Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 14 (1969)
Heft: 112

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
ro Jahr

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

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

inzelhefte: Inland Fr. 5.—
kl. Porto

RION paraît 6 fois par an

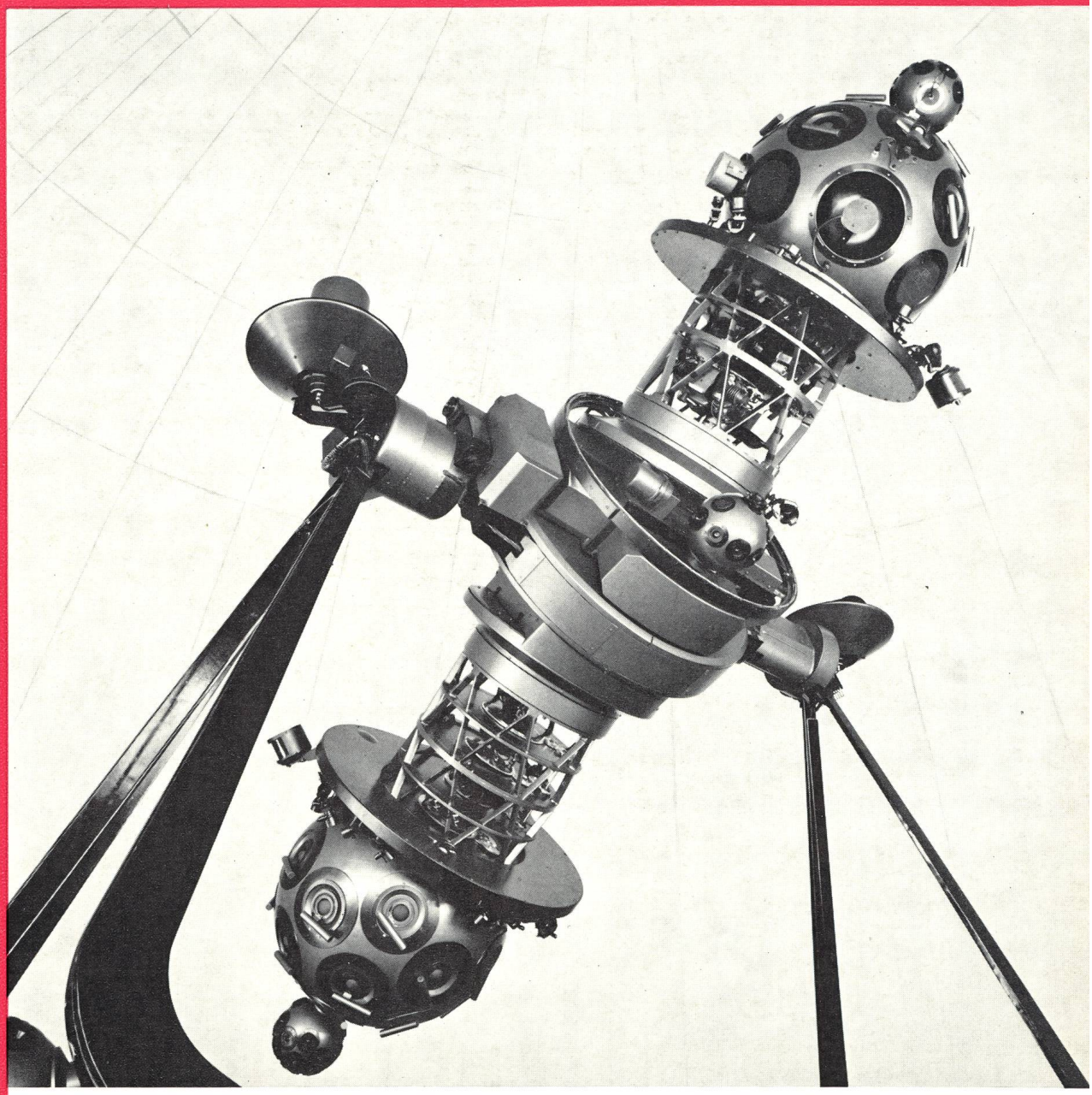
RION est le bulletin officiel
e la Société Astronomique
e Suisse et de ses sociétés
cales

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

RION
969

and / Tome 14
eft / Fasc. No. 3
eiten/Pages
7-84



ZEISS Planetarium Modell Vs (Werkphoto, Carl Zeiss, Oberkochen/Württ.)

