Barlowlinse brachte das Sonnenbild auf 18 mm Durchmesser. Natürlich war zum bereits genannten Grünfilter noch ein Graufilter notwendig. Auf denselben Film konnte so $^1/_{500}$ Sekunde belichtet werden.

Wenn sich der Leser die Mühe macht, mit einem Maßstab die beiden Bilder auszumessen, kann er leicht die Höhen der am Mondrand sichtbaren Unebenheiten bestimmen:

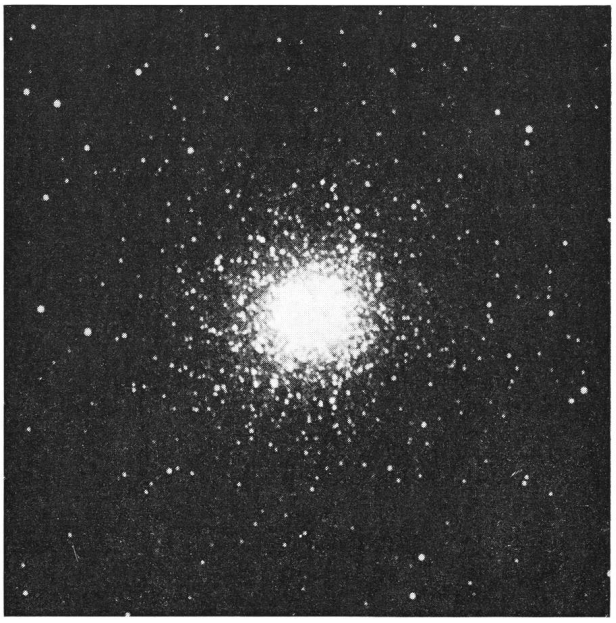
Der Sonnendurchmesser betrug am Finsternistag 31′55″ oder 1915″. Aus der Übersichtsaufnahme ergibt sich, dass die Zentren der beiden nahe beim Ostrand der Sonne sichtbaren Sonnenflecken 105″ voneinander entfernt standen. Dieselben Flecken sind auch auf dem Ausschnittsbild zu sehen. Wenn wir dort weiterrechnen, so finden wir die grössten Unebenheiten am benachbarten Mondprofil zu 3½″. Aus dem scheinbaren und dem wirklichen Monddurchmesser von 1920″ = 3476 km ergeben sich diese Höhenunterschiede zu 6300 m.

Adresse des Verfassers: Gerhart Klaus, Waldeggstrasse 10, 2540 Grenchen.

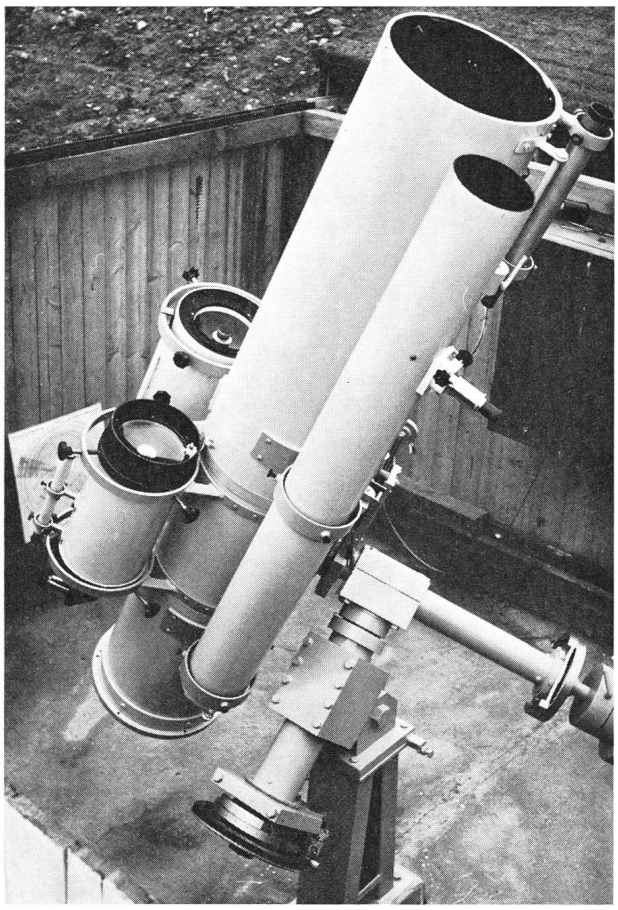
Langbrennweitige Stellarphotographie

von Kurt Rihm, Leinsweiler

Es gibt viele Amateure, die hervorragende Sternfeldaufnahmen machen. Meist werden hierfür Objektive mit Brennweiten bis zu 50 cm verwendet, auch Schmidtspiegel und neuerdings Maksutov-Kameras ähnlicher Brennweite sind beliebt und verbreitet. Solche Aufnahmen sind verhältnismässig einfach herzustellen, wenn man das Hauptinstrument als Leitrohr verwendet, wobei dann die Montierung nicht allzu wacklig und irgendwie steuerbar sein soll. Grossflächige Objekte, wie z. B. der Andromedanebel oder der Orionnebel lassen sich auf diese Weise recht eindrucksvoll abbilden. Kleinere Objekte dagegen wie Kugelhaufen, planetarische Nebel, Spiralnebel usw. zeigen solcherart wenig oder gar keine Auflösung. Um dies zu erreichen, bedarf es langer Brennweiten: das Hauptinstrument muss zum Aufnahmegerät werden. Gerade da aber setzen eine Reihe von Schwierigkeiten ein: das Leitfernrohr ist zu klein, das Hauptrohr schwankt, die Nachführung ist nicht genau genug. So gibt es trotz vieler kluger Aufsätze über stabile Montierungen doch herzlich wenig Bilder, die mit Brennweiten wesentlich über 1 m gewonnen wurden. Ich selbst bastelte in Zusammenarbeit mit der Fa. Alt – trotz der erwähnten Aufsätze – ca. 3 Jahre an meiner Montierung herum, bis ich alle Fehler beseitigt hatte. Heute weiss ich, dass die für photographische Zwecke erforderliche Stabilität einer Montierung in erster Linie von der Lagerung der Stundenachse abhängt. Alle Kugellager haben zu viel Spiel. Durch unbeabsichtigtes Anstossen oder durch leichte Windböen wackelt das Rohr und die Aufnahme ist verdorben. Lagert man dagegen die Achse in Kegelrollen und stellt sie schwergängig ein, gewinnt man sofort die benötigte Stabilität. Selbst



Kugelhaufen M 13, Belichtungszeit 50 min auf Tri X Pan.



Das Instrument, mit dem die Bilder gewonnen wurden, in der Schiebedachhütte.

Hauptrohr: 10″ Newton-Teleskop f = 180 cm, Hauptspiegel Selbstschliff. *Leitrohr:* 6″ Maksutov-Cassegrain f = 240 cm der Fa. Popp, Zürich. *Maksutov-Kamera* 150/200/375 mm der Fa. Alt, Limburgerhof. *Sonnenreflektor:* 115/1210 mm, unbelegte Spiegel, Selbstschliff und -bau. *Montierung:* Stundenachse 70 mm ⌀, Deklinationsachse 45 mm ⌀. *Antrieb:* Zahnrad 360 Zähne mod. 0.75, geschliffene Schnecke steuerbar über Frequenzwandler 35–65 Hz mit Druckknopfsteuerung zum kurzzeitigen Einschalten der höchsten und niedrigsten Frequenz. *Deklinationsfeinbewegung* über Spindeltrieb von Hand und motorisch.

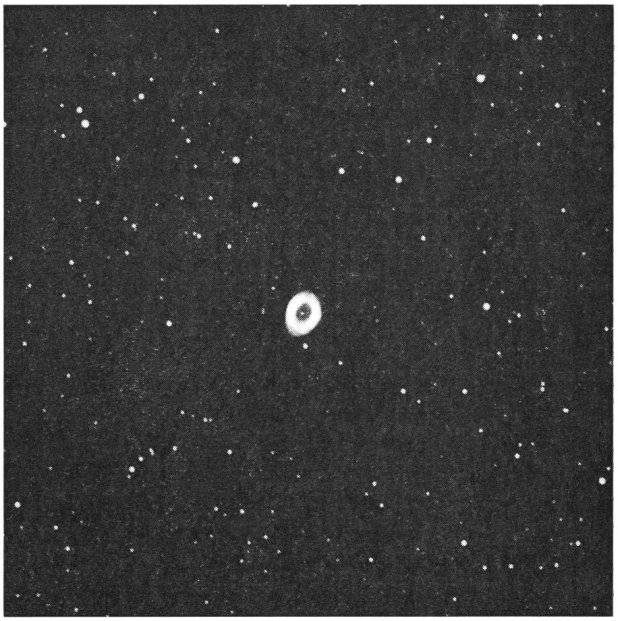
relativ heftige Windböen bewegen mein immerhin 25 cm-Newton-Teleskop um höchstens 1″.

Die Genauigkeit der Nachführung ist in erster Linie eine Frage der Schneckenflanken. Die Bewegung des Leitsterns auf dem Faden ist ein getreues Abbild dieser Flanken; bei meinem Antrieb (360 Zähne mod. 0.75) verursachen 0.01 mm Ungenauigkeit 15.4″ Schwankungsausschlag. Bei rauhen Flanken springt der Leitstern derart abrupt, dass keine photographische Nachführung möglich ist, geschliffene Flanken hingegen garantieren grösste Laufruhe. Pendelbewegungen des Leitsterns mit der Frequenz einer Schneckenumdrehung lassen sich durch exakt zentrischen Eingriff der Schnecke beseitigen, sofern Schnecke und Zahnrad ideal geschnitten und gelagert sind. Andernfalls – ideale Schnecken und Zahnräder sind selten – verbleibt ein Pendeln von wenigen Bogensekunden, was aber zu beherrschen ist.

Der Frequenzwandler dient mit seiner Druckknopfsteuerung zur feinfühligen und ruckfreien Korrektur der Nachführung. Aufwendige Geräte mit engen Toleranzen sind hierzu nicht erforderlich. Ich arbeite mit dem preiswerten Gerät der Fa. Alt zu meiner vollsten Zufriedenheit.

Sollte mein kurzer Erfahrungsbericht einige Amateure anregen, es mit langbrennweitiger Stellarphotographie zu versuchen, würde ich mich freuen, ihre Bilder zu sehen.

Hantelnebel M 27, Belichtungszeit 60 min auf Kodak Plus X Pan.



Ringnebel M 57, Belichtungszeit 30 min auf Tri X Pan.

Adresse des Autors: Kurt Rihm, D-6741 Leinsweiler, Kirchstrasse 92a

Eine Aussenstation für Sonnenforschung im Mittelmeerraum

von H. von Klüber, Cambridge University, England

Es wird in neuerer Zeit immer schwieriger, sowohl den astronomischen Unterricht als auch die astronomische Forschung auf beobachtungstechnischem Gebiete räumlich an ein und derselben Universität zu vereinigen. Denn zum astronomischen Unterricht gehören natürlich Vorlesungen, Seminare, Bibliotheken, Werkstätten und praktische Übungen in Instituten (z. B. Physik). All dies ist nur in unmittelbarer Verbundenheit mit einer Universität und mit deren übrigen Einrichtungen verfügbar. Andererseits sind hochwertige astronomische Beobachtungen und Forschungsaufgaben an solchen Kulturzentren wegen der ständig zunehmenden Störungen durch Licht, Verkehr und wegen der fast immer sehr ungünstigen Sichtbedingungen kaum noch möglich. Für die nord- und mitteleuropäischen Observatorien kommen noch als besonders erschwerend die meist ungünstigen klimatischen Bedingungen hinzu. Sie schliessen gewisse moderne Beobachtungen überhaupt aus und sie machen die Investierung grosser Geldmittel für ein kostspieliges Instrumentarium nicht mehr verantwortbar. Andererseits sind natürlich hochwertige Beobachtungen unumgänglich notwendig zur Beschaffung des nötigen Informationsmaterials, auf dem letzthin ja alle weiteren Erkenntnisse theoretischer wie praktischer Art schliesslich aufgebaut werden müssen. Zur Überwindung dieser prinzipiellen Schwierigkeiten bieten sich zwei Wege, die beide in den letzten Jahren in immer steigendem Masse mit mehr oder weniger Erfolg eingeschlagen worden sind.

Es besteht einmal die Möglichkeit, Beobachter für einen kürzeren oder längeren Aufenthalt an eine der besonders günstig gelegenen Sternwarten oder Beobachtungsstationen zu senden. Sie können dann als Gast die dortigen, oftmals sehr bedeutenden Beobachtungsmittel für einen gewissen Zeitraum benützen. Es handelt sich dabei meist um die grossen amerikanischen Observatorien oder um die auf der Südhalbkugel gelegenen Stationen in Südafrika, Australien usw. Von diesen Möglichkeiten wird heutzutage unter den Astronomen tatsächlich weitgehend Gebrauch gemacht. Eine erfreuliche internationale Gastfreundschaft und eine Anzahl bestehender Organisationen wie zum Beispiel die Internationale Astronomische Union oder die UNESCO ermöglichen diese Gastbesuche schon in ziemlich grossem Masse.

Andererseits ist solche Inanspruchnahme auswärtiger Observatorien naturgemäss zeitlich begrenzt und ausserdem noch mehr oder minder eingeschränkt durch die am Gastorte vorhandenen Forschungsmittel. Beobachtungsprogramme, die längere Zeiträume benötigen, und besonders spezielle Entwicklungsarbeiten für das eine oder andere geplante neue Gerät oder Verfahren sind auf diese Weise in der Regel nicht möglich.

Eine Anzahl, vorwiegend europäischer und damit klimatisch meist ungünstig gelegener Observatorien hat darum in neuerer Zeit begonnen, eigene, wenn auch kleinere Filialstationen an klimatisch besonders begünstigten Orten aufzubauen. Die Schweiz besitzt zum Beispiel für die besonderen Aufgaben ihrer langjährigen erfolgreichen Koronabeobachtungen die bewährte Aussenstation der Sternwarte der Eidgenössischen Technischen Hochschule oberhalb von Arosa. Für Untersuchungen, die noch grössere Höhe erfordern, steht die bekannte und international viel benutzte Höhenstation auf dem Jungfraujoch zur Verfügung. Eine andere, ebenfalls in der Schweiz gelegene und sehr erfolgreiche Station dieser Art ist ferner die Aussenstation der Göttinger Universitätssternwarte in Orselina nahe Locarno. Zwei andere Aussenstationen, eine schwedische und eine deutsche, arbeiten schon seit längerer Zeit auf Capri. Stationen dieser Art können oft mit relativ bescheidenen Mitteln aufgebaut werden. Mit geeignetem Instrumentarium für spezielle hochwertige Aufgaben ausgerüstet und im Turnus mit wechselndem wissenschaftlichen Personal vom Heimatobservatorium aus besetzt, können sie in relativ kurzer Zeit wertvolle und vielseitige Resultate bringen.

Über die Gesichtspunkte und Erfahrungen, die mit dem Aufbau einer solchen Aussenstation in Übersee seitens der Observatorien der Universität Cambridge (England) neuerdings gemacht wurden, soll hier etwas näher berichtet werden, da manches davon wohl von gewissem allgemeinen Interesse sein mag.

Für die Wahl eines Standortes ist natürlich in erster Linie die ins Auge gefasste Problemstellung massgeblich. Für die Cambridger Aussenstation handelte es sich vorwiegend um die Durchführung und Weiterentwicklung der in Cambridge begonnenen oder vorbereiteten solaren Beobachtungen mit einem Magnetographen, verbunden mit gleichzeitigen, lichtelektrischen photometrischen Messungen im Sonnenspektrum. Dies sind Arbeiten, deren Durchführung im englischen Klima fast aussichtslos ist. Die Filialsternwarte sollte aber auch möglichst nahe dem Heimatobservatorium liegen und mit ihm gute Verkehrsverbindungen haben. Da eine Sonnenstation auch keineswegs eines Platzes auf der südlichen Halbkugel bedarf, so war es naheliegend, einen Platz im Mittelmeerraum zu suchen, der bekanntermassen in vielen Gegenden eine dem nordeuropäischen Klima weit überlegene Sonnenscheindauer bietet. Übrigens laufen zurzeit noch mehrere Projekte europäischer Observatorien für den Aufbau von Aussenstationen, jedoch vorwiegend für Nachtbeobachtungen, im Mittelmeerraum.

Zur Ermittlung von Gegenden mit hoher Sonnenscheindauer gibt es eine ganze Anzahl zum Teil un-

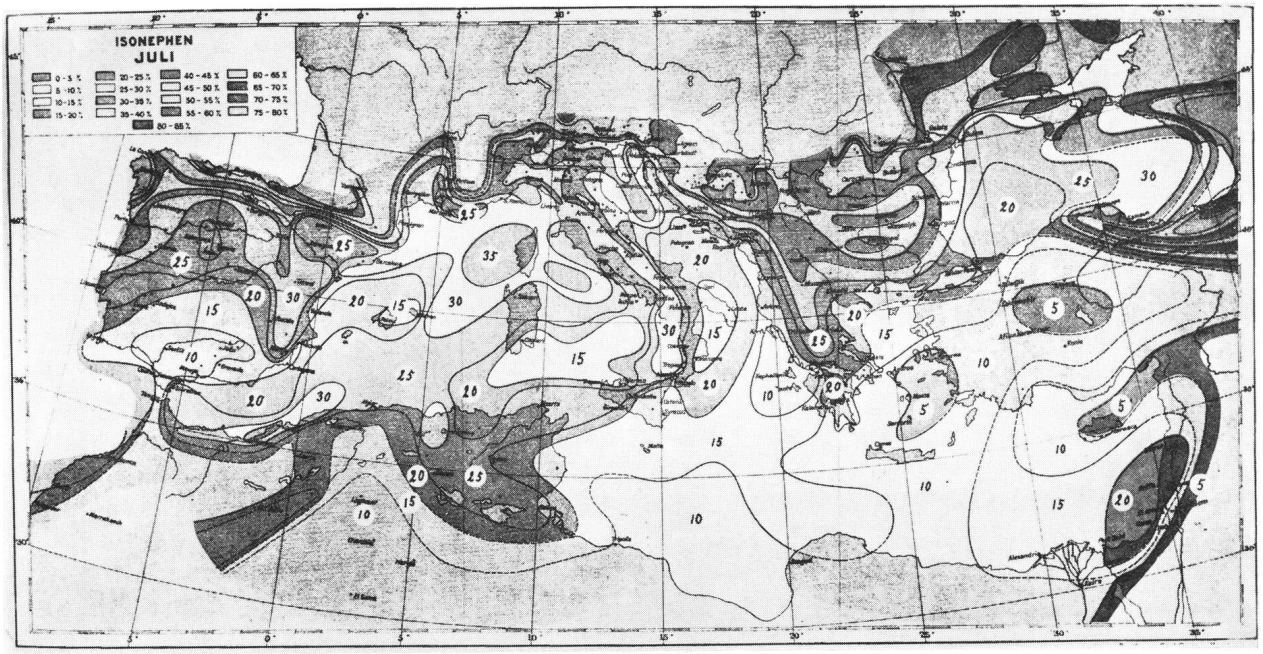


Abb. 1: Linien gleicher Bewölkung (Isonephen) für das Mittelmeerbecken für Juli. Die eingesetzten Zahlen bedeuten Prozente völliger Bewölkung innerhalb der betreffenden Isonephe[1]).

veröffentlichter Quellen. Neben vielen grossräumigen oder lokalen Statistiken sind die regelmässigen Aufzeichnungen der grossen Luftverkehrslinien, der Flughäfen und der zahlreichen im Mittelmeer verkehrenden Schiffe oft von grossem Nutzen. Allein der Astronom trifft hier sogleich auf eine bekannte Einschränkung: das, was bei allen diesen Statistiken als Sonnenscheindauer angegeben wird, umfasst auch sehr viele Stunden mit treibenden Cumuli, hohen Cirrusschichten und mit ähnlichen, für gute Beobachtungen meist ungünstigen oder ganz unbrauchbaren Sichtverhältnissen. Gute Sonnenbeobachtungen, die nicht nur tägliche Routinebeobachtungen sind, brauchen in der Regel gute atmosphärische Durchsicht, geringes allgemeines Streulicht, und sie können sehr ernstlich durch fortgesetzte Unterbrechungen durch treibende Cumuli oder Cirrusstreifen in Frage gestellt werden. Deswegen sind die tatsächlich brauchbaren Beobachtungsstunden ganz wesentlich geringer, als es die üblichen Statistiken erwarten lassen. Es ist von Interesse, hier ein paar solche Statistiken zu betrachten. Mangels einheitlichen Materials müssen sie jedoch mit allem Vorbehalt aufgenommen werden, denn sie stammen aus sehr verschiedenen Quellen, die nur in sehr beschränktem Masse vergleichbar sind. Unsere *Abbildung 1* zeigt zum Beispiel die Bewölkungsverhältnisse im ganzen Mittelmeergebiet nach einer ausführlichen Studie[1]) unter Benutzung vieler Stationen und vieler Schiffsbeobachtungen über viele Jahre. Die Süd- und Ostküsten des Mittelmeerbeckens sind teils aus verkehrstechnischen Gründen, teils wegen der Nähe der staubbildenden und damit hohes Streulicht erzeugenden Wüstengebiete oftmals nicht günstig. In einigen Fällen sind sie auch wegen der zeitbedingten politischen Störungen für eine isoliert liegende Forschungsstation nicht recht geeignet. Die verfügbaren Informationen, die später natürlich noch durch Statistiken aus lokalen Quellen zu ergänzen waren, zeigen aber, dass der westliche und östliche Teil des Mittelmeeres, Süditalien, Teile Griechenlands und natürlich die griechischen Inselwelten im allgemeinen für Sonnenbeobachtungen sehr verlockend erscheinen. Alle diese Gebiete lassen jedenfalls gegenüber dem nordeuropäischen Klima grosse Vorteile erwarten. Ausser einer möglichst guten verkehrstechnischen Lage und ausser hoher Sonnenscheindauer sollten auch die Sichtverhältnisse an dem schliesslich zu wählenden Orte möglichst günstig sein. Wir verstehen darunter in diesem Zusammenhange zunächst Bildruhe und Bildqualität bei Sonnenbeobachtungen und geringes, nicht fortwährend wechselndes Himmels-Streulicht. Aber auch die Abwesenheit von Rauch, Staub, Bodenerschütterungen durch nahegelegene Verkehrswege ist wichtig und ein gewisses Mass von Windschutz ist erwünscht. Die Ermittlung der lokalen, sog. Sichtbedingungen ist eine recht schwierige, zeitraubende und kostspielige Aufgabe, die allgemein noch keineswegs gelöst ist; über sie ist in den letzten Jahren viel geschrieben und experimentiert worden[2]). Wir haben uns zu diesem grossen Aufwand für eine in ihrem Bestand zeitlich begrenzte Station nicht entschliessen können. Wir haben vielmehr versucht, eine Stelle ausfindig zu machen, die nach der Meinung langjähriger erfahrener Sonnenbeobachter relativ günstig zu sein versprach. Als allgemeine Forderung galt: genügend Abstand von der Küste, von menschlichen Siedlungen und von grösseren Verkehrswegen, wobei jedoch leichte Zugänglichkeit gewährleistet sein sollte. Ferner sollte, wenn irgend möglich, reichlich grüne Vegetation mit Bäu-

men (wegen der Verbesserung des lokalen Mikroklimas) vorhanden sein. Ausserdem waren ein gewisser Windschutz und, wenn immer möglich, wegen der grösseren Durchsichtigkeit der Luft eine Höhe von ein- bis zweitausend Metern erwünscht. Alle diese Forderungen sind im Mittelmeerraum nicht leicht zu erfüllen. Der Verfasser hat deswegen auf mehreren Reisen grosse Teile des Mittelmeerbeckens auf der Suche nach einer geeigneten Stelle besucht[3]). Von besonderem Interesse waren gewisse Teile Spaniens, die Kanarischen Inseln, Mallorca, die französisch-italienische Riviera, Sizilien, Malta, Griechenland, Kreta und von den östlichen Inselwelten Rhodos und Cypern. Insbesondere Cypern scheint nach den vorliegenden Statistiken eine besonders grosse Sonnenscheindauer aufzuweisen. Im prächtigen, dicht bewaldeten Bergland im Innern von Cypern fanden wir denn auch in den Troodos-Bergen oberhalb Platres in etwa 1000 Meter Höhe, weitab von stärkerem Verkehr, jedoch noch gut zugänglich, einen allem Anschein nach für Sonnen- und übrigens auch für Nachtbeobachtungen gleich gut geeigneten Platz. Leider haben dann die politischen Unruhen auf der Insel vor einigen Jahren den schon eingeleiteten Bau einer Station dort vereitelt. Die vermutlich nächstbeste Stelle wurde auf dem ebenfalls stark bewaldeten südlichen, flachen Abhang des Profitis Elias im Innern von Rhodos ins Auge gefasst. Wegen der weit vorteilhafteren Verkehrslage, der viel günstigeren Lebensbedingungen und nicht zuletzt wegen der für eine englische Station erwünschten Zugehörigkeit zum Sterlinggebiet fiel die Wahl jedoch schliesslich auf Malta, das, wie wir glauben, einen relativ guten Kompromiss zwischen allen zum Teil divergenten Forderungen bildet.

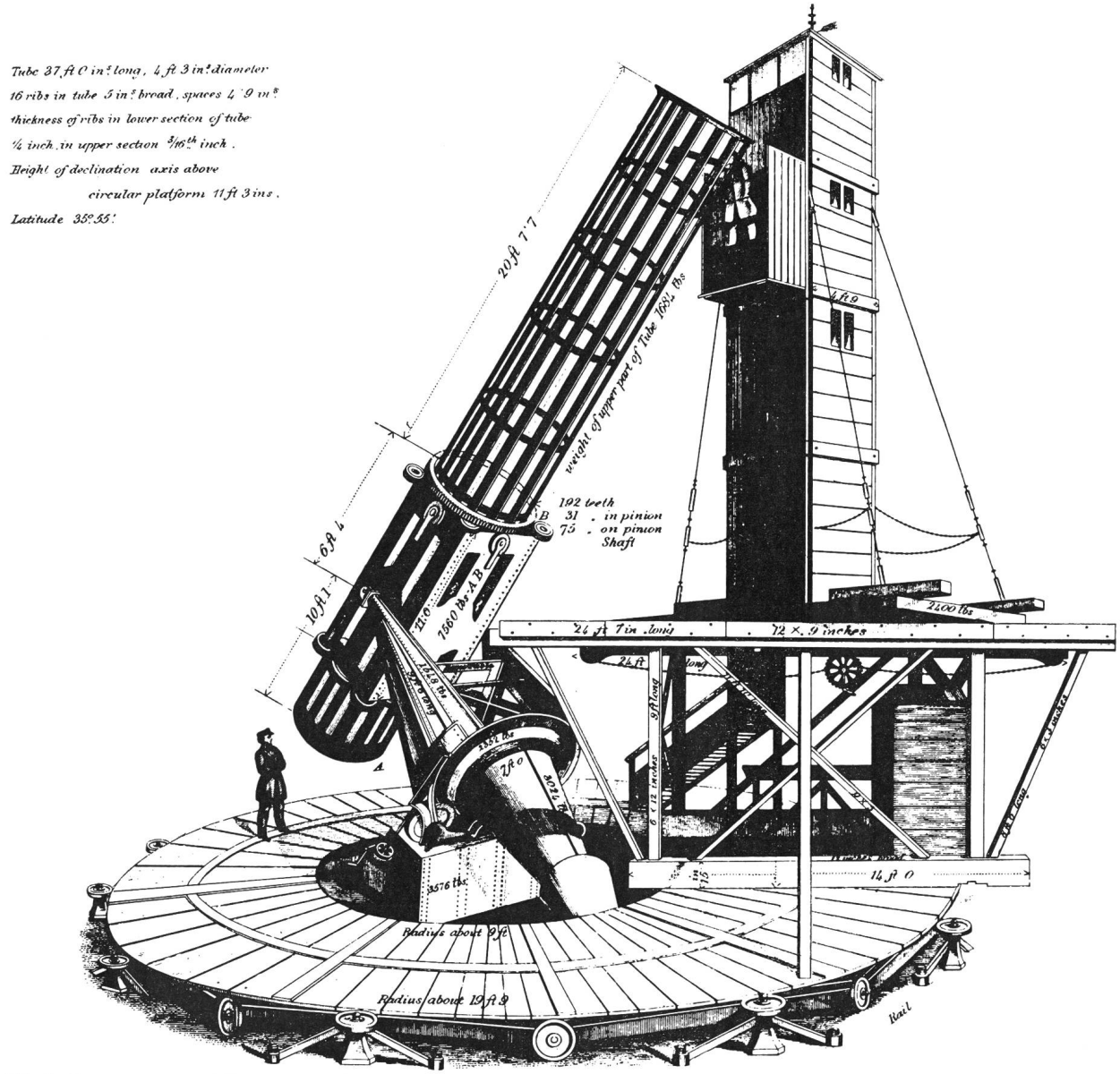


Abb. 2: Das grosse, von W. Lassell selbst gebaute und um 1861–1864 in Malta aufgestellte Spiegelteleskop. Der ebenfalls von ihm selber geschliffene Spiegel hatte eine Öffnung von 120 cm und eine Brennweite von etwa 11 m[4]).

Malta, mit seinem traditionsreichen kulturellen geschichtlichen Hintergrund, besitzt eine alte, angesehene Royal University und ein mit den Mitteln der UNESCO kürzlich fertiggestelltes grosses Polytechnikum. Es gibt dort auch sonst viele für eine Forschungsstation nützliche Einrichtungen und Werkstätten, wie sie durch die lange Anwesenheit der englischen Streitkräfte, besonders der Royal Air Force und der Royal Navy, auf der Insel entstanden sind. Astronomie wird zurzeit in Malta nicht betrieben. Aber schon der französische Johanniter-Grossmeister DE ROHAN (1775–1797) schenkte der Universität seinerzeit astronomische Instrumente. Um 1861–1864 hatte der bekannte englische Astronom WILLIAM LASSELL, ursprünglich ein Amateur, sein grosses selbstgebautes Spiegelteleskop, eines der mächtigsten seiner Zeit, mit einem Spiegel von 120 cm Öffnung und etwa 11 m Brennweite, in Malta aufgestellt. LASSELL, ein grossartiger Beobachter, hatte schon vorher in England einen neuen Satelliten des Saturn und zwei neue Satelliten des Uranus entdeckt. In Malta widmete er sich mit grossem Erfolge dem Studium der Nebelflecke und Satelliten[4]). Auch sein grosser Katalog neu entdeckter Nebelflecke entstand in Malta. In einem Bericht über seine Arbeiten auf der Insel schreibt er begeistert über die, im Vergleich zu England, grossartigen Beobachtungsbedingungen in Malta. Das selten abgebildete grosse Spiegelteleskop LASSELLS zeigt nach seiner eigenen Veröffentlichung unsere *Abbildung 2*. Es wird unsere schweizerischen Leser, von denen so viele selber erfolgreiche und bekannte Spiegelschleifer sind, auch interessieren zu erfahren, dass LASSELL den grossen Spiegel seines Teleskops selber mit einer eigens von ihm dafür konstruierten Spiegelschleifmaschine hergestellt hatte.

Wir möchten im Folgenden aus zum Teil unveröffentlichtem Material einen kurzen Überblick über die meteorologischen Verhältnisse auf Malta geben, wie sie vor dem Bau einer Aussenstation natürlich zu prüfen waren. Wie schon erwähnt, stammt das Material, wie meist in solchen speziellen Fällen, leider aus sehr ungleichwertigen Quellen und kann keinen Anspruch auf Genauigkeit machen. Es ist trotzdem insofern interessant, als es ein gutes Beispiel gibt für die durchschnittlichen meteorologischen Verhältnisse im Mittelmeer, soweit es Sonnenbeobachtungen betrifft.

Unsere *Abbildung 3* zeigt zunächst einmal die monatliche mittlere Sonnenscheindauer für Cambridge (England), für Malta und für einige andere, vom Verfasser in diesem Zusammenhange besuchte Orte. Diese meist mit der üblichen STOKESschen Kugel ermittelten Werte sind für unsere Zwecke natürlich ziemlich irreführend. Denn auch Stunden mit Cirrusstreifen, mit treibenden Cumuli oder mit hohem atmosphärischen Streulicht bei weisslichem Himmel werden hierbei meist als Sonnenschein gezählt. Das sind aber alles Stunden, an denen der Sonnenbeobachter gar keine Freude hat. Trotzdem lässt unsere *Abbildung 3* schon die grosse Überlegenheit des Mittelmeerklimas gegenüber dem Wetter des Heimat-Observatoriums in Cambridge erkennen. Für unsere speziellen Aufgaben (magnetographische und photo-

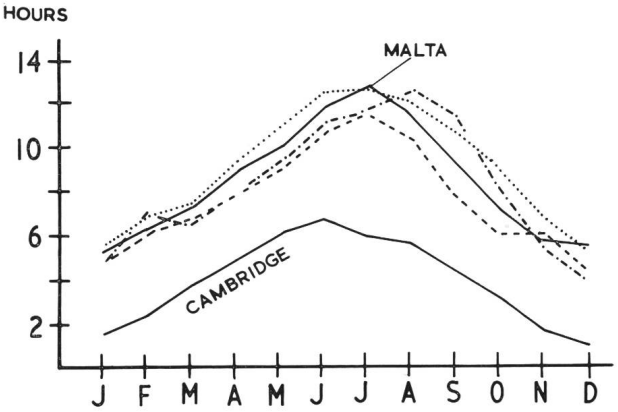


Abb. 3: Mittlere Sonnenscheindauer für Cambridge (England), für Malta, für Nicosia (·····) auf Cypern, für Rhodos (·–·–·) und für Mallorca (–––––).

elektrische Beobachtungen) ist es von ganz besonderer Bedeutung, gute gleichmässige Durchsicht ohne fortwährende Unterbrechung durch treibende Cumuli usw. über Perioden von, sagen wir, einer Stunde oder länger anzutreffen. Glücklicherweise lag gerade für Malta ein wertvolles spezielles Beobachtungsmaterial der Royal Air Force vor[5]); über mehrere Jahre hinweg waren durch ein automatisch schreibendes Ge-

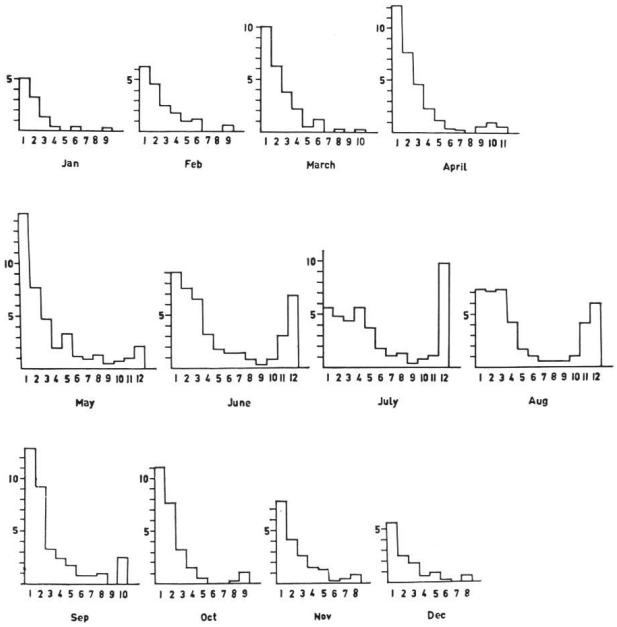


Abb. 4: Monatliche Histogramme für Stunden «ununterbrochenen» Sonnenscheins für Malta. *Abszisse:* durchschnittliche Sonnenscheindauer in Stunden; *Ordinate:* Zahl der Fälle[5]).

rät vom Typ des MOLL-GORCZYNSKI-Solarimeters täglich von Sonnenaufgang bis -untergang von Minute zu Minute der Sonnenschein *und* das allgemeine Streulicht gemessen worden. Aus diesen Aufzeich-

nungen konnten die Zeiten ununterbrochenen Sonnenscheines bei gleichzeitig guter Sicht und geringem Streulicht ohne weiteres entnommen werden. Unsere *Abbildung 4* lässt in Form von Histogrammen erkennen, wie viele und wie lange Perioden solchen «ununterbrochenen» Sonnenscheines in den einzelnen Monaten auf Malta ungefähr zu erwarten sind. Statistisch können selbstverständlich gelegentlich auch grössere Abweichungen einmal vorkommen. Vergleichbare Werte zum Klima von Cambridge stehen leider nicht zur Verfügung. Natürlich gibt es auch ausserhalb dieser sehr strengen Auswahl noch sehr viele Sonnenscheinstunden geringerer Qualität, die für vielerlei Arbeiten und Justierungen vollauf genügen. *Abbildung 4* lässt erkennen, dass es in der guten Jahreszeit – etwa von Mai bis Oktober – oft lange Perioden mit völlig klarem Himmel gibt. Wir selber haben schon 10 bis 15 ununterbrochen klare Tage hintereinander erlebt. Das ist, um ehrlich zu sein, für einen fleissigen Sonnenbeobachter schon eine recht anstrengende Angelegenheit.

Die Werte für mittlere Temperaturen und Feuchtigkeit sind in den *Abbildungen 5* und *6* gegeben. Aus ihnen ersieht man, dass Malta im allgemeinen ein ausserordentlich angenehmes, gemässigtes Klima besitzt, das den Instrumenten ebenso wie den Beobachtern sehr zuträglich ist. Nur an relativ wenigen Tagen,

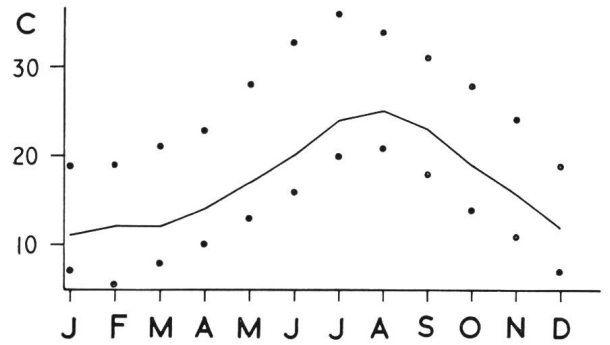


Abb. 5: Durchschnittliche Temperaturen für Malta in °C. Die Punkte stellen die im Durchschnitt beobachteten maximalen und minimalen Abweichungen vom Mittel dar.

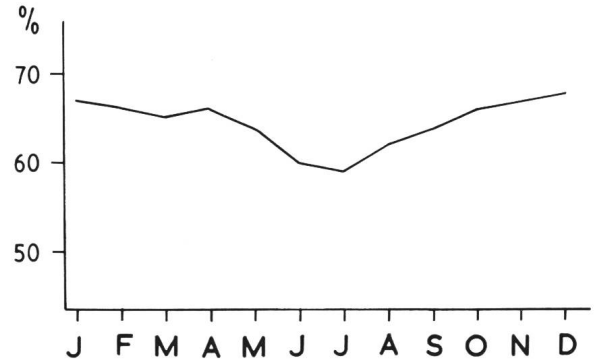


Abb. 6: Durchschnittliche relative Feuchtigkeit für Malta, gemessen in Küstennähe bei Valletta. Auf unserer erhöhten und mehr im Innern der Insel gelegenen Station wurden im Sommer wie im Winter häufig Feuchtigkeitswerte von nur noch 40–50 % registriert.

etwa zwischen Juli und August, überschreitet die Temperatur bei hoher Luftfeuchtigkeit im Schatten gelegentlich 34 °C. Dies ist etwa die Grenze, jenseits derer der Nordeuropäer sich unbehaglich zu fühlen beginnt; sie kann auch gewisse Probleme für die Kühlung und die Isolation elektronischer Geräte aufwerfen. Die täglichen Temperaturschwankungen sind immerhin so gering, dass zum Beispiel die wichtige Thermokonstanz unseres grossen Spektrographenraumes, nur durch Doppelwände mit Luftzwischenraum geschützt, ohne zusätzliche Hilfsmittel ohne weiteres in den zulässigen Grenzen gehalten werden kann.

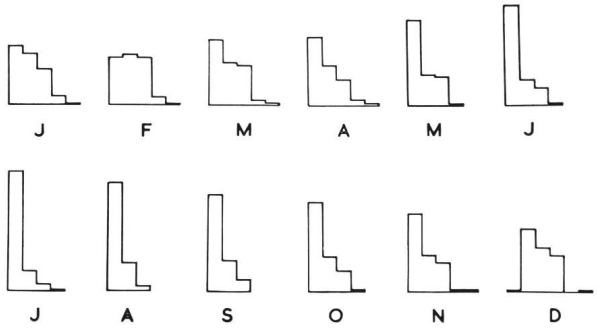


Abb. 7: Monatliche Histogramme der Windstärken für 14 Uhr für Valletta. *Abszisse:* Windstärken von Stufe zu Stufe in der Beaufort-Skala, beginnend links mit Stufe 1; *Ordinate:* relative Zahl der Fälle.