Das Planetarium im Verkehrshaus der Schweiz in Luzern

Le Planétarium dans le Musée suisse des transports et communications à Lucerne

112

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. 113: 18. 6. 1969; Nr. 114: 13. 8. 1969.

ORION

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse (SAS)

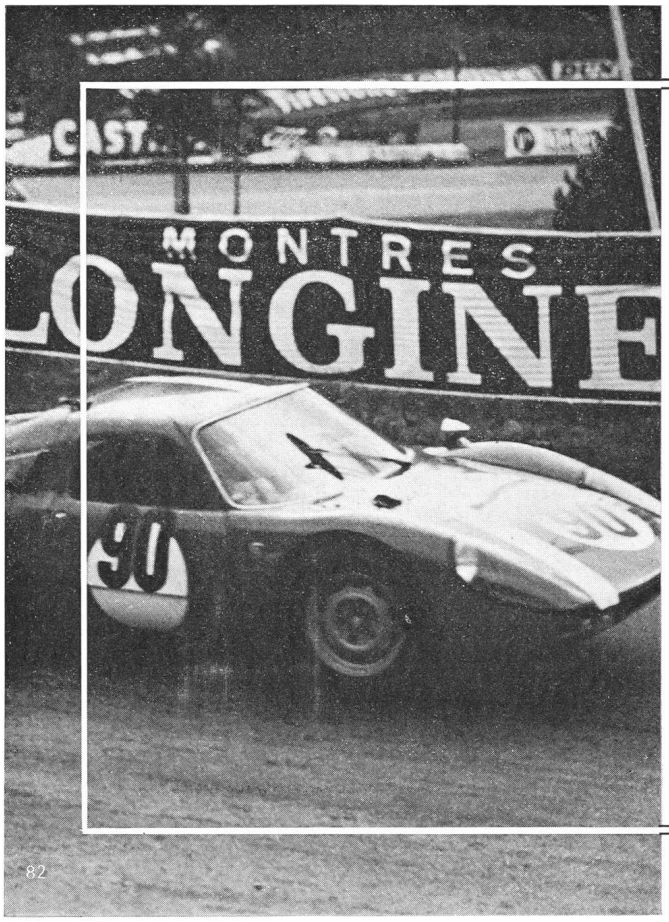
Rédaction scientifique:
E. Antonini, Le Cèdre, 1211 Conches/Genève, en collaboration permanente avec M. le Prof. H. Müller, Zurich, P. Jakober, Burgdorf, et le Dr N. Hasler-Gloor, Winterthur
Avec l'assistance permanente de: R. A. Naef, Meilen – P. Wild, Berne – H. Rohr, Schaffhouse – S. Cortesi, Locarno-Monti – 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. 113: 18 juin 1969; no. 114: 13 août 1969.

CALINA Ferienhaus und Sternwarte CARONA
idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen

PROGRAMM für die Kurse und Veranstaltungen 1969

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.



LONGINES

Réf. 7950

ultra-chron

Un cadeau de classe: La nouvelle Ultra-Chron Longines

Longines, transposant sur le plan pratique son expérience de la mesure des temps sportifs, vous propose sa montre-bracelet à Haute Fréquence (36000 oscillations): l'Ultra-Chron.

Un certificat, accompagnant chaque modèle, garantit une précision de marche inférieure à 60 secondes par mois.
Choisir une Longines Ultra-Chron, c'est faire preuve de bon goût et d'un jugement sûr.

LONGINES

Practical Work in Elementary Astronomy

by M. G. J. Minnaert
1969, XXIII + 247 pp., Dfl. 35.–

CONTENTS

Acknowledgments
To the Instructor
To the Student
Technical Notes concerning the Practical Work in Astronomy
Part A: The Planetary System
Space and Time, Instruments
The Motions of Celestial Bodies
Planets and Satellites
Part B: The Stars
The Sun
The Stars
Index of Subjects