Von Interesse sind ferner Daten über die Windverhältnisse. Starke Winde überfordern gewöhnlich die Stabilität des Fernrohres oder des Coelostaten, indem sie Schwingungen und Vibrationen hervorrufen. Sie beeinflussen in der Regel auch die allgemeine Sicht und Bildruhe recht ungünstig, und sie sind zudem dazu angetan, Staub und unter Umständen Sprühwasser von der Küste zu verbreiten. Zerstäubtes Seewasser ist aber bekanntlich für alle Instrumente und besonders für optische Spiegelflächen sehr nachteilig. Die lokal am Ort einer Station auftretenden Windstärken und -richtungen hängen natürlich sehr von der unmittelbaren Umgebung ab. In *Abbildung 7* zeigen wir als Beispiel monatliche Histogramme der durchschnittlichen Windstärken für 14 Uhr, gemessen an einem Ort nahe unserer Station; ein Beispiel für die Windrichtungsverteilung für den Monat Juni zeigt *Abbildung 8*. Man sieht, dass relativ häufig Windstärken bis zur Beaufort-Skala 3 (5 m/s) vorkommen. Es treten, wie das bei allen Mittelmeerinseln zu erwarten ist, gelegentlich wesentlich stärkere Winde auf, jedoch nach unseren Erfahrungen nicht so oft, dass die besten Beobachtungszeiten wesentlich verkürzt werden. Unsere Station selber liegt geschützt zwischen Bäumen und grüner Vegetation etwa 3½ km vom Meer entfernt und von ihm durch einen Hügelrücken geschützt, so dass der Wind Sprühwasser nicht mehr herüberträgt. Die freien Aluminium-Oberflächen der Coelostatenspiegel halten sich ausgezeichnet und viel länger als im englischen Klima. Verhältnismässig recht selten kann durch einen be-

sonders starken Sturm Sand von der Nordküste Afrikas herübergeweht werden, doch fallen solche Tage für Beobachtungen sowieso aus. Sie haben bisher kein Hindernis der Arbeiten oder vermehrte Instrumentenpflege verursacht.

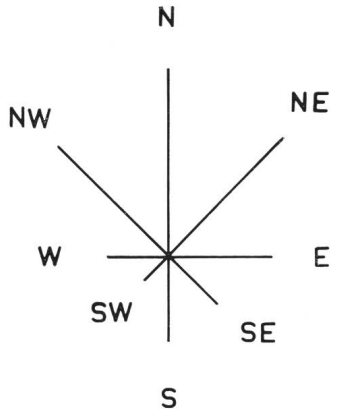


Abb. 8: Durchschnittliche Verteilung der Windrichtungen für Juli, 14 Uhr, für Valletta.

Es gelang, für die Station ein ausgezeichnetes Gelände in Malta ausfindig zu machen: ein leerstehendes, schlösschenartiges Sommerhaus inmitten eines etwa eine Hektar grossen parkartigen Geländes, reichlich mit Bäumen und grüner Vegetation ausgestattet, wie es in der steinigen Landschaft Maltas eine Seltenheit ist. Siedlungen sind hinreichend entfernt, der Abstand zur dichtbevölkerten Hauptstadt Valletta beträgt etwa 10 km. Die ländliche Lage in etwa 300 m Höhe hat sich sehr günstig auf die Beobachtungen ausgewirkt. Das Schlösschen besitzt Elektrizitäts- und Wasserversorgung, Telephonanschluss, sanitäre Anlagen und ist ausreichend, einen Beobachter mit Familie und gegebenenfalls ein bis zwei Gäste oder Mitarbeiter zu beherbergen, Platz für Arbeitsraum und Dunkelkammer inbegriffen. *Abbildung 9* zeigt eine Luftaufnahme des Geländes. Die Verkehrsverbindungen mit London und Cambridge sind ausgezeichnet, was ein besonderer Vorteil der Station ist, denn es ist oft sehr wichtig, kleinere spezielle Reparaturen in der Werkstatt oder in den elektronischen Laboratorien des Heimatobservatoriums ausführen zu lassen. Im Durchschnitt etwa zweimal pro Tag kann London auf dem Luftwege in etwa 4 Stunden erreicht werden. Eine in Malta am Abend aufgegebene Luftfrachtsendung kann zum Beispiel, wie das in der Tat schon vorgekommen ist, bereits am kommenden Tage am Spätvormittag in den Laboratorien in Cambridge

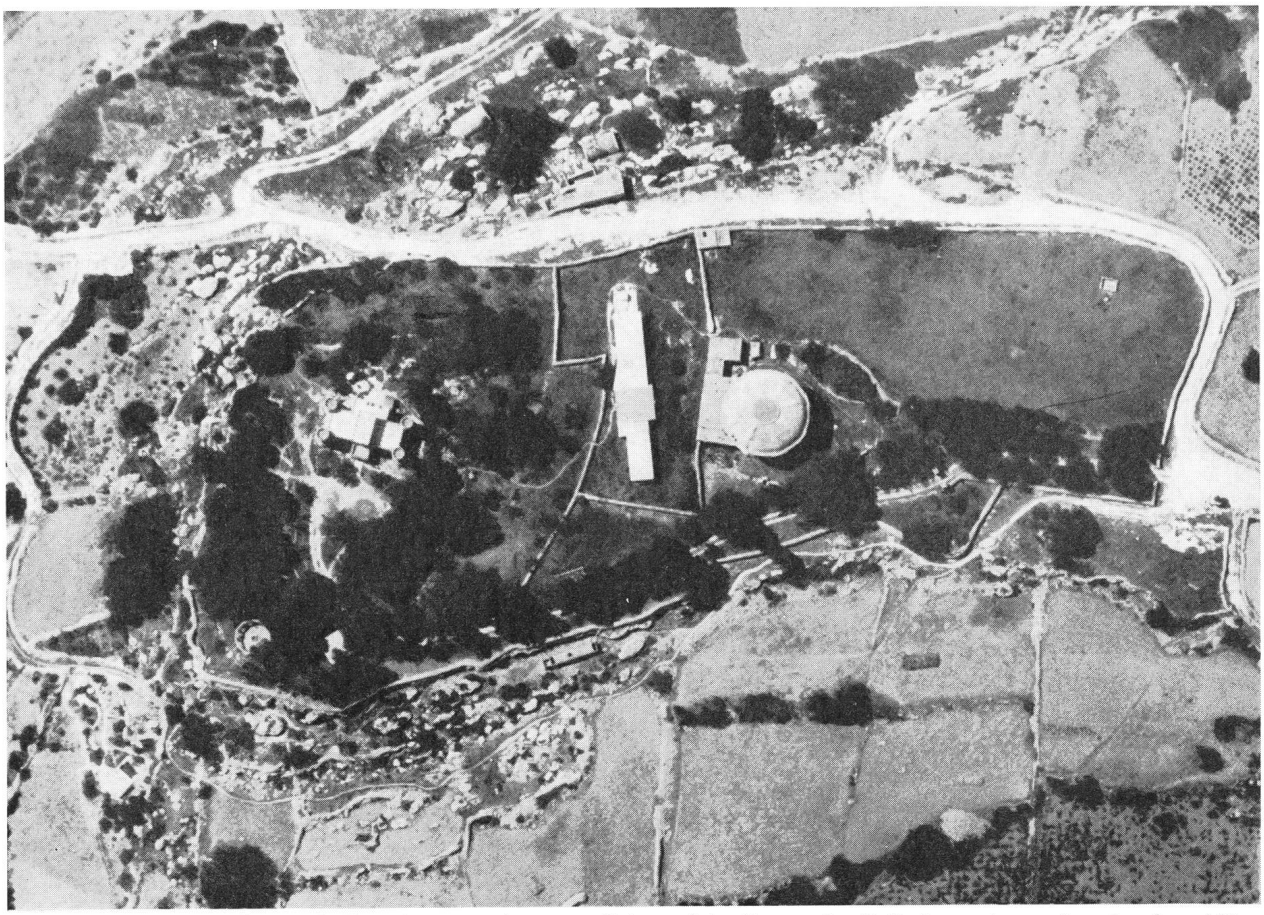


Abb. 9: Luftaufnahme der Cambridger Sonnenstation: ganz links östliche Grenze des Geländes, weiter nach rechts das schlösschenähnliche Wohnhaus; in der Mitte der langgestreckte weisse Bau, süd-nördlich orientiert, mit Süden oben im Bild, zeigt die grosse Horizontalanlage mit Laboratorium und Spektrographen; rechts daneben die Kuppel einer unbenutzten Kapelle; ganz rechts am Bildrande die westliche Begrenzung des Geländes (Royal Air Force, Malta).

sein. Nach Vornahme einer Reparatur kann die gleiche Sendung Malta gegebenenfalls schon am nächsten Tage wieder erreichen, dies alles bei durchaus mässigen Transportkosten.

Für die eigentliche Beobachtungsanlage mit Coelostaten, Laboratorium und mit grossem Gitterspektrographen wurde aus Gründen der Kostenersparnis die Horizontal-Aufstellung gewählt. *Abbildung 10* zeigt das hierfür errichtete Gebäude von aussen, *Abbildung 11* einen Grundriss der ganzen Anlage. Das Sonnenlicht wird von zwei 40 cm-Quarz-Planspiegeln über einen Coelostaten und Hilfsspiegel und durch ein 30 cm-Objektiv von 17 m Brennweite in das Laboratorium und auf den Spalt des grossen Spektrographen geleitet. Dieser beherbergt im wesentlichen ein hervorragendes Plangitter von 14 × 20 cm geteilter Fläche. Es ist eine Gabe des gegenwärtigen Direktors

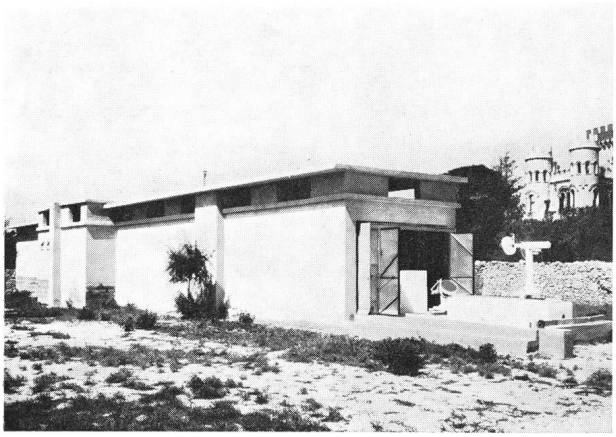


Abb. 10: Aufnahme des Horizontal-Teleskops von SW; der Coelostat vorn rechts geöffnet. Im Hintergrund rechts das Schlösschen (v. Klüber).

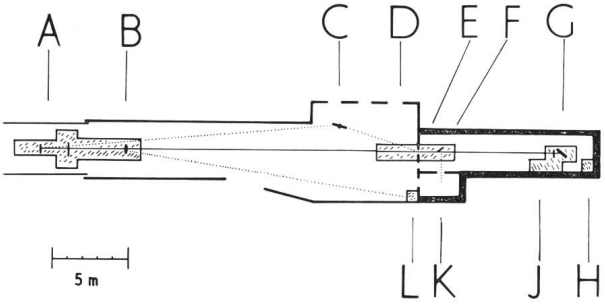


Abb. 11: Grundriss der Beobachtungsanlage: *A* Coelostat mit Hilfsspiegel, beides 40 cm plane Quarzspiegel; *B* 30 cm Objektiv, Brennweite 17 m; *C* kleines Hilfsfernrohr mit Lyot-Hα-Monochromatfilter. Benutzbar entweder in Richtung *A* zur Beobachtung des ganzen Sonnenbildes über Hilfsspiegel bei *A*, oder in Richtung *D* zur Beobachtung eines Ausschnittes des Sonnenbildes auf dem Hauptspalt *E*; *D* Pfeiler mit Magnetograph, Hilfsgeräten usw.; *E* Haupt-Eintrittsspalt und direkt darunter Austrittsspalt des grossen Spektrographen; *F* 45°-Spiegel, um nach Wunsch das Sonnenspektrum von der Dunkelkammer *K* aus zu beobachten, auf gleichem Pfeiler auch Teile der photoelektrischen Apparatur; *G* grosses Babcock-Plangitter mit Kollimator in Autokollimation, f = 9 m; *H*, *J* Pfeiler mit Spiegeloptik, photoelektrischen Apparaturen usw.; *K* kleine Dunkelkammer; *L* Pfeiler mit elektronischer Servo-Einrichtung zur Führung des Sonnenbildes (v. Klüber).

des Mt. Wilson und Palomar Observatoriums, Dr. H. W. Babcock, und ist von ihm selber hergestellt worden. Das Gitter wird in Autokollimation mit einer Objektivbrennweite von 9 m benutzt. Ein kleiner Ausschnitt des von ihm erzeugten Spektrums wird direkt unter dem Eintrittsspalt des Spektrographen auf den dort befindlichen Austrittsspalt entworfen. Unmittelbar hinter diesem befindet sich der optische Teil des eigentlichen Magnetographen. Nach Wunsch erlaubt eine Umleitung des Lichtes um 45° einen kleinen Ausschnitt des Sonnenspektrums direkt von einer kleinen Dunkelkammer aus zu photographieren. Alle wichtigen Einstellungen können dabei vom Laboratorium aus ferngesteuert werden.

Die eigentliche Problemstellung, massgeblich natürlich für die Schaffung und Grundrissplanung der ganzen Station, war diese: alle regelmässigen Routinearbeiten sollten grundsätzlich ausgeschlossen sein, da solche schon von vielen andern Stationen wahrgenommen werden. Die Station in Malta sollte vielmehr grundsätzlich unter Benutzung des Magnetographen nur Grundlagenforschung solcher Art betreiben, welche im Klima Englands viel zu zeitraubend oder sogar völlig undurchführbar wäre. Der Magnetograph wurde für diese Aufgaben zunächst einmal durch ein Monochromatfilter für die rote Wasserstofflinie Hα vom Typ Lyot der Firma B. Halle Nachf., Berlin, ergänzt. Hierzu kamen im weiteren Verlauf der Arbeiten verschiedene photoelektrische Kanäle mit selbstschreibenden Registriergeräten. Durch diese können streng synchron mit der Abtastung schwacher Magnetfelder auf der Sonne entweder die Zentralintensitäten (Restintensitäten) zweier ausgesuchter Fraunhoferscher Spektrallinien im Sonnenspektrum registriert oder ganze Linienkonturen solcher Linien aufgezeichnet werden. Diese Linien werden im allgemeinen in andern Ordnungen des gleichen Gitters erzeugt, und ihr Licht wird dann den zugehörigen Elektronenvervielfachern (Photomultipliern) zugeleitet. Mit den nötigen Kompensationseinrichtungen zum Ausgleich etwaiger kleiner atmosphärisch bedingter Helligkeitsschwankungen stehen im ganzen zurzeit 10 photoelektrische Kanäle mit ihrer speziell entworfenen Elektronik und, wo nötig, mit Kühlvorrichtung zur Verfügung. *Abbildung 12* zeigt eine Teilansicht des Laboratoriums.

Die Anlage arbeitet zurzeit etwa folgendermassen: vom gesamten primären Sonnenbild von etwa 17 cm Durchmesser wird durch eine sehr kleine Lochblende (⌀ ∼ 0.5 mm) nur das Licht eines sehr kleinen Bereiches der Sonnenoberfläche auf den Eintrittsspalt des Spektrographen und damit auf das grosse Beugungsgitter geleitet. Durch diese kleine Blende ist ein relativ gutes räumliches Auflösungsvermögen auf der Sonne gewährleistet (etwa 3 × 5 Bogensekunden). Das übrige auf den Hauptspalt projizierte Sonnenlicht wird durch einen Spiegel und durch ein kleines Hilfsfernrohr dem Lyot-Filter zugeleitet. Der Beobachter an diesem kleinen Fernrohr sieht damit einen grös-

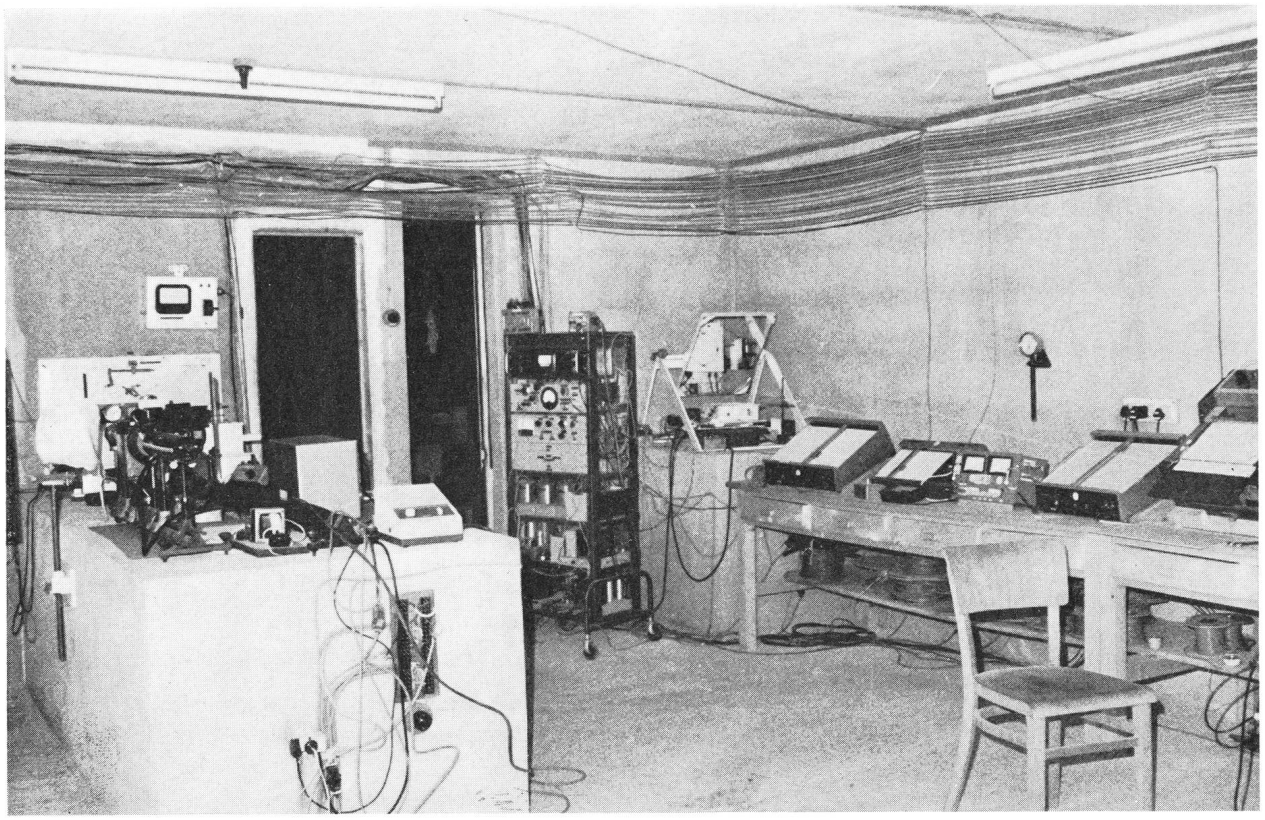


Abb. 12: Teilansicht des Laboratoriums. Ganz links Pfeiler mit Magnetograph und Hilfseinrichtungen, Mitte Eingang zur Dunkelkammer und Teil der Elektronik für die Servo-Führung, rechts in langer Reihe die selbstschreibenden Registriergeräte und ein Teil der elektronischen Bedienungsgeräte (v. KLÜBER).

seren Teil der Sonnenoberfläche im Lichte der Hα-Linie des Wasserstoffs. Er kann dadurch alle die vielfältigen Einzelheiten der Sonnenchromosphäre erkennen (Fackelfelder, dunkle Filamente, Protuberanzen), die im gewöhnlichen Lichte nicht sichtbar sind. Die winzige Lochblende vor dem Hauptspalt erscheint im Gesichtsfeld des Beobachters als kleiner schwarzer Kreis. Es ist dies das Loch, durch das allein Sonnenlicht den Spektrographen erreicht. Man kann also in jedem Augenblick genau erkennen, von welchem Punkte der Sonnenoberfläche Licht in den Spektrographen (also auch in den Magnetographen) fällt. Dieses Bild kann ausserdem durch eine Photokamera nach Belieben aufgenommen werden. Der erhaltene Film dient dann später zur genauen Lagebestimmung der gerade auf der Sonne untersuchten Stelle. Das Beugungsgitter im Spektrographenraum seinerseits entwirft bei diesem Vorgang erstens in der Hauptachse des Spektrographens das Bild einer Spektrallinie mit grosser magnetischer Aufspaltbarkeit (grossem, einfachen ZEEMAN-Effekt, Fe λ 5250.2) auf den Austrittsspalt des Spektrographen, der gleichzeitig Eintrittsspalt des Magnetographen ist. Wenn sich auf der durch die kleine Lochblende vor dem Spalt abgebildeten Stelle der Sonnenscheibe ein Magnetfeld befindet, so erkennt dies der Magnetograph. Nach entsprechender elektronischer Umformung und Verstärkung gibt er ein Signal auf einen Tintenschreiber, der Stärke und Polarität des Magnetfeldes fortlaufend registrieren kann. Zweitens aber wird ausserdem gleichzeitig das Licht von zwei weiteren Spektrallinien, vom gleichen Gitter erzeugt, zwei im grossen Gitterspektrographen befindlichen Elektronenvervielfachern zugeleitet. Diese messen die Lichtintensität im Zentrum dieser beiden Linien, und das Ergebnis wird von zwei weiteren Registriergeräten aufgezeichnet. Zwei weitere Photozellen messen dabei ständig die Lichtintensität des Sonnenspektrums dicht neben den beiden Linien, und ihre Signale kompensieren fortlaufend etwaige kleine Durchsichtigkeitsschwankungen unserer Atmosphäre. Ein Beobachtungssatz wird nun so durchgeführt, dass mittels eines elektronischen Servomechanismus das Sonnenbild langsam über den Spalt des Spektrographen hinweggeführt wird. Die kleine Lochblende vor dem Spalt tastet dann in dieser Weise gewissermassen eine gerade Linie auf der Sonnenscheibe ab, und die drei Tintenschreiber im Laboratorium schreiben die wechselnde Stärke und die Polarität des Magnetfeldes sowie streng synchron damit die wechselnden Zentralintensitäten der beiden andern eingestellten Spektrallinien auf 25 cm breite, stetig ablaufende Registrierstreifen auf. Der Beobachter am LYOT-Filter kann den Vorgang über die ganze Zeit hinweg optisch verfolgen. Auf diese Weise kann er bestimmte, interessante Stellen auf der Sonnenscheibe mit Fernsteuerung über den Spektrographen-

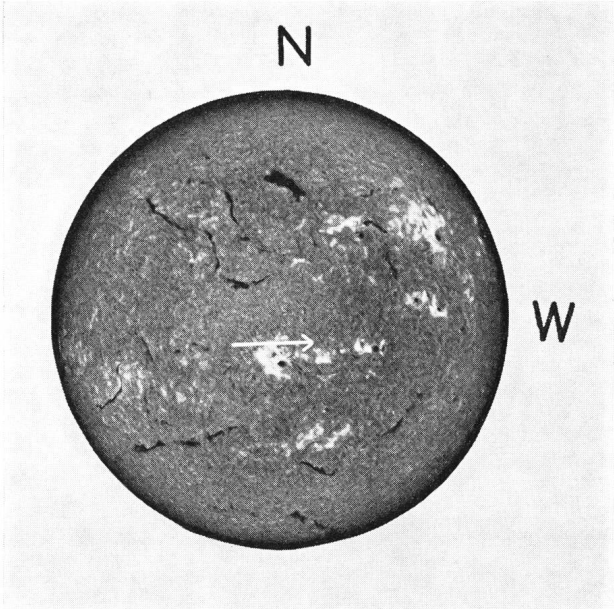


Abb. 13: Sonnenbild, aufgenommen im Lichte der Hα-Linie des Wasserstoffs mit dem LYOT-Filter am 12.1.1969. Der eingetragene weisse Pfeil zeigt Lage und Richtung derjenigen Linie auf der Sonne, die für die Beobachtung von *Abb. 16* abgetastet wurde (v. KLÜBER).

spalt hinwegleiten lassen. Meist werden dies irgendwelche aktive Gebiete auf der Sonne sein. Durch einen Knopfdruck kann er ferner jederzeit auf alle drei Registrierstreifen zusätzliche Signale geben, um eine genaue Ortsbestimmung auf der Sonnenscheibe sicherzustellen und gleichzeitig den genauen Gleichlauf aller drei Schreiber zu kontrollieren. Natürlich werden auch alle Registrierungen kalibriert, um richtige quantitative Werte zu bekommen.

Für viele theoretische Untersuchungen genügen aber diese einfachen Intensitätsmessungen im Zentrum einiger FRAUNHOFERschen Linien am Orte eines Magnetfeldes noch nicht. Es wird vielmehr der ganze Intensivitätsverlauf einer solchen Spektrallinie, die sogenannte Linienkontur, benötigt. Für diesen Fall stehen zwei, resp. vier weitere photoelektrische Kanäle zur Verfügung. Wenn das Schreibgerät des Magnetographen ein Magnetfeld anzeigt, dann kann die Bewegung des Sonnenbildes über den Spalt hinweg angehalten werden. Unmittelbar danach werden im Innern des Spektrographenraumes die vollen Linienkonturen zweier vorher bestimmter FRAUNHOFERschen Linien durch zwei weitere Elektronenvervielfacher abgetastet, und die gemessenen Intensitäten werden direkt als Linienkonturen auf zwei weiteren Tintenschreibern im Laboratorium aufgezeichnet.

Diese Konturen können nun noch durch verschiedene instrumentelle Einflüsse verzerrt sein. Um aus den Aufzeichnungen die wahren Konturen zu bekommen, steht als Bezugssystem ein moderner Laser zur Verfügung. Diese Geräte liefern bekanntlich unerhört schmale, scharfe Spektrallinien, die mehrere Zehnerpotenzen schmäler sind als gewöhnliche Linien. Zusätzlich zu den übrigen Eichungen dient die Registrierung der bekannten Kontur solcher sehr schmalen Linien durch die gleiche Apparatur zur Ermittlung der gewünschten Korrekturen.

Für solche und ähnliche Untersuchungen der geschilderten Art sind in der Regel die besonders interessanten FRAUNHOFERschen Linien Hα des Wasserstoffs und K des einfach ionisierten Calciums benutzt worden, doch wurden auch andere Linien untersucht. Da alle unsere Beobachtungen korrekt geeicht sind, so ist zu hoffen, und es ist das Ziel unserer Beobachtungen, durch derartige Messungen nützliche quantitative Beiträge zur komplizierten Theorie der Entstehung solarer Absorptionslinien in Gegenwart von Magnetfeldern zu liefern.

Im Folgenden möchten wir unseren Lesern ein paar anschauliche Beispiele aus solchen Beobachtungsreihen geben. Aus den überall abgebildeten spektroheliographischen Sonnenbildern im Lichte der roten Wasserstofflinie Hα sind die schwärzlichen, schlangengleichen sog. dunklen Filamente wohlbekannt *(Abbildung 13)*. Es sind in Wahrheit

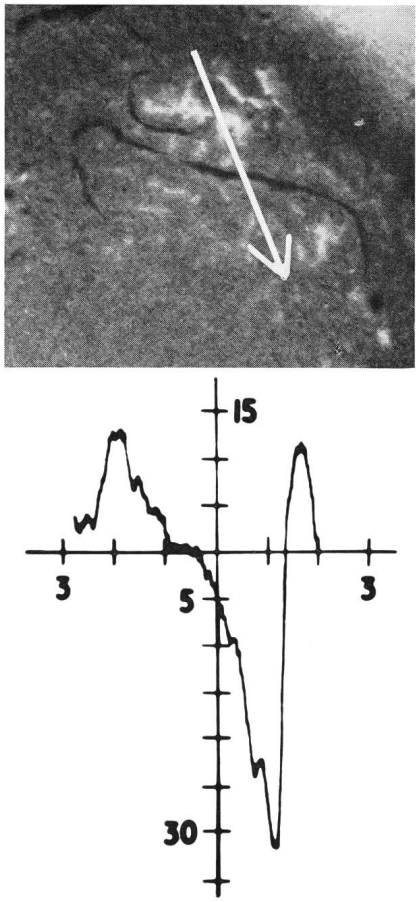
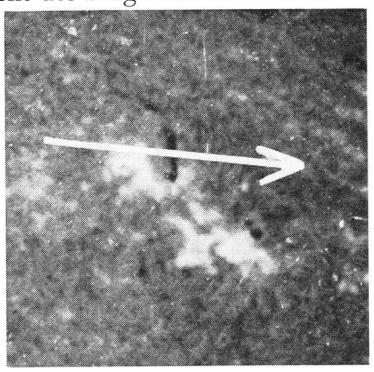


Abb. 14: Beispiel für die Registrierung eines lokalen Magnetfeldes über ein dunkles Filament auf der Sonnenscheibe hinweg, entlang und in Richtung des weissen Pfeiles. *Abszisse:* Bogenminuten auf der Sonnenscheibe; *Ordinate:* genäherte magnetische Feldstärke in Gauss, Nordpolarität oben.
Bei Abszisse 0 bewegte sich das dunkle Filament gerade über den Spektrographenspalt. An ebenderselben Stelle registriert der Magnetograph einen starken magnetischen Gradienten mit Polwechsel von Nord nach Süd (v. KLÜBER).

Protuberanzen, die sich auf die Sonnenscheibe projizieren. *Abbildung 14* entstand, als ein solches dunkles Filament über den Spektrographenspalt geführt wurde. Die zugehörige Aufzeichnung des Magnetographen zeigt sehr anschaulich, dass sich das Filament, wie so oft, gerade dort gebildet hat, wo die magnetische Polarität wechselt, und wo ein starker Gradient des Magnetfeldes auftritt.



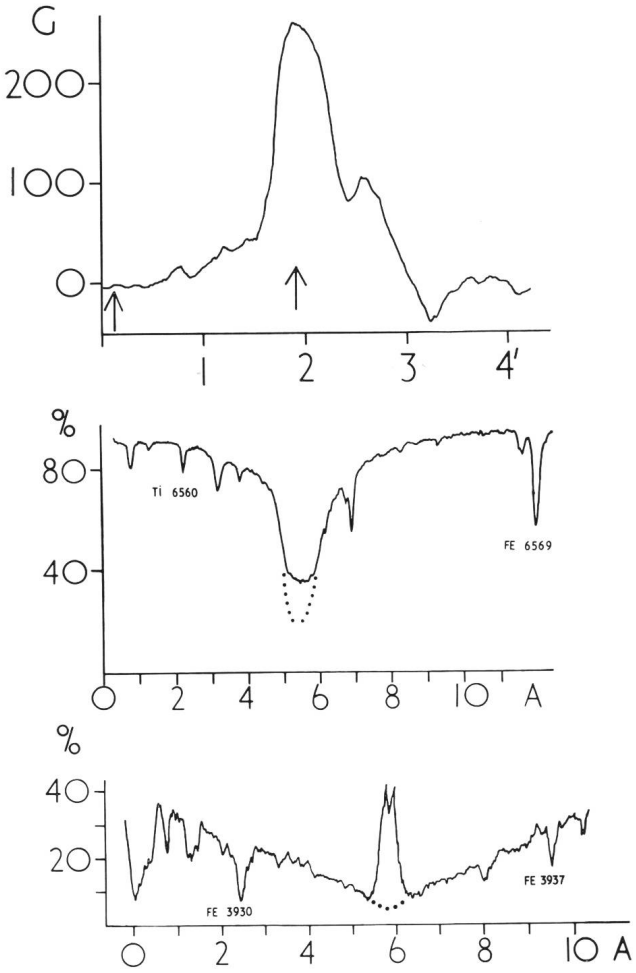


Abb. 15: Beispiel einer synchronen Registrierung eines lokalen Magnetfeldes (oben) und der Zentralintensitäten in den FRAUNHOFERschen Linien Hα (Mitte) und K (unten). *Abszisse:* Bogenminuten auf der Sonnenscheibe; *Ordinate:* oben genäherte magnetische Feldstärke in Gauss, für Hα und K Prozente der mittleren Zentralintensitäten im ungestörten Sonnenspektrum. Ein dunkles Filament wurde bei der Abszissenablesung 3′ gekreuzt, deutlich erkennbar in der Hα-Aufzeichnung (v. KLÜBER).

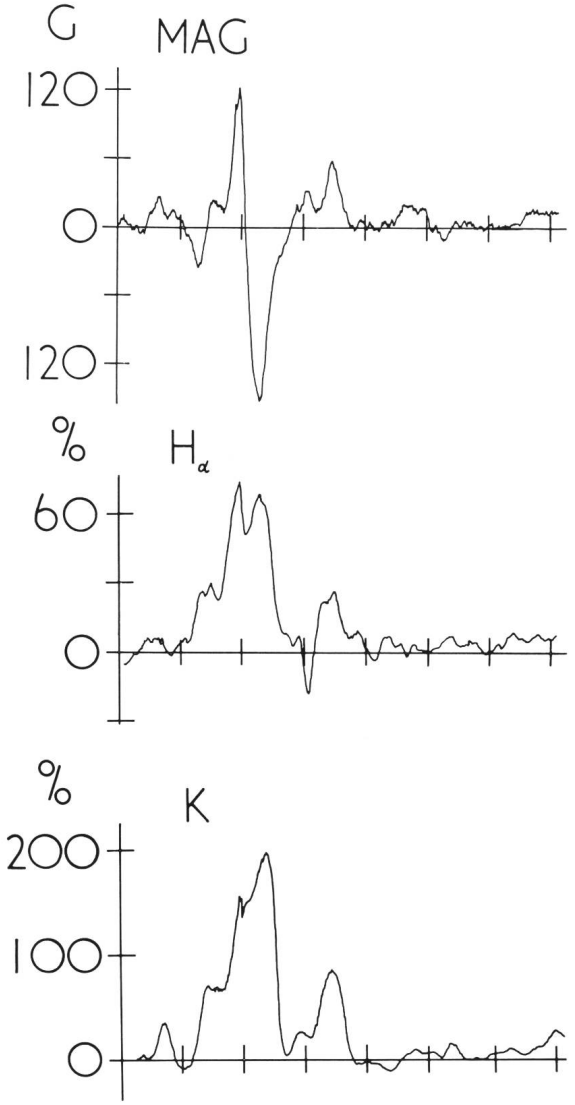


Abb. 16: Beispiel für die Registrierung eines lokalen Magnetfeldes (oben) und der vollen Linienprofile der FRAUNHOFERschen Linien Hα (Mitte) und K (unten). Die Linienprofile wurden am Ort des durch einen Pfeil gekennzeichneten Maximums des Magnetfeldes aufgezeichnet. Das normale, ungestörte Linienprofil, aufgenommen zum Vergleich an einer magnetisch ungestörten Stelle (Pfeil links), ist durch die Punkte angedeutet. Vergleiche auch *Abb. 13*. *Abszisse:* oben Bogenminuten auf der Sonnenscheibe, für die beiden andern Registrierungen Ångström im Sonnenspektrum; *Ordinate:* Gauss (oben), Prozente der Intensität des kontinuierlichen Spektrums (Mitte und unten). (v. KLÜBER).

Abbildung 15 zeigt die Registrierung eines lokalen Magnetfeldes synchron mit den Intensitätsmessungen im Zentrum der Hα-Linie des Wasserstoffes und der Calciumlinie K. Wenn man von den mit allen photoelektrischen Aufzeichnungen notwendigerweise verbundenen kleinen zufälligen Schwankungen (dem sog. Geräuschpegel) absieht, so ist es ausserordentlich eindrucksvoll zu sehen, wie gut die Zentralintensitäten der Linien der Aufzeichnung des Magnetfeldes folgen. Für die K-Linie ist z. B. die Übereinstimmung (Korrelation) fast vollkommen. Bei der Abszissenablesung 3′ bewegte sich wiederum ein dun-

kles Filament über den Spalt. Es ist in der Registrierung der Wasserstofflinie Hα deutlich als ein Ausschlag nach unten (= dunkler) zu erkennen. Und wiederum zeigt das dazugehörige Magnetfeld an der gleichen Stelle einen Polaritätswechsel an. In der K-Registrierung ist das Filament, wie bekannt, viel weniger ausgeprägt. *Abb. 16* zeigt, dass dem weissen Pfeil entlang *(Abb. 13)* ein stärkeres lokales Magnetfeld gefunden und registriert wurde. Am Orte des Maximums des Feldes (Pfeil) wurde dann die Bewegung der Sonnenscheibe über den Spektrographenspalt hinweg angehalten, und unmittelbar danach wurden die vollen Linienkonturen der Hα- und K-Linien aufgezeichnet. Man erkennt sehr schön, wie am Orte des Magnetfeldes die Zentralintensität in der Hα-Linie, verglichen mit der Kontur von einer ungestörten Stelle, deutlich verstärkt ist, während die Linienflügel fast unverändert sind. Dies deutet auf Vorgänge vorwiegend in den höheren Schichten der Sonnenatmosphäre hin. Sehr eindrucksvoll ist ferner die Veränderung in der K-Linie. Über dem Magnetfelde erscheint eine zentrale Emission in der Linienmitte und in deren Mitte wieder eine Absorption. Dies ist die bekannte Erscheinung der sog. doppelten Umkehrung der K-Linie, die in diesem Falle sehr schön quantitativ mit der Hα-Linie und mit dem lokalen Magnetfeld verglichen werden kann.

Es wird noch eines beträchtlichen Beobachtungsmaterials und schwieriger theoretischer Überlegungen bedürfen, ehe die hier wirksam werdenden physikalischen Vorgänge – die ja auch auf anderen Sternen in ähnlicher Weise ablaufen müssen – richtig verstanden werden können.

Literatur:

1) J. Friedemann, Archiv Deutsche Seewarte, 1912, Nr. 2.
2) Symposium on Solar Seeing, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma 1962.
Symposium International Astronomical Union Nr. 19, Le choix des Sites d'Observatoires Astronomiques, Paris 1963.
3) H. von Klüber, Reiseberichte, Manuskripte 1962–1965, Observatories Cambridge, U.K.
4) W. Lassell, Memoir Royal Astronomical Society, London *36*, 1; 1867.
De Morgan, Monthly Notices Royal Astronomical Society, London, *22*, 162; 1862.
Nachruf in ebenda, *41*, 188; 1881.
E. G. Lanfranco, Sunday Times of Malta, 10. Dezember 1967.
5) Mit Genehmigung des Director General of the Meteorological Office, London, nach Beobachtungen der Qrendi Malta Station.
6) H. von Klüber, Monthly Notices Royal Astronomical Society, London, *137*, 297; 1967.
ebenda, *141*, 469; 1968.
The Observatory, *88*, 45; 1968.
Solar Physics, *4*, 479; 1968.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. H. von Klüber, Cambridge Solar Research Station, Tal Virtù Castle, Rabat, Malta.

Un résumé français paraîtra dans un prochain fascicule.

Risultati delle osservazioni di stelle variabili ad eclisse

1	2	3	4	5	6	7
RT And	2 440 256.369	+25658	—0.019	8	RD	a
WW Aur	2 440 221.380	+ 2755½	—0.008	10	KL	b
RZ Cas	2 440 256.407	+19160	—0.031	11	RD	b
RW Cet	2 440 227.314	+ 7946	—0.050	10	KL	a
TT Cet	2 440 220.307	+15792½	+0.009	8	KL	b
TT Cet	221.266	15794½	—0.004	6	KL	b
TT Cet	238.279	15829½	+0.001	6	KL	b
TW Cet	2 440 228.295	+30208½	—0.009	6	RG	b
TW Cet	231.309	30218	—0.005	5	KL	b
TW Cet	238.278	30240	—0.006	7	KL	b
V Crt	2 440 220.731	+18176	+0.036	5	KL	a
V Crt	256.533	18227	+0.034	6	KL	a
RU Eri	2 440 221.261	+32483	+0.089	7	KL	a
TZ Eri	2 440 243.418	+ 5440	+0.053	7	KL	a
WX Eri	2 440 227.347	+15421	+0.014	10	KL	a
WX Eri	237.227	15433	+0.015	11	KL	a
YY Eri	2 440 221.218	+20655½	+0.012	10	KL	b
YY Eri	227.325	20674½	+0.010	7	KL	b
YY Eri	228.292	20677½	+0.013	7	RG	b
YY Eri	247.259	20736½	+0.012	6	KL	b
YY Eri	252.399	20752½	+0.008	8	KL	b
YY Eri	256.253	20764½	+0.004	9	KL	b
YY Eri	256.398	20765	—0.011	11	RD	b
AF Gem	2 440 256.390	+15685	—0.008	9	RD	a
WW Gem	2 440 252.492	+11527	—0.013	7	RD	a
YY Gem	2 440 252.440	+17222½	+0.011	7	KL	a
RX Hya	2 440 237.434	+ 4138	—0.015	8	KL	a
TT Hya	2 440 253.613	+ 2249	0.000	24	KL	a
VY Hya	2 440 253.599	+ 8354	+0.010	13	KL	a
RS Lep	2 440 220.424	+ 3127	—0.001	11	KL	b
ER Ori	2 440 220.314	+12883½	—0.059	8	KL	b
ER Ori	227.295	12900	—0.064	10	KL	b
ER Ori	237.256	12923½	—0.053	7	KL	b
ER Ori	247.406	12947½	—0.065	6	KL	b
ER Ori	256.294	12968½	—0.068	11	RD	b
β Per	2 440 242.329	+ 1931	—0.045	12	RG	a
AY Pup	2 440 221.485	+29533½	+0.052	6	KL	a
AY Pup	252.441	29599½	+0.056	12	KL	a
AY Pup	256.423	29608	+0.053	8	KL	a
UZ Pup	2 440 252.350	+17889	—0.026	20	KL	a
UZ Pup	256.334	17894	—0.017	6	KL	a
RZ Tau	2 440 256.248	+39031	+0.047	9	RD	a
W UMa	2 440 256.381	+17285	+0.009	12	RD	a
AH Vir	2 440 252.460	+15111	+0.034	10	RD	b
AH Vir	252.469	15111	+0.043	7	KL	b

La significazione delle colonne è: 1 = nome della stella; 2 = O = data Giuliana eliocentrica del minimo osservato; 3 = E = numero di periodi trascorsi fin dall'epoca iniziale; 4 = O – C = data osservata meno data predetta del minimo, espresso in giorni; 5 = n = numero di osservazioni individuali per la determinazione del momento del minimo; 6 = osservatore: RD = Roger Diethelm, 8400 Winterthur, RG = Robert Germann, 8636 Wald, KL = Kurt Locher, 8620 Wetzikon; 7 = base per il calcolo di E e di O – C: a = Kukarkin e Parenago 1958, b = Kukarkin e Parenago 1960.