D. REIDEL
PUBLISHING COMPANY
DORDRECHT-HOLLAND

Kern & Co. AG 5001 Aarau
Werke für Präzisionsmechanik und Optik

150 JAHRE YEARS ANS AÑOS

Kern SWISS

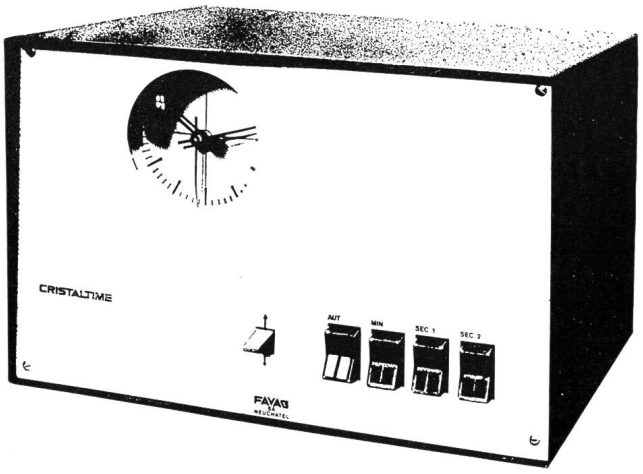
Aussichtsfernrohre
Feldstecher Focalpin 7×50
für terrestrische und astronomische Beobachtungen

Okulare
verschiedener Brennweite

Sucherobjektive
f = 30 cm, 1:10

Barlow-Linse
Vergrösserung 2x

Fangspiegel
kleiner Durchmesser 30,4 mm



CRISTALTIME

ist eine von der Firma FAVAG AG., des seit über 100 Jahren führenden Hauses auf dem Gebiet der elektrischen Uhren, neu entwickelte Präzisions-Quarz-Hauptuhr.
Die Garantie der Ganggenauigkeit beträgt 2×10^{-7}, was 2/100 Sek. pro 24 Stunden entspricht.
Jede «CRISTALTIME» kann mittels eines Empfängers für die Signale des Zeitsenders HBG-Prangins synchronisiert werden. Dadurch wird die Ganggenauigkeit auf 1×10^{-11} erhöht, was ca. 1 Sek. in 3000 Jahren entspricht.

FAVAG SA NEUCHATEL

Ungekürzte Sonderausgabe

Geb.

DM 19.80, SFr. 22.85

«... ein wirklich vollständiges und umfassendes astronomisches Weltbild nach dem neuesten Stand unseres Wissens..., und zwar recht anschaulich und geschickt, daß es effektiv jeder verstehen kann.» (ORION)

Die Wunder des Himmels

Das astronomische Weltbild unserer Zeit

LITTROW/STUMPFFs Standardwerk der Astronomie zeichnet sich in besonderem Maße durch seine klare Sprache bei wissenschaftlicher Genauigkeit aus. Um es nunmehr einem noch weiteren Leserkreis zugänglich zu machen, erschien diese gutausgestattete Sonderausgabe nach der von Professor Dr. K. Stumpff völlig überarbeiteten 11. Auflage. Jüngste Erkenntnisse wurden in einem Anhang aufgenommen.
721 Seiten mit 314 Abbildungen und 25 Kunstdrucktafeln. Geb. DM 19.80, SFr. 22.85.
(Dümmlerbuch 7027)

Die Astronomie ist seit anderthalb Jahrhundert ein besonders gepflegtes Verlagsgebiet Dümmlers, das in jüngster Zeit durch aktuelle Veröffentlichungen weiter ausgebaut wird:

Bonner Durchmusterung (Argelander), hrsg. von der Univ.-Sternwarte Bonn.
Die BD gibt in 2 Katalogbänden und 64 Kartenblättern die genäherten Positionen von Helligkeiten von 457 857 Sternen zwischen dem Nordpol des Himmels und dem 23. Grad südl. Deklination:
Atlas nördl. Teil 4. Aufl. 1966. DM 180.–, SFr. 198.– *(Dümmlerbuch 7001)*
Sternverzeichnis (Mikrobuch) dazu. 4. Aufl. 1968. DM 56.–, SFr. 63.30. *(Dümmlerbuch 7002)*
Atlas südl. Teil 3. Aufl. 1966. DM 140.–, SFr. 154.– *(Dümmlerbuch 7011)*
Sternverzeichnis (Mikrobuch) dazu. 3. Aufl. 1967. DM 42.–, SFr. 47.45 *(Dümmlerbuch 7012)*