Riduzione da R. Diethelm e K. Locher

Das Alter der Erde, der Meteoriten und des Sonnensystems

In der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich hielt am 11. November 1968 ETH Prof. Dr. PETER SIGNER einen Lichtbildervortrag über das Thema «Das Alter der Erde, der Meteoriten und des Sonnensystems». Auf dem Forschungsgebiet der Altersbestimmung der Himmelskörper sind in neuerer Zeit interessante Fortschritte erzielt worden. Die Ausführungen von Prof. SIGNER sind hier nach einem Autoreferat des Vortragenden zusammengefasst.

Der Zerfall langlebiger radioaktiver Isotope kann zur Bestimmung des Alters von Gesteinen bzw. von Mineralien verwendet werden. Man muss dabei voraussetzen, dass die untersuchten Systeme während des zu datierenden Zeitraumes chemisch abgeschlossen waren. Die auf verschiedenen radioaktiven Isotopen basierenden Zerfallsalter können verglichen werden: Gleichheit zeigt an, dass diese Voraussetzung erfüllt ist.

Die höchsten Alter, die nach solchen Methoden an irdischen Gesteinen gefunden wurden, betragen etwa 2700 Millionen Jahre. An einer Zirkonfraktion aus einem Granit von Minnesota (USA) wurde ein Alter von 3550 Millionen Jahren bestimmt. Für Meteorite dagegen ergeben sich Alter von etwa 4600 Millionen Jahren. Es stellt sich die Frage, ob durch geologische Vorgänge auf der Erde ältere Gesteine umgewandelt wurden, bzw. ob die Erde jünger ist als die «Mutterkörper» der Meteorite. Eine geschickte Variation der Altersbestimmungsmethoden erlaubt die Datierung der Erdkruste selbst und gibt so Antwort auf obige Frage: Das Alter der Erdkruste ergibt sich ebenfalls zu 4600 Millionen Jahren.

Das Alter des Sonnensystems lässt sich als Summe des Alters der Meteorite und des Zeitraumes zwischen dem Ende des Aufbaus der schweren Atomkerne (Ende der Kernsynthese) und der Bildung der Meteorite bestimmen. Der letztere errechnet sich unter Zuhilfenahme astrophysikalischer Modelle über die Kernsynthese einerseits und dem in Meteoriten gemessenen Xenon^{129}-Gehalt (Tochterprodukt des Jod^{129}, Halbwertszeit 16 Millionen Jahre) andererseits zu etwa 100 Millionen Jahren. Damit ergibt sich das Alter des Sonnensystems – als Zeit, die seit dem Ende der Kernsynthese verstrichen ist – zu 4700 $\pm$ 150 Millionen Jahren.

ROBERT A. NAEF

Die Wilhelm-Foerster-Sternwarte in Berlin (West)

von RAINER LUKAS, Berlin

Die Tradition der volksbildenden Astronomie reicht in Berlin bis in die Anfänge des 19. Jahrhunderts zurück. ALEXANDER VON HUMBOLDT erkannte den bedeutenden Bildungswert, den die Himmelskunde den Menschen vermittelt.

WILHELM FOERSTER, der Schüler des grossen Gelehrten, führte in späterer Zeit die Bemühungen um eine Verbreitung der Astronomie im Volk fort. FOERSTER gestattete später als Direktor der Berliner Sternwarte sogar den sternbegeisterten Laien, an klaren Abenden durch die grossen Fernrohre zu schauen. Deren Wissensdurst liess aber die wissenschaftliche Arbeit so stark leiden, dass er sich gezwungen sah, eine neue Sternwarte ausschliesslich für das Publikum zu gründen. Mit finanzieller Unterstützung von WERNER VON SIEMENS entstand dann 1888 aus der Werkstatt CARL BAMBERGS, des Gründers der Askaniawerke, ein für die damaligen Verhältnisse gewaltiges Fernrohr von 32 cm Öffnung und 5 m Brennweite mit dem erforderlichen Kuppelgebäude. In ganz Deutschland konnte nur die Strassburger Sternwarte ein grösseres Instrument aufweisen. Fast 55 Jahre stand nun dieses Instrument in der Volkssternwarte am Lehrter-Bahnhof unter der Obhut der Berliner Urania. Nach dem Tode FOERSTERS war zeitweise der Astronom ARCHENHOLD Leiter der Sternwarte, der sich aber später selbständig machte und das längste Fernrohr der Welt mit einer Brennweite von 21 m und einer Öffnung von nur 68 cm errichten liess. Damit besass die Stadt Berlin zwei bedeutende Publikumssternwarten, wobei die Qualität des Riesenfernrohres in Treptow allerdings stark zu wünschen übrig liess.

Diese beiden Volkssternwarten wie auch die beiden grossen Observatorien in Potsdam und Babelsberg erlitten im letzten Krieg schwere Beschädigungen und Einbussen. Die Optik der Archenhold-Sternwarte ging restlos verloren, und die Uraniasternwarte wurde in Schutt und Asche gelegt. Überraschenderweise war aber hier das Fernrohr noch brauchbar, und die Linsen waren unbeschädigt.

1948 begann eine kleine Gruppe von Berliner Sternfreunden, dieses Instrument zu bergen. Aber erst in sieben Jahren war dieses mühselige und gefährliche Unternehmen abgeschlossen. In einem ungemütlichen, notdürftig hergerichteten Ruinenkeller wurde dann der wertvolle Refraktor wieder aufgestellt. Diese Beobachtungsstation, die von aussen betrachtet nicht im geringsten mit einer Sternwarte Ähnlichkeit hatte, nannte sich stolz Wilhelm-Foerster-Sternwarte. Man wollte im Sinne dieses bedeutenden Astronomen von neuem mit der Arbeit beginnen.

Doch soll noch zuvor kurz von dem ersten Behelfsfernrohr dieser Beobachtungsstation berichtet wer-

den, denn erst 1956 konnte ja der grosse «12-Zöller» in Betrieb genommen werden. Ein Amateur fertigte wenige Wochen nach dem Zusammenbruch auf einer Nähmaschine ein achromatisches Objektiv mit einer Öffnung von 17.5 cm. Die Optik ist so hervorragend, dass dieses provisorische Instrument heute noch, nach mehr als 20 Jahren, benutzt wird.

Inzwischen war eine Änderung in der juristischen Struktur der Sternwarte eingetreten. Der Senat von Berlin wollte die dringend erforderlichen Zuschüsse nur unter der Bedingung leisten, dass sich ein anerkannter Rechtsträger, d. h. ein eingetragener Verein, bilden sollte. Daraufhin wurde der Verein WILHELM-FOERSTER-STERNWARTE e. V. gegründet.

Doch die schäbigen Räumlichkeiten und eine nur Meter davon entfernt vorbeilaufende Eisenbahnlinie machten häufig das Beobachten zur Qual, und darum wurde schon bald eine für die Millionenstadt Berlin angemessene Sternwarte geplant. Die Firma ZEISS in Oberkochen stiftete eine drehbare Kuppel mit einem Durchmesser von elf Metern, und die Askania-Werke in Berlin übernahmen die Kosten für eine Generalrevision des grossen Refraktors. Nachdem die Finanzierung gesichert war, – das Berliner Zahlenlotto übernahm die gesamten Kosten für den Bau einer repräsentativen Sternwarte –, konnte der Verein im Jahre 1963 seine neue Wirkungsstätte auf dem 40 Meter hohen «Insulaner» einweihen. Diese Erhebung, die aus Trümmerschutt entstanden war, bereitete dem Architekten manche Schwierigkeit. Das Fundament für das Fernrohr musste sehr tief gegründet werden, und das Gebäude wurde vorsichtshalber auf eine 50 cm mächtige Stahlbetonplatte gelagert. Mit dem Neubau auf dem «Insulaner» übergab auch der langjährige Leiter der Sternwarte, der bekannte Astronom und Schriftsteller JOACHIM HERRMANN, die wissenschaftliche Aufsicht Herrn Oberstudienrat KUNERT, der seither den Betrieb vorbildlich fortführt.

Heute besitzt die Sternwarte neben dem 12″ Refraktor ausserdem einen einfachen 15 cm-Zeiss-Refraktor, auf den ein Protuberanzenfernrohr gleicher

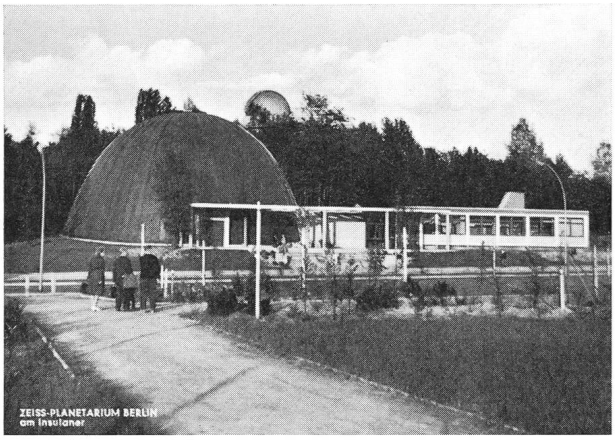


Abb. 1: Das neue Berliner Planetarium, am Fusse des Insulaners. Im Hintergrund die grosse Kuppel der Wilhelm-Foerster-Sternwarte.

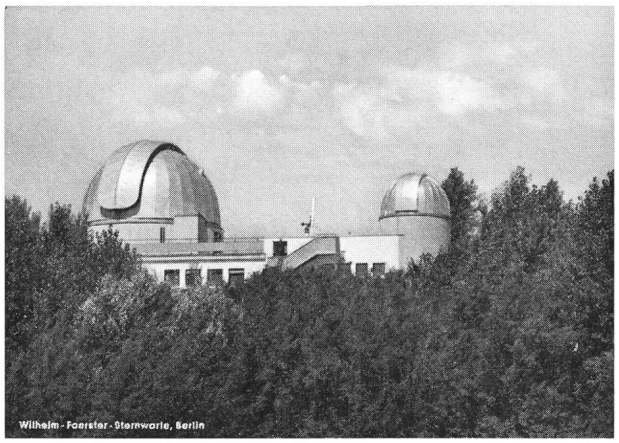


Abb. 2: Die Wilhelm-Foerster-Sternwarte. Links die grosse Kuppel mit dem 12″ Refraktor, rechts unter dem Kuppeldach das Zwillingsfernrohr.

Öffnung aufgesetzt ist. Beide Instrumente wurden mit erheblichem Arbeitsaufwand von dem technischen Leiter, Herrn Ing. WEDEL, im Eigenbau hergestellt und konnten erst im September 1968 in Betrieb genommen werden. An beide Fernrohre kann eine Fernsehkamera angeschlossen werden, die über Kabel das hinter dem Okular entstehende Bild einem grossen Publikum auf dem Fernsehschirm zugänglich machen kann. Das System sollte anlässlich der Sonnenfinsternis am 22. September vor der Öffentlichkeit erprobt werden, jedoch scheiterte das Vorhaben an dem schlechten Wetter.

Ferner hat die Sternwarte zwei transportable Spiegelteleskope mittlerer Öffnung sowie kleinere Aussichtsfernrohre zur Verfügung. Für die Satellitenortung sind zwei Parabolantennen vorhanden. Mit zahlreichen Spezialempfängern können alle Frequenzen überwacht werden. Eine grosse Zahl der von den Sowjets zunächst geheimgehaltenen Starts konnten hier festgestellt werden.

Mitte des Jahres 1965 öffnete am Fusse des «Insulaners» das neue Berliner Planetarium seine Pforten, dessen Projektionsgerät im Laufe der Zeit zum modernsten Europas ausgebaut wurde. Die Kosten für die gesamte Anlage mit Bibliothek, Werkstatt, Dienst- und Sekretariatsräumen sowie einer Wohnung für den technischen Leiter hatte ebenfalls wieder das Berliner Zahlenlotto übernommen. Der Träger dieser einzigartigen Verbindung von Planetarium und Sternwarte ist, wie schon oben erwähnt, ein Verein, der seinen Mitgliedern kostenfrei Eintritt zu allen Veranstaltungen in seinen Räumen ermöglicht. Als Informationszentrum bietet die Sternwarte mit ihrer gut ausgestatteten Bibliothek von 8000 Bänden und einer Diasammlung ähnlicher Grösse den Laien wie dem fortgeschrittenen Amateur Gelegenheit, sich auch mit den schwierigsten Fragen der Astronomie vertraut zu machen.

Obwohl die Publikumsarbeit im Vordergrund steht, arbeiten einige Mitglieder auf wissenschaftlichem Ge-

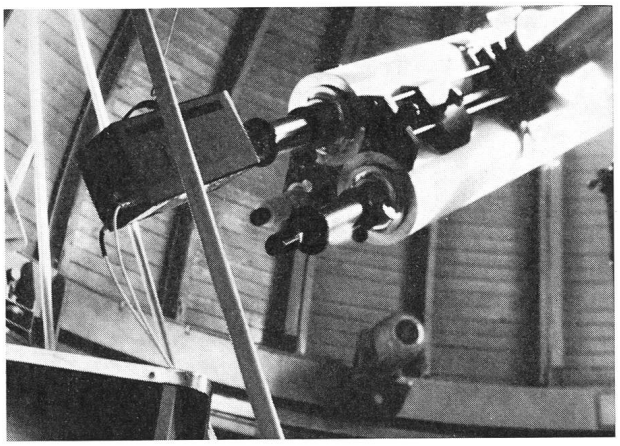


Abb. 3: Das Doppelfernrohr. Oben das Protuberanzenfernrohr mit angesetzter Fernsehkamera, unten der normale Refraktor.

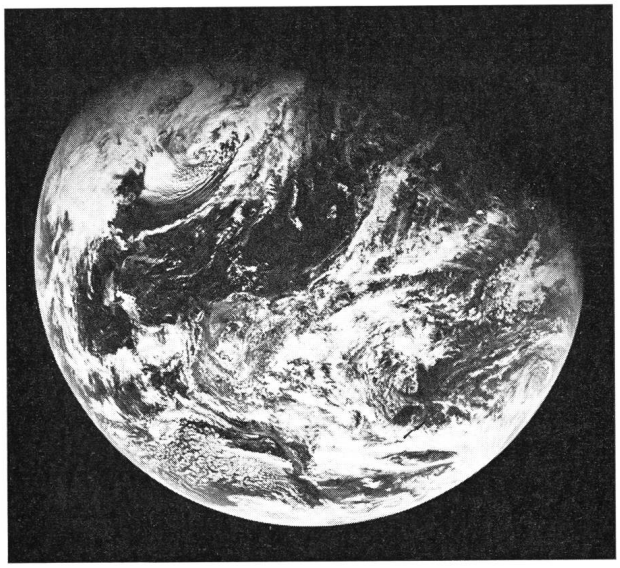
biet mit beachtlichem Erfolg. Es existieren mehrere Arbeitsgruppen, die sich besonderen Themen widmen. So ist für die Marsopposition 1969 ein eigenes Beobachtungsteam entstanden, das den Nachbarplaneten auch nach der Tiefkühlungsmethode photographieren will. Eine Spiegelschleifgruppe hat sich gebildet, der für ihre Arbeit ein hervorragender Arbeitsraum mit wichtigem Zubehör überlassen wurde. Die Gruppe Berliner Mondbeobachter hat vor kurzer Zeit einen photographischen Mondatlas herausgegeben, der selbst in Fachkreisen starke Beachtung gefunden hat. Gerade in diesen Tagen hat sich auch eine Veränderlichengruppe konstituiert, die ausschliesslich kurz- und langperiodische Pulsationsveränderliche in ihr Programm aufgenommen hat. Ein grösserer Posten Umgebungskarten ist bereits gedruckt und kann auch an alle Interessenten abgegeben werden.

Der Mitgliederbestand des Vereins hat sich in den letzten 15 Jahren von 20 auf 2000 erhöht, ebenso sprunghaft ist die Besucherzahl von Sternwarte und Planetarium gestiegen. Hatten vor zehn Jahren nur wenige Tausend Personen die alte Ruinensternwarte aufgesucht, so wurden im vergangenen Jahr insgesamt 150 000 astronomiebegeisterte Menschen gezählt. Diese Entwicklung lässt auf ein erfreuliches Interesse an der Himmelskunde schliessen, obwohl die Beobachtungsbedingungen inmitten einer dunstistigen Großstadt nicht erfreulich sind.

Adresse des Autors: Rainer Lukas, D-1 Berlin 28, Königsbacher Zeile 9, West-Berlin.

Apollo 8: Reise um den Mond

Der in allen Teilen erfolgreiche Flug der drei Amerikaner Frank Borman, James A. Lovell Jr. und William A. Anders in der Apollo-8-Kapsel hat die Weltraumfahrt der ersten bemannten Landung auf dem Mond um ein grosses Stück nähergebracht.

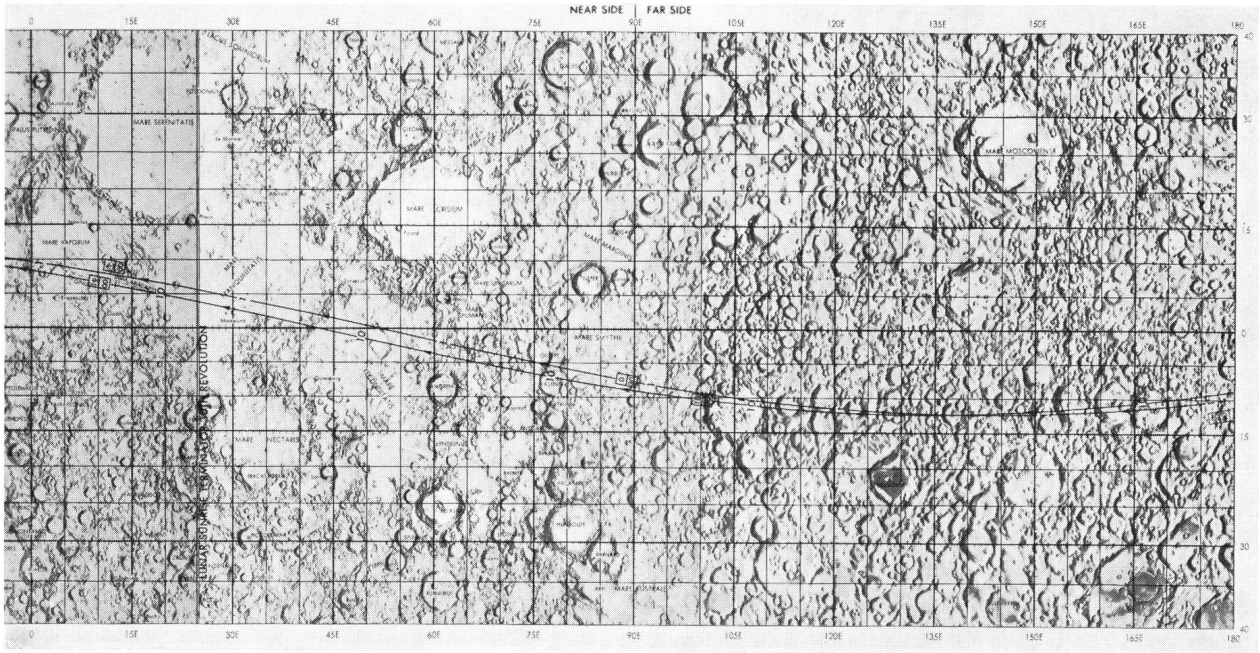


Auf dem Heimweg machten die Astronauten diese eindrückliche Aufnahme der Erde. Der Nordpol befindet sich oben links, oben rechts sehen wir den Sonnenuntergangs-Terminator über Westafrika.

Lors de leur vol de retour, les astronautes prirent cette vue de la Terre. Le pôle nord se trouve en haut à gauche. A droite en haut, nous voyons le terminateur (coucher de Soleil) au-dessous de l'Afrique de l'ouest.