Bonner Spektral-Atlas
Von W. C. SEITTER. 3 Teile. 65 Taf. mit den Spektren von 160 Sternen. Je 20 S. Text (deutsch/engl.), ca. 300 S. Tabellen. Etwa DM 220.–, ca. SFr. 242.–. Ersch. Anf. 1970. *(Dümmlerbuch 7015)*

Stern-Atlas
Von BEYER/GRAFF. Alle Sterne bis zur 9. Größe sowie die helleren Sternhaufen und Nebel zwischen Nordpol und 23° südl. Dekl. f. 1855. 3. Aufl. DM 48.–, SFr. 54.25 *(Dümmlerbuch 7020)*

Beiträge zur Radio-Astronomie
Hrsg. vom Max-Planck-Institut für Radio-Astronomie. Bisher 4 Hefte.

Raketen-Einmaleins
Von E. von KOVACS. Einführung in die mechanischen und chemischen Grundlagen der Raumfahrt. Berechnung der Aufstiegs- und Umlaufbahnen von Raketen und Satelliten. Antriebsfragen, techn. Bedingungen, Gewichtsprobleme. 220 S., 100 Abb. Leinen DM 24.–, SFr. 27.70. Ersch. Sommer 1969. *(Dümmlerbuch 4161)*

Veröffentlichungen der Astronom. Institute der Universität Bonn
Bisher 79 Hefte.

Annalen der Univ.-Sternwarte Wien
Bisher 13 Hefte.

Bonner Meteorologische Abhandlungen
Hrsg. vom Meteorol. Institut der Universität Bonn. Bisher 10 Hefte.

Von Himmel und Erde
Kleine Astronomie für Schulkinder. Von H. MANN. DM 2.40, SFr. 2.90 *(Dümmlerbuch 3119)*
Sonderverzeichnisse, auch aus anderen Wissensgebieten, auf Wunsch

FERD. DÜMMLER's VERLAG · D 53 BONN 1
Kaiserstr. 31/37 (Dümmlerhaus) · Postfach 297

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

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

Mathematische Papiere

aller Art
in grosser Auswahl
auf Papier
und Pauspapier

Ed. Aerni-Leuch, Bern
Fabrik technischer Papiere
Reproduktionsanstalt

Zieglerstr. 34, 3000 Bern 14
Telephon 031/45 49 47

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

ORION

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

Band 14, Heft 3, Seiten 57–84, Nr. 112, Juni 1969 Tome 14, Fasc. 3, Pages 57–84, No. 112, juin 1969

Zum Geleit

Ein jahrzehntealter Wunsch geht in Erfüllung: die Schweiz erhält ein Planetarium. Grossherzige private Initiative hat das Werk geschaffen und der öffentlichen Hand eine überfällig gewordene Aufgabe abgenommen. Luzern ist zum Standort dieses Sterntheaters erkoren worden: die kleinste der Städte mit einem Grossplanetarium! Man muss nur einige Tatsachen kennen, um diesem unwahrscheinlichen Zusammentreffen seine Unwahrscheinlichkeit zu nehmen. Seit einem Jahrzehnt beherbergt Luzern das Verkehrshaus der Schweiz. Nach der ersten Entwicklungsphase, die vornehmlich der Darstellung des erdgebundenen Verkehrs galt, stösst die gegenwärtige Erweiterung durch eine Halle für Luft- und Raumfahrt zu dem Verkehr in der dritten Dimension vor. Von hier aus bedurfte es nur noch einer Verlängerung des Armes, um auch die Gestirne in den Griff zu bekommen. Mit Sonderausstellungen hat das Verkehrshaus bereits das Fenster zur Raumfahrt geöffnet, zu der jetzt der künstliche Sternenhimmel die wirkungsvolle Kulisse liefert.

In vollendeter Illusion zaubert das Planetarium den Sternenhimmel an die verdunkelte Kuppel. Die Milchstrasse spannt sich über das Firmament, der Mond zieht seine Bahn, die Planeten zeichnen ihre Schleifen, und Sternschnuppen, Kometen und künstliche Satelliten beleben den nächtlichen Himmel, der sich langsam um den ruhenden Pol dreht. Was sich in der Natur in Jahrhunderten abspielt, wird unter der Planetariumskuppel auf Minuten zusammengedrängt. Wir drehen das Rad der Zeit zurück und erleben den Sternenhimmel der Antike, oder wir wenden den Blick in die ferne Zukunft. Vom heimatlichen Standort reisen wir nach dem hohen Norden zur Mitternachtssonne oder nach dem Süden, wo neue, von uns bisher nie gesehene Sternbilder über den Horizont emporsteigen, oder wir erleben den Sternenhimmel eines die Erde umfliegenden Astronauten.

In dem betriebsamen Leben der nachts erhellten Städte haben wir den Kontakt mit der Sternenwelt verloren; ihn wieder zu gewinnen ist eine vornehme und am Beginn des Vorstosses des Menschen zu fernen Welten eine zeitgemässe Aufgabe des modernen Stellariums. Darüber hinaus ist es zur Erbauung berufen, zur Belehrung und zur Mehrung unserer Erkenntnisse über die Erhabenheit und Ordnung des Universums.

Prof. Dr. M. Waldmeier
Direktor der Eidgenössischen Sternwarte, Zürich

Introduction

Un souhait datant d'une dizaine d'années se réalise: grâce à une généreuse initiative privée, la Suisse a un planétarium.

C'est la ville de Lucerne qui a été choisie comme domicile de ce «théâtre d'étoiles». Cette petite ville aura un grand planétarium! Il faut connaître certains faits pour comprendre cette invraisemblable coïncidence: depuis une dizaine d'années, Lucerne héberge le Musée suisse des transports et communications. Après la première phase de son développement, qui concernait principalement les transports terrestres, suivit l'actuel agrandissement sous la forme d'une halle permettant l'exposition dans les trois dimensions des transports aériens et spatiaux. De là naquit la nécessité d'un élargissement conduisant jusqu'aux étoiles.

Par des expositions spéciales, le musée avait déjà ouvert une fenêtre sur l'espace, dont le ciel étoilé artificiel du planétarium livre maintenant les secrets.

Comme par un coup de baguette magique, le planétarium fait surgir le ciel étoilé sous la coupole obscurcie. La voie lactée se déploie sur le firmament, la Lune suit son orbite, les planètes décrivent leurs trajectoires, et les amas d'étoiles, les comètes et les satellites artificiels animent le ciel nocturne, qui tourne lentement autour du pôle.

Ce qui s'est passé dans l'Univers au cours des siècles est condensé en quelques minutes sous la coupole du planétarium. Nous tournons la roue du temps à l'envers et faisons revivre le ciel étoilé des Anciens, ou bien nous jetons un regard vers l'avenir lointain.

Depuis notre station terrestre, nous partons en voyage vers le grand nord, vers le soleil de minuit, ou vers le sud, où apparaissent de nouvelles constellations qui nous sont inconnues, ou encore nous animons le ciel en y faisant tourner des satellites artificiels et leurs astronautes.

Dans nos villes industrieuses et brillamment éclairées de nuit, nous avons perdu le contact avec le monde des étoiles. La tâche du «stellarium» moderne, tâche fort opportune au début de l'ère de l'exploration spatiale, est précisément de nous redonner ce contact. Son but est de nous enseigner et d'améliorer nos connaissances sur la grandeur et l'ordonnance de l'Univers.

Prof. Dr M. Waldmeier
Directeur de l'Observatoire Astronomique Fédéral, Zurich

Astronomische Volksbildung im Planetarium

von Eckhard Pohl, Planetarium Nürnberg

«Die Astronomie ist eine herrliche, erhabene, weil erhebende Wissenschaft. Darum sollte sie keinem, auch nicht einem Menschen vorenthalten werden.» Dieser Meinung war Diesterweg, einer der grössten Pädagogen aller Zeiten. Diesterweg kannte noch kein Planetarium, würde aber sicher der Meinung zustimmen, dass es kaum eine bessere Möglichkeit gibt, die Astronomie den Menschen näher zu bringen als mit diesem Wunderinstrument!