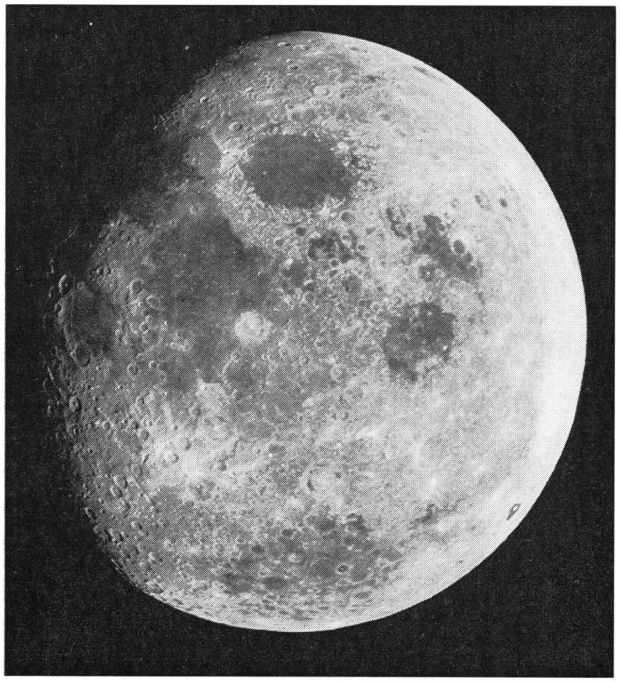
Der Krater am untern Bildrand misst in seinem Durchmesser rund 28 km, woraus sich ergibt, dass 1 cm auf dem Bilde 4.2 km auf der Mondoberfläche entsprechen. Das abgebildete Gebiet liegt innerhalb eines 160 km messenden grossen Kraters ohne Namen auf der Rückseite des Mondes (160° östl. Länge, 10° südl. Breite, siehe Karte).

Le cratère situé au bas de la figure a un diamètre d'environ 28 km, d'où il résulte qu'un centimètre sur l'image représente 4.2 km. La région photographiée se trouve à l'intérieur d'un cirque anonyme de 160 km de diamètre sur la face cachée avec les coordonnées: 160° de longitude est, 10° de latitude sud (voir la carte).



Aus den Aufnahmen der Lunar Orbiter fertigte die NASA Mondkarten in Merkator-Projektion an. Die linke Hälfte stellt einen Teil der Vorderseite, die rechte Hälfte der Rückseite des Mondes dar. Eingezeichnet sind ebenso die erste und die zehnte Mondumkreisung von Apollo 8 (Pfeil = Flugrichtung).

D'après les photographies prises par Lunar Orbiter, la N.A.S.A. a établi cette carte en projection de Mercator. La partie de gauche montre la moitié de droite de la face cachée de la Lune. Les première et dixième orbites lunaires d'Apollo 8 sont indiquées (la flèche montre la direction de vol).



Auf dem Wege zum Mond nahmen die Apollo-8-Astronauten dieses Bild auf, das uns ganz neue Perspektiven aufzeigt: das Mare Crisium, das von der Erde aus am westlichen Mondrand liegt, liegt nun etwas oberhalb des scheinbaren Mondzentrums. Mit Hilfe der beiliegenden Karte können viele der auf der Rückseite des Mondes (rechts) gelegenen Objekte identifiziert werden, z. B. der Tsiolkovsky-Krater als dunkelste Stelle am Mondrand bei 4 Uhr.

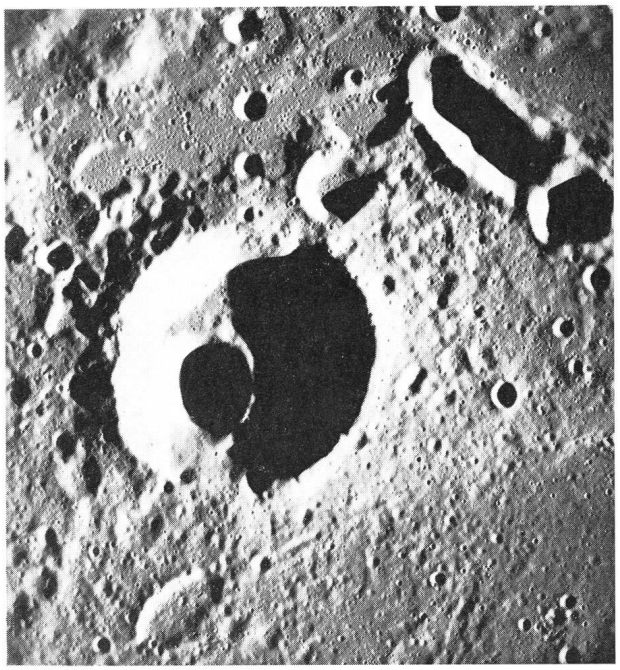
Les astronautes d'Apollo 8 ont pris cette vue au cours de leur vol vers la Lune. Elle nous ouvre de nouvelles perspectives: la Mer des Crises, qui depuis la Terre se trouve au bord ouest, est ici légèrement au-dessus du centre de la Lune. A l'aide de la carte ci-jointe, on pourra identifier nombre de détails de la face cachée, notamment le cirque Tsiolkovsky (objet sombre sur le limbe droit, au peu au-dessous du centre).

Bei den Aufgaben dieses Fluges spielte die Photographie eine sehr grosse Rolle. Aus diesem Grunde war die mitgenommene Photo-Ausrüstung auch sehr vielseitig: 2 Hasselblad-Spiegelreflexkameras mit Objektiven von 80 und 250 mm Brennweite, eine Maurer-16-mm-Filmkamera mit Objektiven von 5, 18, 75 und 200 mm Brennweite, verschiedenste Filter, Farb- und Schwarz-Weiss-Filme für 1232 Einzelaufnahmen und 465 m 16mm-Film. Die photographischen Aufgaben des Fluges können zusammengefasst werden:

Stereo-Aufnahmen der Mondoberfläche mit der Hasselblad-Kamera: sie dienen, wie die Vermessungsaufnahmen auf der Erde, zur besseren Kartographierung des Mondes und zur Suche nach dem geeignetsten Landeplatz.

Technische Aufnahmen von der unmittelbaren Umgebung des Raumschiffes: durch diese Aufnahmen soll abgeklärt werden, ob die beobachteten Lichtpunkte Abreibprodukte der Kapsel sind, und wie die sichtbehindernde Trübung der Kapselfenster zustande kommt.

Astronomische Aufnahmen: Gegenschein- und Zodiakallichtaufnahmen ohne die behindernde Erdatmosphäre, Sternfeldaufnahmen, Aufnahmen der Mondoberfläche im Erdlicht zum Studium von Albedo, Mondaufnahmen mit Rot- und Blaufiltern.



Die nahezu senkrechte Aufnahme der Mondrückseite zeigt ein Gebiet von 80×80 km. Der grosse Krater in der Mitte hat einen Durchmesser von 32 km, seine Position ist 157° westliche Länge und 4° südliche Breite.

Cette prise de vue à la verticale de la face cachée de la Lune représente une surface de 80 sur 80 km. Le grand cratère du milieu a un diamètre de 32 km, et sa position est: 157° de longitude ouest et 4° de latitude sud.

Die publizierten Bilder können nur einen kleinen Einblick in die ungeheure Vielseitigkeit der zurückgebrachten Photographien geben. Die Auswertung, von der man auch in astronomischer Hinsicht sehr viel erwarten darf, wird noch einige Zeit in Anspruch nehmen.

Wir danken der Presseabteilung der Amerikanischen Botschaft in Bern sowie dem USIS, United States Information Service, für die Überlassung der Bilder und für die Erlaubnis zur Publikation.

NIKLAUS HASLER-GLOOR

Bibliographie

Die Eroberung des Weltraums. Universum Karten Nr. 2, Verlag Hallwag, Bern, 1968; gefalzt oder plano 112×84 cm; Fr. 6.80.

Das zweite Blatt der Serie «Universum Karten» des Verlages Hallwag vermittelt uns den Stand der Eroberung des Weltraums am 1. Oktober 1968. Es zeigt auf der Vorderseite (Format 112×84 cm) in einer sehr übersichtlichen, wenn auch nicht maßstabgetreuen Darstellung die ungeheure Vielfalt der wichtigsten Weltraumexperimente. Die verschiedenen Nationen und Aufgaben der Satelliten sind durch Farben dargestellt. Es fällt dabei auf, dass neben den erdumkreisenden Satelliten im speziellen der Mond das Ziel vieler Eroberungsversuche war.

Es ist erstaunlich, welche Vielfalt an Informationen uns die Rückseite der Karte bietet. In 90 Photographien sind die wichtigsten Satelliten und Raumfahrzeuge vorgestellt, wobei einige Bilder russischen Ursprungs besonders auffallen. Die Raketen vom Typ Dragon bis zur mächtigen Saturn V sind durch Zeichnungen maßstabgetreu zusammen mit vielen technischen Daten angeführt. Die wichtigsten Weltraumexperimente der Jahre 1957–1968 sind tabellarisch zusammengefasst.

Alle Texte dieser Karte sind in deutscher, französischer, englischer und italienischer Sprache geschrieben. Die Eroberung des Weltraums ist noch nicht abgeschlossen; die vorliegende Karte gibt uns eine repräsentative Auswahl der bis Ende September 1968 durchgeführten Vorstösse.

NIKLAUS HASLER-GLOOR

OTTO HECKMANN: *Theorien der Kosmologie.* Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, berichtigter Nachdruck 1968; 113 Seiten; DM 24.–.

Manchem mag es befremdlich erscheinen, wenn in unserer heutigen Zeit, in der sich alles so überrasch entwickelt, von einem Buch, das 1942 veröffentlicht wurde, 1968 nur ein berichtigter Nachdruck herausgegeben wird, in dem einzig auf gut zwei Seiten noch einige zusätzliche Ausführungen gemacht werden. Dass das Buch sehr gefragt ist, zeigt allein die Tatsache, dass es schon ganz kurz nach seinem Erscheinen vergriffen war. Warum es nicht zu einer Neuauflage gekommen ist, erläutert der Autor in einer kurzen Vorbemerkung. Dass trotzdem ein blosser Nachdruck gerechtfertigt ist, kann vielleicht folgendermassen begründet werden. Das Ziel des Buches ist es, die Wesensunterschiede zwischen der NEWTONschen und der EINSTEINschen Theorie möglichst klar und einfach herauszuschälen, das ist sicherlich heute noch ein sehr wichtiges und eigentlich ein zeitunabhängiges Problem. Es ist dabei dem Verfasser zweifellos gelungen, dieses Ziel zu erreichen, zumindestens bis zu einem gewissen Grade zu erreichen. Selbstverständlich sind in dem Vierteljahrhundert seit der ersten Publikation zahlreiche Weiterentwicklungen dazugekommen, aber das vorliegende Buch liefert die grundlegenden und grundsätzlichen Gedanken, die man unbedingt zuerst einmal kennen und beherrschen muss, und auf weiterführende Ideen wird in den ergänzenden Bemerkungen immerhin hingewiesen. So scheint es mir, dass für jeden, den dieses Problem interessiert und der auch entsprechend mathematisch geschult ist, dieses Werk doch eine treffliche Einführung darstellt, deren Studium aufs wärmste zu empfehlen ist.

HELMUT MÜLLER

LITTROW - STUMPFF: *Die Wunder des Himmels.* Verlag Ferdinand Dümmler, Bonn - Hannover - München. Einmalige Sonderausgabe der 11. Auflage, 1968; 712 Seiten, 314 Abbildungen, 25 Tafeln; DM 19.80.

Vielen der älteren und der ältesten Generation wird «der LITTROW» noch von einsten her bekannt, lieb und vertraut sein, gehörte er doch stets zu den Standardwerken der populären Astronomie, und wie beliebt er immer gewesen ist, zeigt die Tatsache, dass er 1963 in der 11. Auflage herausgegeben wurde. Das vorliegende Buch ist ein Sonderabdruck dieser 11. Auflage, und es erscheint zu einem so erstaunlich niedrigen Preis, dass man schon deshalb rasch zugreifen sollte.

Nicht nur manches, sondern sehr vieles hat sich seit der ersten Publikation dieses Werkes im Jahre 1834 in der Astronomie geändert, mehr von den Wundern am Himmel können wir heute erklären und verstehen, manche sicherlich besser und richtiger als einst, aber viele neue Wunder sind hinzugekommen. Für den, der die Welt der Sterne liebt, bleibt der Himmel stets voller Wunder. Entsprechend der immer rascheren Entwicklung der Wissenschaft ist der LITTROW mehrfach von Grund auf umgearbeitet worden, sind doch ganz neue und heute völlig unentbehrliche Gebiete der Astronomie in der Zwischenzeit erst entstanden wie z. B. die ganze Astrophysik, ohne die heute Astronomie undenkbar ist, und so kamen laufend ganz neue Abschnitte dazu, die nicht einfach irgendwo angehängt werden konnten, sondern hineingearbeitet werden mussten. Unveränderlich geblieben ist aber, dass uns in diesem Werk ein wirklich vollständiges und umfassendes astronomisches Weltbild nach dem neuesten Stand unseres Wissens vorgelegt wird, und zwar recht anschaulich und geschickt, dass es effektiv jeder verstehen kann. Auf mathematische Herleitungen ist bewusst verzichtet worden, und mathematische Formeln bleiben auf ein Minimum beschränkt, und doch werden die Wege gezeigt und erklärt, die uns zu unsern Erkenntnissen geführt haben. Sehr zu begrüssen ist, dass auch die ganze historische Entwicklung der Astronomie gebührend dargelegt wird, dass über die Män-

ner, über ihre Ideen, über ihr Forschen berichtet wird. – Zahlreiche Abbildungen und schöne Bildtafeln sind eine unerlässliche Hilfe für das Verständnis. Einige zusätzliche Seiten am Schluss bringen ganz knapp als Ergänzung das Wichtigste über das, was seit dem Erscheinen der 11. Auflage im Jahre 1963 neu hinzugekommen ist. – Ich denke, keiner, der die Sterne liebt, wird es bereuen, dieses Buch sein eigen zu nennen; es ist eher eine verpasste Gelegenheit, wenn man es nicht hat.

HELMUT MÜLLER

Astronomy and Astrophysics, A European Journal. Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg - New York. Vol. 1, No. 1, January 1969. Pro Jahr 4 Bände.

Die Neugründung dieser Zeitschrift mit Beginn des Jahres 1969 ist ein beachtliches Ereignis, es ist eine europäische Zeitschrift. Wie in Politik und Wirtschaft, so ist es auch in der Wissenschaft nötig, dass sich Europas Staaten bis zu einem gewissen Grade zusammentun, wenn sie gegenüber den grossen Blökken noch Kraft und Gewicht haben wollen, und in diesem Sinne ist auch das vorliegende europäische *Journal* zu verstehen. 5 sehr bedeutende und langbewährte Zeitschriften haben sich zu diesem Schritt entschlossen; 3 von ihnen wurden bisher in Frankreich veröffentlicht: *Bulletin Astronomique* (seit 1884), *Journal des Observateurs* (seit 1915), *Annales d'Astrophysique* (seit 1938), eine in Deutschland: *Zeitschrift für Astrophysik* (seit 1930), eine in den Niederlanden: *Bulletin of the Astronomical Institutes of the Netherlands* (seit 1921). Wissenschaftliche Gesellschaften in Belgien, Deutschland, Frankreich, in den Niederlanden und in den skandinavischen Ländern unterstützen dieses Unternehmen unter besonderer Mitwirkung der europäischen Südsternwarte (ESO) und stellen die Direktoren und Herausgeber zur Verfügung.

Der englischen Sprache wird in diesem *Journal* der Vorzug gegeben, doch sind Deutsch und Französisch ebenfalls zugelassen, nur soll dann eine Zusammenfassung in Englisch von 10% der Länge des ganzen Artikels vorausgehen, während man sich sonst mit kürzeren Zusammenfassungen begnügt. Eine nach 7 Fachbereichen unterteilte Inhaltsangabe auf der Titelseite jedes Heftes verschafft dem Leser sofort einen sachgerechten Überblick über die gebotenen Artikel. Zu den 4 Bänden des Hauptjournals, die jeweils pro Jahr herausgebracht werden sollen, kommt noch eine Ergänzungsserie, in der dann ausführliche Daten, wie umfangreichere Tabellen, grösseres Beobachtungsmaterial, Kataloge usw. enthalten sind.

Aus dem ersten Heft seien, um die Vielseitigkeit zu illustrieren, nur einige Aufsätze herausgegriffen: Neutraler Wasserstoff und Dynamik in Galaxien. Zusammenhänge zwischen den Bewegungen naher Sterne und ihrem Entwicklungszustand (Beitrag vom Observatorium Genf). Beobachtungen von 5 kosmischen Röntgenquellen. Spektroskopische Untersuchungen schwacher Protuberanzen. Theorie der Verbreiterung und Verschiebung von Spektrallinien durch Stösse von Elektronen und Ionen in einem Plasma. Langperiodische Bahnen um die LAGRANGEschen Punkte im problème restreint. Kosmische Radio-Strahlung nach Messung von einem Satelliten. Das ist nur eine Auswahl des Gebotenen, aber es zeigt schon die Reichhaltigkeit recht deutlich.

Die Herausgabe dieser europäischen Zeitschrift ist sehr zu begrüssen. Mancher wertvolle Beitrag wird nun schneller den Weg zur Publikation finden, was oft so wichtig ist, und wird auch vielen leichter zugänglich sein, was auch für Amateure häufig recht wesentlich ist. Die wissenschaftliche Zusammenarbeit in Europa wird dadurch unbedingt gefördert, und es ist zu hoffen und zu wünschen, dass diesem Schritt nicht nur Erfolg beschieden ist, sondern dass er auch ein Vorbild für anderes Ähnliches ist.

HELMUT MÜLLER

Annuaire 1969, publié par le Bureau des Longitudes. Gauthier-Villars, Paris, éditeur. Prix broché FF. 75.–, cartonné FF. 80.–.

Le Bureau des Longitudes vient de publier son cent soixante treizième annuaire qui comprend, à côté de notices et d'articles scientifiques précis et concis, de nombreuses données numériques se rapportant à l'astronomie, la géodésie, la météorologie, l'océanographie, la géographie et la démographie.

Le texte, chaque année revu et mis à jour par les autorités scientifiques les plus qualifiées en fait l'auxiliaire indispensable du savant, du professeur, de l'étudiant autant que de tout homme cultivé. Certaines matières figurent tous les ans, d'autres ne sont publiées que tous les trois ans. Une collection de trois annuaires consécutifs constitue ainsi un véritable recueil encyclopédique dont l'indiscutable valeur scientifique s'accorde aux exigences de notre temps. Parmi les articles que l'on trouvera cette année, nous relevons notamment une étude sur la haute atmosphère, une autre sur le vent solaire et la magnétosphère. Trente-deux pages sont consacrées en outre aux relations Soleil-Terre. Le chapitre sur les étoiles est particulièrement développé aussi dans cet annuaire: on y étudie en détail les mouvements propres et vitesses radiales, les parallaxes et distances, et les classifications stellaires. Notre Galaxie et les autres spirales sont encore l'objet de deux chapitres fort instructifs.

Enfin, trois notices scientifiques et nécrologiques terminent ce volume, fort de 770 pages:

Les Galaxies et l'Univers, par J. HEIDMANN.
CHARLES MAURAIN (1871–1967), par J. COULOMB.
GASTON FAYET (1874–1967), par J. DELHAYE.

EMILE ANTONINI

PAUL D. LOWMAN, JR.: *Space Panorama.* Verlag Weltflugbild, Reinhold A. Müller, Feldmeilen/Zürich, 1968; 164 Seiten mit 69 ganzseitigen Farbphotos, Format 27×27 cm, deutsches Textheft; Fr. 76.–.

Die Astronauten der Geminiflüge 3–12 haben rund 1100 Terrain- und Wetteraufnahmen der Erde aus dem Weltraum mitgebracht. Die genaue Auswertung dieser grossen Anzahl von Photographien beschäftigt nun die Geologen, Kartographen, Meteorologen und viele andere Wissenschaftler. PAUL D. LOWMAN hat 69 der schönsten Farbphotographien ausgewählt, um auch dem relativ unbefangenen Laien die Schönheit und den wissenschaftlichen Wert dieser Aufnahmen vorzustellen.

Die Bilder zeigen Gebiete aus fünf Erdteilen und drei Ozeanen. Die Bildlegenden, deren sehr gute deutsche Übersetzungen in einem Begleitheft zusammengefasst sind, geben ausführliche Angaben über die photographierten Gebiete wie auch über die aus den Bildern gezogenen wissenschaftlichen Erkenntnisse. Eine Flugbahnkarte, eine Erdkarte sowie eine Darlegung der Ziele und Methoden des Terrain-Photographie-Experimentes vervollständigen das ausserordentlich schöne Buch.

Beim Betrachten dieser hervorragend reproduzierten Bilder begreifen wir die Faszination der Astronauten, wenn sie uns vom Anblick der Erde aus dem Weltraum berichten. Dieses Buch wird das Glanzstück einer jeden Bibliothek sein!

NIKLAUS HASLER-GLOOR

Publikationen anlässlich der XIII. Generalversammlung der Internationalen Astronomischen Union (IAU) in Prag, 22.–31. August 1967. D. Reidel, Publishing Company, Dordrecht (Holland); 1967–1968.