Die Bedeutung der Himmelskunde für die Bildung einer Weltanschauung war schon seit eh und je gross. Zu wissen, welche Stellung unsere Erde im Kosmos hat, wie die kosmische Heimat unseres Planeten beschaffen ist, und wenigstens zu ahnen, dass eherne Gesetze das Geschehen in den Tiefen des Universums bestimmen, kann nicht ohne Rückwirkung auf das Selbstverständnis des denkenden Menschen bleiben. In der jüngsten Vergangenheit haben die glänzenden Entdeckungen der astronomischen Wissenschaft, in noch höherem Masse jedoch die beginnende Raumfahrt dazu beigetragen, das Interesse breiter Bevölkerungsschichten an der Himmelskunde zu mehren. Zahlreiche Großstädte besitzen seit vielen Jahren oder Jahrzehnten gut eingerichtete Volkssternwarten. Die schlechten Witterungsverhältnisse in Mitteleuropa, die zunehmende Lichterfülle der Städte sowie die Verschmutzung der Atmosphäre beeinträchtigen den Betrieb dieser Sternwarten mehr und mehr. Zwar kann man durch Vorführung von Modellen, Dias und Tonfilmen auf der Sternwarte den Besuchern interessante Erkenntnisse vermitteln. Das ist jedoch in keiner Weise ein Ersatz für einen Blick durch das Fernrohr, für die direkte Betrachtung des Sternenhimmels. Aus dieser Situation hilft nur die grossartige Einrichtung des Planetariums, das von all den negativen Einflüssen, mit denen Sternwarten zu kämpfen haben, frei ist.

Selbst bei idealen klimatischen Verhältnissen muss eine Sternwarte, die sich der Volksbildung verschrieben hat, in vielen Punkten dem Planetarium unterlegen bleiben. Um an dieser Stelle nur eines zu erwähnen: Wochen und Monate oder gar Jahre dauert es, bis die Bewegungen des Mondes und die eindrucksvollen Schleifenbahnen der Planeten am natürlichen Himmel erkennbar werden. Durch die Möglichkeit der Zeitraffung kann das Planetarium die Bewegungsvorgänge am Himmel in eindrucksvoller Weise in einigen Minuten darstellen.

Das Grossplanetarium der Firma Carl Zeiss zeigt einen klaren und reinen Sternenhimmel, so wie man ihn mit blossem Auge nur unter den günstigsten Bedingungen sehen kann. Der Anblick des künstlichen Himmels entspricht etwa dem einer klaren, mondlosen Nacht im Hochgebirge. Mit ein klein wenig Phantasie glaubt man, an der Kuppel des Planetariums den natürlichen Sternenhimmel wieder zu erkennen. Bei völliger Dunkelheit verliert man ganz das Gefühl dafür, dass die künstlichen Lichtpünktchen nur 10 oder 15 m vom Auge entfernt sind. Fast 9000 Fixsterne erstrahlen in ihrer richtigen Helligkeit und auch ihr gegenseitiger Abstand entspricht genau der Wirklichkeit.

Die Vollkommenheit des Planetariumhimmels reicht so weit, dass die roten Riesensterne Beteigeuze, Aldebaran und Antares auch hier in rötlich-gelbem Licht leuchten. Sternhaufen wie h und χ im Perseus, M 13 im Herkules und einige andere sind zu erkennen; das Siebengestirn zeigt sogar eine Andeutung der leuchtenden Gase (wobei hier wohl des Guten ein wenig zuviel getan wurde). Auch das grosse Sternsystem im Bild der Andromeda ist, etwas überdimensioniert, ein auffälliges Objekt. Zu den prachtvollsten Erscheinungen zählt aber wohl die ausgezeichnet gelungene Nachbildung der Milchstrasse, von deren Existenz die Mehrzahl der Besucher kaum etwas geahnt hat.

Mond und Sonne haben einen Durchmesser von 2°, also einen fast viermal zu grossen, was aber durchaus nicht auffallend wirkt. Die mit blossem Auge sichtbaren Planeten geben, im Gegensatz zu dem Prinzip der Nachbildung des künstlichen Himmels für die Betrachtung mit blossem Auge, den Anblick im Fernrohr wieder; so sind deutlich die dunklen Wolkenzonen auf Jupiter festzustellen und bei Saturn der Ring. Diese Ausnahme im Projektionsprinzip des Planetariums darf jedoch als ausserordentlich glückliche Lösung angesehen werden, da es so auch dem Laien sicher erleichtert wird, Fixsterne von Planeten zu unterscheiden.