Reports on Astronomy – Transactions of the IAU, Vol. XIII A; cvi + 1064 Seiten; 1967.

—Dieser voluminöse Band enthält die Berichte der 38 Kommissionen der IAU über die weltweite Tätigkeit auf dem gesamten Gebiet der Astronomie in den Jahren 1964–1967. Die Fachberichte sind ergänzt durch den Tätigkeitsbericht (in französischer und englischer Sprache) des Exekutivkomitees der IAU. Der Berichtsband, der alle drei Jahre anlässlich der IAU-Generalversammlung erscheint, bildet die eigentliche Grundlage für die Tagungsarbeit, er ist aber auch ein Standardwerk, das vollständig Auskunft erteilt über den augenblicklichen Stand der astronomischen Forschung und über die laufenden Forschungsprojekte. Jedem Kommissionsbericht ist ein Literaturverzeichnis beigegeben: so enthält z. B. der 56 Seiten umfassende Bericht der Kommission für veränderliche Sterne (27) gegen 600 Literaturstellen, jener der Kommission für Radioastronomie (40) gar über 1000.

Die Berichte über die in Prag durchgeführten Verhandlungen, die Texte der Ansprachen und die Sitzungsprotokolle bilden einen zweiten Band mit dem Titel:

Proceedings of the Thirteenth General Assembly, Prague 1967. Transactions of the IAU, Vol. XIII B; x + 309 Seiten.

Er enthält auch die von der Generalversammlung gutgeheissenen Resolutionen (französisch und englisch): Literaturnachweis; Anwendung des metrischen Maßsystems; Sicherstellung historisch wichtiger Instrumente und Dokumente; Definition der Sekunde (ORION *13* [1968] No. 105, S. 48); Format der photographischen Platten; Nomenklatur der Mondformationen etc. Auf die Sitzungsberichte folgt das «Astronomer's Handbook», mit der Geschichte der IAU, ihrer Aufgabe und Organisation sowie dem Verzeichnis der IAU-Mitglieder.

Die beiden vorstehenden Bände sind unentbehrliches Werkzeug für den Astronomen, sie sind aber auch von grossem Nutzen für den Astronomie Unterrichtenden. Von allgemeinerem Interesse ist hingegen das dritte Werk im Zusammenhang mit der IAU-Tagung von Prag:

Highlights of Astronomy as presented at the XIIIth General Assembly of the IAU 1967 (Höhepunkte der IAU-Tagung 1967). x + 548 Seiten.

Es enthält die vollständigen Texte der vier Hauptvorträge: A. A. MIHAJLOV, Die Erforschung des Mondes (engl.); P. LEDOUX, Couches extérieures et structure interne des étoiles (franz.); M. RYLE und A. SANDAGE, Radio-Galaxien und Quasars (engl.). Über diese interessanten Referate ist im ORION *12* (1967) No. 103, Seite 133, bereits berichtet worden. Darauf folgen die 60 Referate, die an den 6 gemeinsamen Diskussionen gehalten wurden: Raumforschungstechnik und Astronomie; Röntgen-Astronomie; Lithium-Probleme; Moderne Fragen der Positionsastronomie; Aussergalaktische Radioquellen; Nahe Doppelsterne und Sternentwicklung. Abgeschlossen wird der Band mit den Vorträgen über Mond-Sonden und über die Koordination der Sonnenbeobachtungen vom Boden und von Raumschiffen aus.

Diese Verhandlungen dürften jeden Leser interessieren, der sich nicht mit einer oberflächlichen Information begnügt: nüchtern setzen sich hier die Forscher der vordersten Front mit dem ständig wachsenden Problemkreis der Weltallforschung auseinander und versuchen, zusammen mit ihren Kollegen aus Nachbargebieten, ihre Kenntnisse zu einer Synthese zu vereinigen, ein Ziel, das allerdings noch in weiter Ferne zu liegen scheint.

Die drei besprochenen Werke sind vom derzeitigen Generalsekretär der IAU, LUBOŠ PEREK, Prag, zusammengestellt worden (die «Reports» sind noch von seinem Vorgänger, J. CL. PECKER, Nice, vorbereitet worden). Es ist eine ausserordentliche Leistung eines Herausgebers, in knapp einem Jahr die Beiträge von hunderten von Autoren zusammenzubringen und in Buchform vorzulegen; zum Zustandekommen dieses Resultates, als würdiger Abschluss der tadellos organisierten Tagung, verdienen Herausgeber und Verlag höchstes Lob.

FRITZ EGGER

BRUNO ERNST: *Thieme's Sterrenfoto-Boek.* Verlag N.V. W. J. Thieme, Zutphen, Holland, 1968; 189 Seiten mit über 200 Bildern; hfl. 18.90.

BRUNO ERNST, der Direktor der ersten holländischen Volks-Sternwarte in Oudenbosch, veröffentlichte in Holland ein Buch, das im Arbeitsbereich des neuzeitlichen Astro-Amateurs eine fühlbare Lücke ausfüllt: ein moderner, überaus reichhaltiger Führer des photographierenden Amateurs, wie auch des aussenstehenden Photographen, der in das faszinierende Gebiet der Himmelsphotographie eindringen will.

Der Text selber, in holländischer Sprache, ist dem Rezensenten weitgehend verschlossen, auch wenn sprachliche Ansätze vorhanden sind und sehr vieles, besonders in technischer Hinsicht, im Deutschen verständlich wird. Das Buch ist das Werk eines erfahrenen Praktikers, dem zahlreiche bekannte Amateure zur Seite standen. Von den mehr als 200 sehr gut reproduzierten Aufnahmen stammen nicht wenige von Schweizer Amateuren. Als Beispiel die epochemachenden Farb-Aufnahmen von PHILDIUS, der bereits vor mehreren Jahren mit einem «Canon»-Objektiv f:0.9 (auf f:1.5 abgeblendet) zum ersten Male zeigte, was mit dieser hervorragenden Optik in geschickten Händen – auch in künstlerischer Hinsicht – erreicht werden kann. GERHART KLAUS brilliert in Aufnahmen mit seiner «Miniatur»-Maksutow-Kamera f:2 und nur 28 cm Brennweite: man muss z. B. die erstaunliche Aufnahme der Gürtelstern-Nebel im Orion – mit deutlich erkennbarem «Pferdekopf» – gesehen haben! Dass in diesem Verein gewiegter Amateure A. KÜNG mit seinen ungewöhnlichen Aufnahmen in Farben und Ing. EGGELING, der Erbauer der ersten Tiefkühl-Kassette in Europa, sogar mit einem ganzen Kapitel zur Sprache kommen, spricht für die Aufgeschlossenheit des holländischen Autors.

BRUNO ERNST selber steuert interessante Vergleichs-Photographien bei, wie das gleiche Objekt in verschiedenen Film- oder Plattensorten, aber auch die verblüffenden Resultate ausgeklügelter Entwicklungstechnik. Es versteht sich von selbst, dass die verdientermassen zu Weltgeltung aufgestiegenen deutschen Amateure, wie VEHRENBERG, KUTTER, sowie die Amerikaner wie HARLAN, KREIDLER und andere mit höchst interessanten Aufnahmen an Instrumenten bis über 30 cm Öffnung vertreten sind. Nicht zuletzt aber seien die holländischen Spezialisten erwähnt, denen das erste, gut brauchbare Spektrum eines Lyriden-Meteors in Holland gelang, usw. Eine ausgezeichnete Stereo-Mondaufnahme KUTTERS (Krater Clavius/Tycho) liegt bei.

Wie eine Anfrage des Rezensenten beim Verlag in Holland ergab, wird eine Ausgabe des trefflichen Buches in deutscher Sprache erwogen. Angesichts der beträchtlichen instrumentellen Mittel, die heute in wachsendem Masse von erfahrenen Amateuren eingesetzt werden, ist eine einwandfreie deutsche Übersetzung sehr zu wünschen.

HANS ROHR

Neuer Meteorstrom aus dem Bootes?

Am 15. Mai 1961 wurde in Amerika ein Meteorschwarm festgestellt, der mit keinem der bekannten, regelmässig aktiven Meteorströme identisch ist. Innerhalb von einer Viertelstunde wurden ca. 20 Sternschnuppen mit gleichem Radianten AR 13^h40^m, Dekl. $+21°$, d. h. 8° westlich von Arktur im Bootes, gesehen. Durch seitherige, regelmässige Hinweise im «Sternenhimmel» (vgl. auch Jahrgang 1969, S. 85) hat der Verfasser in der Zeit von 1964 bis 1968 von Beobachtern im In- und Ausland Zuschriften erhalten, wonach jeweils Sternschnuppen mit genanntem oder benachbartem Ausstrahlungspunkt zwischen Mitte Mai bis Juni aufgezeichnet worden sind. Durch längere Schlechtwetterperioden wurde indessen die systematische Beobachtung leider teilweise behindert.

Um einwandfrei abzuklären, ob es sich tatsächlich um einen jedes Jahr wiederkehrenden Strom handelt, ist es notwendig, *während einer Reihe von Jahren eine Überwachung vorzunehmen.* Es könnte auch sein, dass der Strom temporärer Natur ist, d. h. die Hauptmasse des Meteorstromes nur in Abständen von einigen Jahren die Erdbahn kreuzt und dann jeweils etwas grössere Phänomene verursacht. Die Überwachung, an der sich nicht nur einzelne Beobachter, sondern mit Vorteil auch *kleine Gruppen von Amateur-Astronomen* (Mitglieder von angeschlossenen Gesellschaften) beteiligen können, hat wissenschaftlichen Wert. Bei kollektiver Überwachung übernehme jeder Beobachter ein bestimmtes, voll überblickbares Himmelsareal und mache genaue Aufzeichnungen über den Ort des Aufleuchtens und des Verlöschens (am besten auf einer Sternkarte) sowie die Zeit und Helligkeit der Sternschnuppen. Mitteilungen sind erbeten an

ROBERT A. NAEF, «Orion», Platte, 8706 Meilen (ZH)

Aus der SAG und den angeschlossenen Gesellschaften
Nouvelles de la SAS et des sociétés affiliées

Die ausserordentliche Generalversammlung 1969 der SAG

findet am 4./5. Oktober 1969 in Luzern statt.

L'Assemblée Générale extraordinaire 1969 de la SAS

aura lieu les 4 et 5 octobre 1969 à Lucerne.

Répertoire des amateurs-observateurs

L'Observatoire Astrophysique de Sarreguemines a pris l'initiative d'éditer un Répertoire Signalétique des amateurs-observateurs. Il s'agit de réunir en une sorte d'annuaire les renseignements concernant les amateurs-observateurs actifs résidant en Europe, valablement équipés et/ou justifiant d'une activité observationnelle certaine, continue ou occasionnelle, afin de leur permettre d'entrer en relation épistolaire ou de se rencontrer éventuellement.

A chaque observateur est attribué une fiche de 17×22 cm reproduisant les renseignements fournis sur un questionnaire qui lui est adressé sur demande. Cette fiche pourra être illustrée au verso d'un portrait de l'observateur et de photographies de ses instruments et de son observatoire; dans ce cas l'observateur devra participer aux frais de clichés.

Les fiches seront réunies sous une reliure mécanique soignée; le *Répertoire* pourra ainsi être constamment tenu à jour. Son prix de revient et de vente est de 49.– Francs français. Les intéressés peuvent obtenir le questionnaire et le *Répertoire* en s'adressant à Monsieur GÉRARD FLORSCH, Observatoire Astrophysique, 65 avenue de la Blies, F-57 Sarreguemines.

La Réd.

Verzeichnis der Amateur-Beobachter

Das «Observatoire Astrophysique» von Sarreguemines hat die Initiative zur Herausgabe eines «Verzeichnisses der Amateur-Beobachter» ergriffen. Es handelt sich darum, in einer Art Adressbuch alles Wissenswerte über die in Europa wohnenden, aktiven Amateur-Beobachter zu erstellen, die gut ausgerüstet sind und/oder eine bestimmte, anhaltende oder gelegentliche Beobachtertätigkeit ausüben. Diese Amateure sollen dadurch die Möglichkeit erhalten, miteinander auf dem Korrespondenzwege in Verbindung zu treten oder sich zu treffen.

Von jedem Beobachter wird ein Karteiblatt im Format von 17×22 cm angefertigt, das die auf einem Fragebogen gegebenen Auskünfte enthält. Auf Wunsch werden auf der Rückseite das Porträt des Beobachters sowie Photos seiner Instrumente und seines Observatoriums gedruckt; dafür muss dieser sich aber an den entsprechenden Klischeekosten beteiligen.

Die Karteiblätter werden in einem Ringheft so gebunden, dass die Sammlung stets auf dem neuesten Stand gehalten werden kann. Der Herstellungs- wie auch Verkaufspreis des *Verzeichnisses* beträgt 49.– französische Franken. Die Interessenten mögen sich an Herrn GÉRARD FLORSCH, Observatoire Astrophysique, 65 avenue de la Blies, F-57 Sarreguemines (Frankreich), wenden, der ihnen den Fragebogen gerne zustellen wird.

Die Red.

Tagung der Sternfreunde Oberschwabens

Die Sternfreunde Oberschwabens veranstalten am 3./4. Mai 1969 ihre zweite Amateurtagung mit 5 Vorträgen von Berufs- und Amateur-Astronomen, Filmvorführungen der NASA und Kurzvorträgen. Gäste aus nah und fern sind willkommen. Auskunft bei

GÜNTHER MÜLLER
D-798 Ravensburg, Kuppelnaustrasse 29

Mitteilung des Generalsekretärs

Bilderdienst: Kunstblätter

Der prachtvolle Farbdruck des M51 (U.S. Naval Observatory in Flagstaff), des schönen Spiralnebels in den Jagdhunden, ist zu folgenden Preisen erhältlich (Format 20×26.5 cm):

1 Stück:	Schweiz Fr. 2.—,	Ausland SFr. 2.50
10 Stück:	Schweiz Fr. 18.—,	Ausland SFr. 20.—
20 Stück:	Schweiz Fr. 32.—,	Ausland SFr. 35.—
50 Stück:	Schweiz Fr. 70.—,	Ausland SFr. 74.—

In diesen Preisen ist *alles* inbegriffen, Packung und Porto! Schulen und Lehrern sei der verbilligte Mehrbezug empfohlen.

Die früheren Farbdrucke (ORION 1966) sowie die grosse *Orbiter*-Mondaufnahme sind restlos vergriffen.

Unsere 7 Serien Astro-Dias in *Farben* sowie Serien 8 und 9 der GEMINI-Flüge sind vorrätig und sofort lieferbar, ebenso die 81 Schwarz-Weiss-Aufnahmen unserer Sammlung (diese letzteren vertragsgemäss *nur* in der Schweiz).

Ernsthaften Interessenten steht der ausführliche Katalog zur Verfügung.

HANS ROHR, Generalsekretär der SAG
Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen

ORION-Fonds

Mit der Spende von Professor Dr. ARNOLD KAUFMANN in der Höhe von Fr. 10000.– wurde der «*ORION-Fonds*» gegründet. Der Vorstand der *Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft* be-

schliesst im Einverständnis mit dem Spender wie folgt:

1. Aus den an die SAG zugunsten des ORION eingehenden Spenden wird der «ORION-Fonds» geäufnet. Der Vorstand der SAG beschliesst über dessen Anlage.
2. Das Grundkapital des «ORION-Fonds» darf nicht angetastet werden. Die Zinsen des «ORION-Fonds» dürfen nur der Zeitschrift ORION zugute kommen. Über die Ausschüttung der jeweiligen Zinsen an den ORION beschliesst der Vorstand der SAG.
3. Über den «ORION-Fonds» wird separat Rechnung geführt. Die Rechnungsablage erfolgt zusammen mit der ordentlichen Rechnungsablage der SAG.
4. Im Falle der Auflösung der Zeitschrift ORION wird das vorhandene Vermögen des «ORION-Fonds» mündelsicher angelegt. Falls innert 5 Jahren eine neue Zeitschrift für Liebhaberastronomen in der Schweiz gegründet wird, gelten diese Beschlüsse sinngemäss für die neue Zeitschrift. Anderenfalls fällt das Vermögen an die SAG oder wird gemäss Artikel 18.2 der SAG-Statuten vom 5. Mai 1968 verwendet.

Olten, den 23. November 1968
Für den Vorstand der SAG:

Der Präsident: Dr. E. Herrmann
Der Generalsekretär: Hans Rohr

Ein europäisches Jugendlager für Sternfreunde

Im Zeitalter der Weltraumfahrt kommt der Astronomie eine immer grösser werdende Bedeutung zu. Um interessierten Jugendlichen die Möglichkeit zu geben, sich einmal fernab vom Dunst der Großstädte mit den Sternen zu befassen, führt die Förderungsgemeinschaft für naturwissenschaftliche Jugendarbeit e. V., das CIC (Comité intérimaire pour l'initiation à la science et le développement des activités extrascolaires) und die Vereinigung der Sternfreunde e. V. vom 12. bis 20. August 1969 ein internationales Jugendlager bei Schmallenberg im Sauerland (BRD) durch. Das Programm sieht folgende Tätigkeiten vor:

Anreisetag: 12. August 1969
Heimreise: 20. August 1969
Teilnehmer: Jugendliche im Alter von 14 bis etwa 18 Jahren.
Kosten: für Material, Unterkunft und Verpflegung voraussichtlich DM 50.– bis 60.–; Reisekosten zusätzlich.
Programm: 5 Leiter unterrichten in den folgenden Sektionen: Sonne; Mond und Planeten; Sternbilder und andere Objekte (Satelliten, Meteoriten etc.); Veränderliche; Astrophotographie (inkl. Entwicklung und Vergrösserung der Bilder). Die Teilnehmer sind eingeladen, ihre eigenen Instrumente mitzubringen. Vorgesehen ist auch eine Besichtigung der Sternwarte Wetzlar.

Für das ausführliche Programm und weitere Auskünfte wende man sich an den Verantwortlichen für den Verlauf des Lagers: Werner Liesmann
D-5941 Lenne (BRD)

druck

Zeitschriften
Bücher
Dissertationen

Gepflegte Drucke
für Handel,
Industrie und Private

Spezialität:
Ein- und mehrfarbige Kunstdrucke

Wir beraten Sie
gerne unverbindlich

A. Schudel & Co. AG, 4125 Riehen

4125 Riehen-Basel
Schopfgässchen 8
Telefon 061/511011

alles klebt mit
Konstruvit
Universal-Klebstoff für Papier, Karton, Holz, Leder, Kunstleder, Gewebe, Folien, Schaumstoff, Plexiglas usw.

Grosse Stehdose mit Spachtel 2.25, kleine Stehdose 1.25, überall erhältlich

mit allen Farben überstreichbar
trocknet glasklar auf
geruchlos, zieht keine Fäden

Sternkundliche Studienreise
zur südlichen Erdhälfte nach
Südwestafrika
unter fachlicher Leitung, 6. 9.–28. 9. 1969
Ausflüge und 5tägige Safari in die Etoschapfanne.
Mitglieder der «Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft» erhalten DM 100.– Zuschuss.
Ausführliche Prospekte durch
Reisebüro KAHN
Sonderabteilung, D-33 Braunschweig, Postfach 619

Inhaltsverzeichnis - Sommaire - Sommario

SERGIO CORTESI:
Jupiter: Présentation 1967–68 29
GERHART KLAUS:
Ein Nachtrag zur Sonnenfinsternis vom 22. September 1968 33
KURT RIHM:
Langbrennweitige Stellarphotographie 34
H. VON KLÜBER:
Eine Aussenstation für Sonnenforschung im Mittelmeerraum 36
KURT LOCHER e ROGER DIETHELM:
Risultati delle osservazioni di stelle variabili ad eclisse 46
ROBERT A. NAEF:
Das Alter der Erde, der Meteoriten und des Sonnensystems 47
RAINER LUKAS:
Die Wilhelm-Foerster-Sternwarte in Berlin (West)... 47
NIKLAUS HASLER-GLOOR:
Apollo 8: Reise um den Mond 49
HELMUT MÜLLER, NIKLAUS HASLER-GLOOR, EMILE ANTONINI, FRITZ EGGER, HANS ROHR:
Bibliographie 51
ROBERT A. NAEF:
Neuer Meteorstrom aus dem Bootes 53
Aus der SAG und den angeschlossenen Gesellschaften / Nouvelles de la SAS et des sociétés affiliées:
Ausserordentliche Generalversammlung / Assemblée Générale extraordinaire 1969 54
Répertoire des amateurs-observateurs / Verzeichnis der Amateur-Beobachter 54
HANS ROHR: Bilderdienst: Kunstblätter 54
ORION-Fonds 54
WERNER LIESMANN: Ein europäisches Jugendlager für Sternfreunde 55
Kleine Anzeigen / Petits annonces 56

Empfohlene Bezugsquellen

Verzeichnis der Inserenten im ORION Nr. 111

FERIENSTERNWARTE CALINA, 6914 Carona (Tessin): Astronomiewochen im ganzen Jahr.

GEISTLICH SÖHNE AG, 8952 Schlieren: Konstruvit-Klebstoff.

GERN OPTIQUE, Comba Borel 29, 2000 Neuchâtel: Royal-Teleskope.

WALTER KAHN Reisebüro KG, Damm 2, D-33 Braunschweig: Sternkundliche Studienreise nach Südwestafrika 1969.

MATERIALZENTRALE der *Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft*, FREDY DEOLA, Engestrasse 24, 8212 Neuhausen a. Rhf.: Selbstbaumaterial für den Astro-Amateur.

OWENS-ILLINOIS, 1020 N. Westwood Ave., Toledo, Ohio 43601, U.S.A.: CER-VIT® Spiegelrohlinge.

E. POPP, Birmensdorferstrasse 511, 8055 Zürich: Fernrohre für den Astroamateur eigener Konstruktion, speziell Maksutow-Typen.

BUCHDRUCKEREI A. SCHUDEL & Co. AG, Schopfgässchen 6–12, 4125 Riehen: Buch- und Offsetdruck für alle gewerblichen und privaten Zwecke.

GROSSE SIRIUS-STERNKARTE von Prof. Dr. M. Schürer und Dipl.-Ing. H. Suter: Wichtiges Hilfsmittel für Sternfreunde (direkt beim Verlag oder im Buchhandel).

SPRINGER-VERLAG, D-1 Berlin 33, Heidelberger Platz 3: Astronomische Zeitschriften und Bücher.

DER STERNENHIMMEL 1969 von R. A. Naef: Wichtiges Hilfsmittel für Sternfreunde (im Buchhandel).

WILD HEERBRUGG AG, 9435 Heerbrugg: Optische und geodätische Instrumente, Reisszeuge.

CARL ZEISS, Oberkochen BRD, vertreten durch GANZ OPTAR AG, Seestrasse 160, 8002 Zürich: Fernrohre, Fernrohrzubehör, Planetarien.

VEB CARL ZEISS, Jena DDR, vertreten durch UNIOPTIC, W. Gafner, Postfach, 1000 Lausanne 19: Amateurfernrohre, Fernrohrzubehör, Spezialplanetarien.

Kleine Anzeigen

Petites annonces

Piccoli annunci

Zu verkaufen:

Zeiss-Refraktor, ⌀ = 13 cm, f = 160 cm, mit Metallstativ, verstellbar *Fr. 1000.–*

Fernrohr, ⌀ = 6 cm, f = 64 cm, mit Polarisationshelioskop, auf Stativ *Fr. 150.–*

Theodolit mit Stativ, Genauigkeit 1', mit elektr. Fadenkreuzbeleuchtung, Zubehör *Fr. 500.–*

Maksutow-Kamera, ⌀ = 10 cm, f = 100 cm, auch für visuelle Beobachtungen, einstellbar auf 10 m bis unendlich *Fr. 900.–*

Spektroskop mit 3 Prismen, 180° *Fr. 80.–*

Mikroskop, erstklassig, n Kasten *Fr. 900.–*

E. Reusser
Trottenstrasse 15
5400 Ennetbaden
Tel. (056) 2 33 62

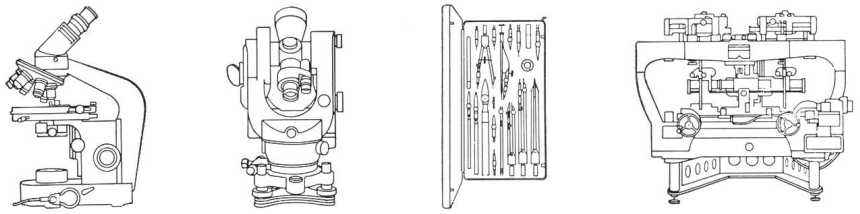
Royal

Präzisions-Teleskop

Sehr gepflegte japanische Fabrikation
Teleskop-Refraktor, Objektive von 60–112 mm
Spiegelteleskope, „ „ 84–250 mm
Grosse Auswahl von Einzelteilen
Verkauf bei allen Optikern

Generalvertretung: **GERN,** Optique, Neuchâtel

Optische und feinmechanische Präzisions-Instrumente



Wild in Heerbrugg, das modernste und grösste optische Werk der Schweiz liefert in alle Welt: Vermessungsinstrumente, Fliegerkammern und Autographen für die Photogrammetrie, Forschungs-Mikroskope, Präzisions-Reisszeuge aus nichtrostendem Chromstahl.

Wild Heerbrugg AG, 9435 Heerbrugg
Werke für Optik und Feinmechanik
Telephon (071) 72 24 33 + 72 14 33

WILD
HEERBRUGG

Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

Typen:
* **Maksutow**
* **Newton**
* **Cassegrain**
* **Spezialausführungen**

Spiegel- und Linsen-∅: 110/150/200/300/450/600 mm

Neu:
* **Maksutow-System mit 100mm Öffnung**
* **Parabolspiegel bis Öffnung 1:1,4**

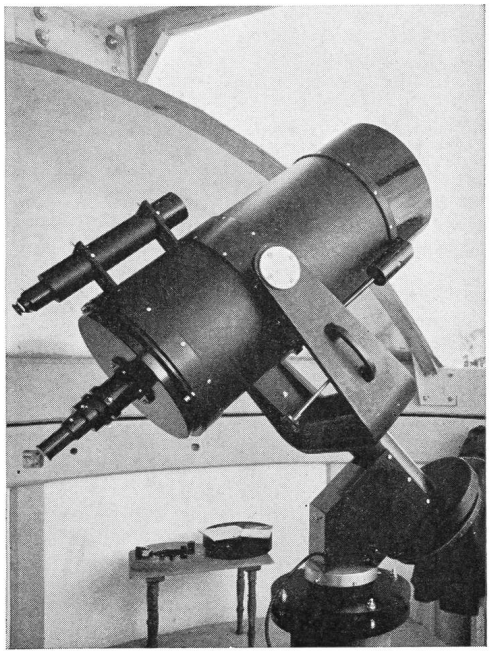
Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

E. Popp * TELE-OPTIK * Zürich

Birmensdorferstrasse 511 (Triemli) Tel. (051) 35 13 36

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

Maksutow-Teleskop 300/4800
▽



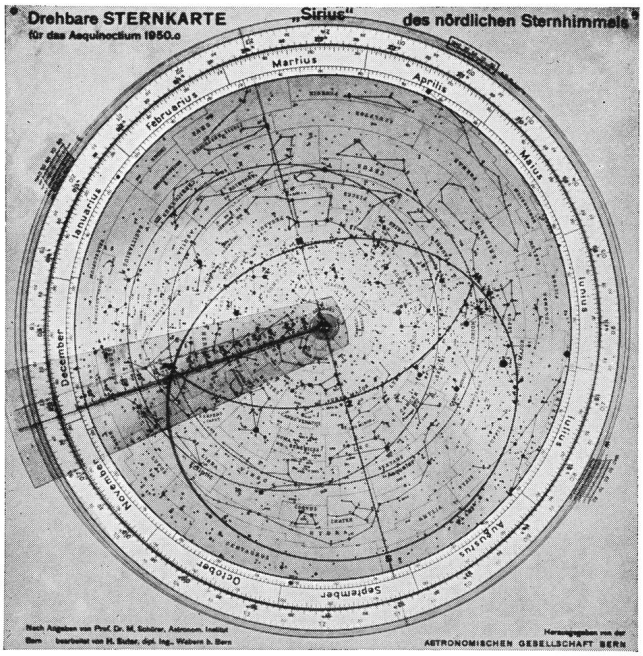
Das unentbehrliche Hilfsmittel für den Sternfreund:

Die drehbare Sternkarte «SIRIUS»

(mit Erläuterungstext, zweifarbiger Reliefkarte des Mondes, Planetentafel und 2 stummen Sternkartenblättern)

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

Grosses Modell: (⌀ 35 cm) enthält auf der Vorder- und Rückseite den nördlichen und den südlichen Sternenhimmel mit total 2396 Sternen bis zur 5,5. Grösse. Zirka 300 spez. Beobachtungsobjekte (Doppelsterne, Sternhaufen und Nebel). Ferner die international festgelegten Sternbildergrenzen. Kartenschrift in lateinischer Sprache.

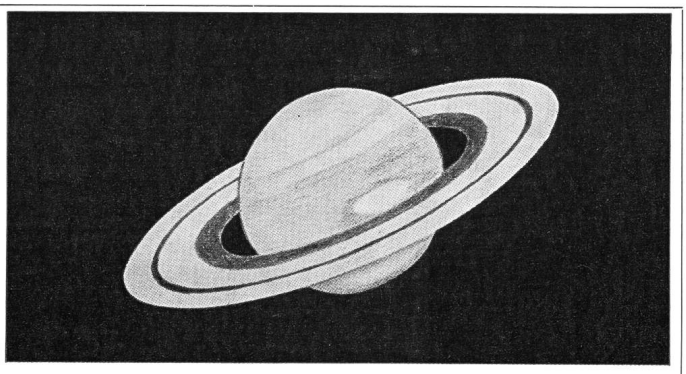


Zu beziehen direkt beim

Verlag der Astronomischen Gesellschaft Bern
Postfach, 3000 Bern 13

oder durch die Buchhandlungen.

Das reich illustrierte Jahrbuch
veranschaulicht in praktischer und bewährter Weise, mit leichtfasslichen Erläuterungen, den Ablauf aller Himmelserscheinungen; es leistet sowohl angehenden Sternfreunden als auch erfahrenen Liebhaber-Astronomen und Lehrern das ganze Jahr wertvolle Dienste.
1969 ist wieder sehr reich an aussergewöhnlichen Erscheinungen,
darunter: Günstige Mars - Opposition, Venus gleichzeitig Abend- und Morgenstern, bessere Sichtbarkeit von Saturn, grosse Erdnähe des Planetoiden Geographos, Ephemeriden für 8 weitere Planetoiden (alle bis 10^m), Angaben über periodische Kometen, z.T. mit Ephemeride, die Finsternisse des Jahres, darunter zwei in Europa sichtbare Mond-Halbschattenfinsternisse, Sternbedeckungen durch den Mond (alle bis 7.5^m), mit Umrechnungsfaktoren u.a.m.
Der Astro-Kalender für jeden Tag vermittelt rasch greifbar und übersichtlich alle Beobachtungsdaten und -zeiten
Zahlreiche Kärtchen für die Planeten und Planetoiden. Hinweise auf die Meteorströme. Sternkarten mit praktisch ausklappbarer Legende zur leichten Orientierung am Fixsternhimmel.
Die neue «Auslese lohnender Objekte» mit 550 Hauptsternen, Doppel- und Mehrfachsternen, Veränderlichen, Sternhaufen und Nebeln verschiedenster Art sowie Radioquellen wird laufend neuesten Forschungsergebnissen angepasst.
Erhältlich in jeder Buchhandlung
Verlag Sauerländer AG, 5001 Aarau



Der Sternenhimmel

1969

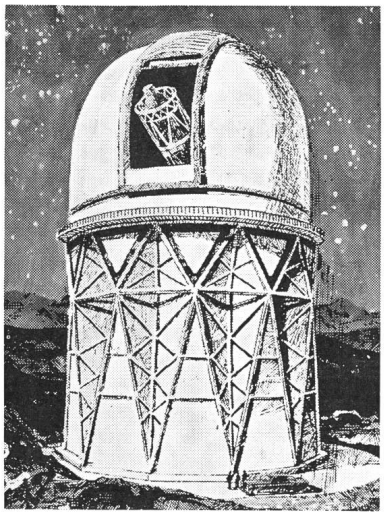
29. Jahrgang

KLEINES ASTRONOMISCHES JAHRBUCH
FÜR STERNFREUNDE

für alle Tage des Jahres zum Beobachten von bloßem Auge, mittels Feldstecher und Fernrohr, herausgegeben unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft von

ROBERT A. NAEF

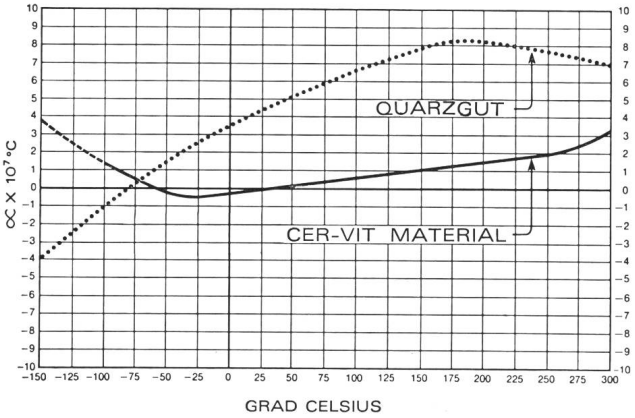
Verlag Sauerländer Aarau



CER-VIT® Spiegelrohlinge sind dehnungslos, bedeuten...

bessere Spiegelbilder, längere Betrachtungszeit, kürzere Justierzeit

VERGLEICH DER DEHNUNGSKOEFFIZIENTEN CER-VIT MATERIAL UND QUARZGUT



VERGLEICH DER EIGENSCHAFTEN

Eigenschaften und Werte	CER-VIT Material C-101	Quarzgut
Wärmeeigenschaften:		
Wärmeausdehnungskoeffizient α/°C x 10^7 (0-300°C)	0 ± 1,5*	5,5
Spezifische Wärme, cal/g/°C	0,217	0,18
Wärmeleitfähigkeit, cal/cm/sec/°C	0,0040	0,0033
Wärmediffusionszahl, cm^2/sec	0,008	0,0082
Mechanische Eigenschaften:		
Dichte, g/cm^3	2,50	2,20
Härte, Knoop (200 g Belastung)	540	500
Elastizitätskonstante, kg/cm^2	9,42 x 10^5	7,38 x 10^5
Massenkonstante, kg/cm^2	6,33 x 10^5	3,73 x 10^5
Poissonsche Zahl	0,25	0,14
Optische Eigenschaften:		
Brechungskoeffizient, N_D bei 25°C	1,540	1,459
Optischer Spannungskoeffizient mμ/cm/kg/cm^3	3,03	3,40
Elektrische Eigenschaften:		
Spezifischer Widerstand, Ohm-cm 25°C	2,0 x 10^{12}	10^{18}
350°C	9,8 x 10^4	8 x 10^{10}
Dielektrizitätskonstante, 25°C, 1 MHz	8,8	4,1
Verlustfaktor, 25°C, 1 MHz	0,024	0,0009

*Der Koeffizient für jeden beliebigen Rohling ist durchwegs konstant und liegt innerhalb der angeführten Grenzwerte. Eine Bescheinigung mit genauem Messwert begleitet jeden einzelnen Spiegelrohling.

Dem Astronomen führt Mutter Natur Regie. Er muß gerüstet sein, den Geschehensablauf zu beobachten und festzuhalten. Verschwimmt das Spiegelbild im Teleskop, sind seine Beobachtungen nur halb so gut. Die Ursache ist häufig Temperaturwechsel, bei dem sich der Spiegel wirft.

Von Owens-Illinois neuerdings aus CER-VIT® hergestellte Spiegelrohlinge erreichen innerhalb in Teleskopanlagen üblicher Temperaturbereiche einen Dehnungskoeffizienten von gleich Null.

Die neuartigen Spiegelrohlinge haben gleich gute oder bessere Schleif- und Poliereigenschaften als die von früherem Material. Spiegelrohlinge aus CER-VIT® werden als Einzelblock gegossen und bieten daher eine breite Skala von Gestaltungsmöglichkeiten und Konstruktionen geringen Gewichts.

Weitere Auskünfte oder ein Exemplar unseres technischen Katalogs sendet Ihnen auf schriftliche Anfrage:

Reflective Optics Marketing Manager
Owens-Illinois Development Center
Box 1035E, Toledo, Ohio 43601, U.S.A.

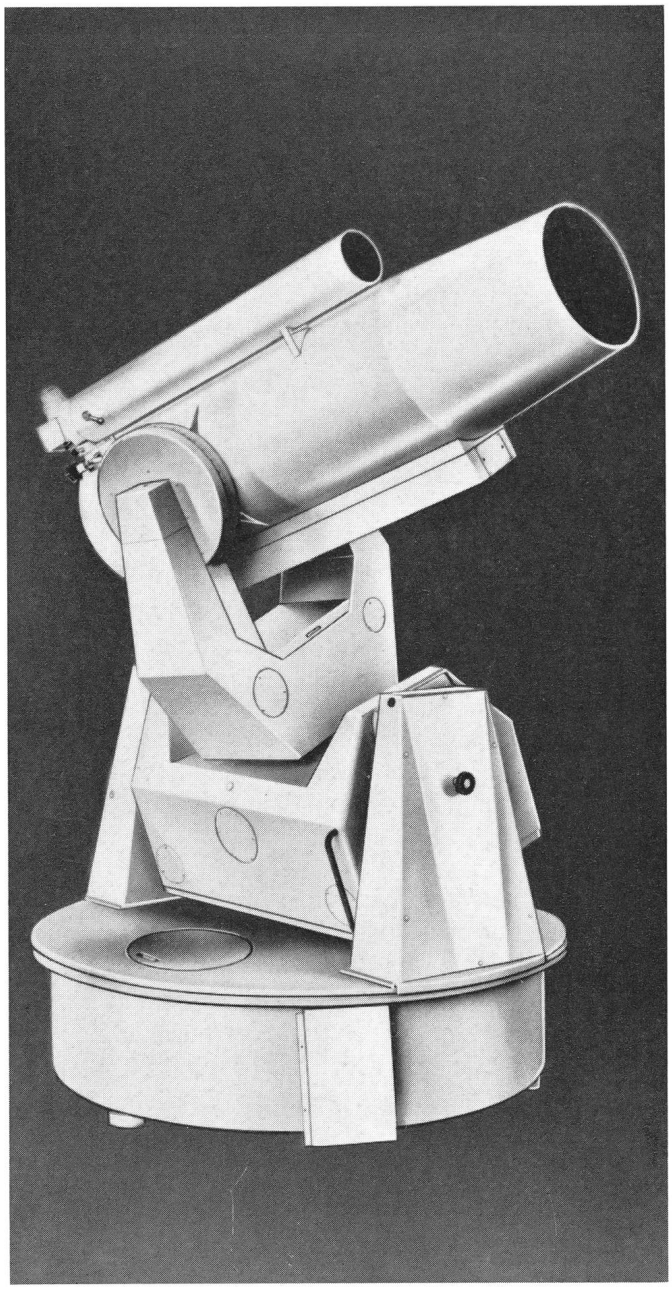
CER-VIT ist ein für Owens-Illinois, Inc., eingetragenes Warenzeichen.

OWENS-ILLINOIS
Toledo, Ohio U.S.A.

C

Automatische Kamera für Astrogeodäsie

Zur Leipziger Messe mit der Goldmedaille ausgezeichnet



Das Gerät dient der genauen fotografischen Positionsbestimmung künstlicher und natürlicher Himmelskörper in bezug auf das Fixsternsystem. Es ist dazu mit folgender SCHMIDT-Optik ausgerüstet: Brennweite 780 mm, Durchmesser des Hauptspiegels 530 mm, Durchmesser der Korrektionsplatte 425 mm. Das geebnete Bildfeld hat einen Durchmesser von 155 mm.

Die wichtigsten Besonderheiten des Gerätes sind:

Vierachsige Montierung zur Approximation der topozentrischen Satellitenbahnen durch Kleinkreise, wodurch hohe Nachführgenauigkeit bereits bei Bewegung um eine Achse erreicht wird.

Numerisch gesteuerter Antrieb entsprechend topozentrischer Satellitengeschwindigkeiten.

Halbpankratisches Leitrohr für visuelle Nachführkontrolle mit maximal 150 mm wirksamer Objektivöffnung und maximal 6° Gesichtsfeld.

Meßpunkterzeugung durch abwechselnde Nachführung der beweglichen Fotoplatte nach dem Satelliten und nach den Fixsternen, was gegenüber einem beweglichen Verschluß Vorteile hinsichtlich Meßgenauigkeit und Reichweite bietet.

Automatischer Wechsel von neun Fotoplatten im Format 9×12 cm.

Sehr genaue Zeitmessung durch kapazitiven Differentialbeschleunigungsmesser an der Fotoplatte.

Das Gerät gestattet vollautomatischen Ablauf des gesamten Beobachtungsprogramms bei einem Satellitendurchgang. Das Teleskoprohr hat eine Länge von 2375 mm und einen Durchmesser von 620 mm. Das Gesamtgerät erreicht eine Maximalhöhe von ca. 4000 mm und wiegt etwa 3,5 t.

Sonderausführung des Gerätes für photometrische und spektroskopische Zwecke sowie für direkte Entfernungsmessung mit Lasern sind in Vorbereitung.

VEB Carl Zeiss JENA

Deutsche Demokratische Republik

Generalvertretung für die Schweiz:

UNIOPTIC 1000 LAUSANNE 19

W. GAFNER, Telephon (021) 28 15 73

CARL ZEISS JENA