Ist schon der Anblick dieses prachtvollen Sternenhimmels nach dem Verlöschen der Lichter für jeden Laien ein überwältigendes Erlebnis, so bringt die Vorführung der verschiedenartigsten Bewegungen der Gestirne in Zeitraffung nicht nur dem Besucher eine besondere Überraschung. Der «Planetariumsastronom» ist in der beneidenswerten Lage, sich die Stellung der Gestirne für jeden beliebigen Zeitpunkt der Vergangenheit und der Zukunft, und zwar auf Jahr, Tag und Stunde genau auswählen zu können. Der tägliche Umschwung des Himmels kann in 12, 6, 4 oder 3 Minuten ablaufen. Besonders die langsame Bewegung gestattet es den Besuchern, in Ruhe das Auftauchen immer neuer Sterne am Osthorizont zu verfolgen und das Untergehen der Sterne im Westen zu beobachten – für manche astronomisch interessierte Laien, die zwar um den Sonnen- und Mondauf- und -untergang wissen, etwas Besonderes! Bei Betätigung des «Tagesgangs» bewegen sich auch Sonne, Mond und Planeten in der Ekliptik und sogar die Präzession läuft mit.

Der sogenannte «Jahresgang» erlaubt es, unabhängig von der täglichen Drehung, die Bewegungen des

Mondes, der Sonne und der Planeten, wiederum mit verschiedenen Zeitraffungsstufen, zu demonstrieren. Dabei kann man ein Jahr in 12 und 4 Minuten oder in 11 Sekunden ablaufen lassen. Durch Ausschalten der Projektionslampen sind dabei Sonnen-, Mond- und Planetenlauf auch getrennt vorzuführen. Sehr eindrucksvoll ist der Wechsel der Mondphasen und vor allem die Schleifenbewegung der hellen Planeten.

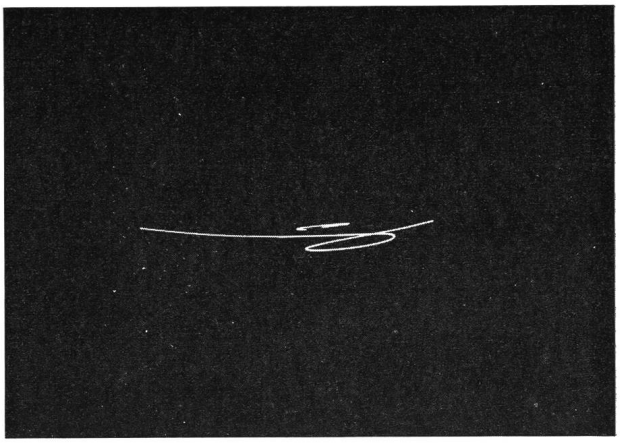
Für jeden in der Planetariumsarbeit Tätigen ist es eine grosse Beruhigung, dass man durch das Einschalten der verschiedenen Bewegungen den künstlichen Himmel niemals aus der «natürlichen Ordnung» herausbringen kann! Solange auch die Tagesgang- und Jahresgangmotoren laufen, stets wird man durch eine besondere Ablesevorrichtung genau feststellen können, in welcher Zeit man sich gerade befindet.

Eine weitere eindrucksvolle Möglichkeit besteht in der Änderung der geographischen Breite des Beobachtungsortes. Etwa auf ein halbes Grad genau lässt sich diese Einstellung vornehmen. Eine Reise zum Erdäquator gibt die Möglichkeit, alle südlichen Sternbilder zu betrachten, das Kreuz des Südens und den nächsten Nachbarn unserer Sonne, α Centauri, sowie die beiden Magellan'schen Wolken. Der tägliche Umschwung des Himmels ist besonders für einen Mitteleuropäer durch die steilen Bahnen der Sterne auffallend. Natürlich lassen sich auch die parallel zum Horizont verlaufenden Bahnen aller Gestirne, vom Pol aus betrachtet, nachahmen.

Endlich wäre die Präzessionsbewegung zu erwähnen, mit deren Hilfe leicht, und vor allem in Minutenschnelle, andere «Polarsterne» einstellbar sind.

Nimmt man alle diese Bewegungen zusammen, so lässt sich sagen: das Planetarium gestattet die Einstellung des Anblicks des Sternenhimmels für jeden beliebigen Zeitpunkt, gesehen von einem ganz beliebigen Standpunkt auf der Erdoberfläche. Beispiele der folgenden Art kann man sich ohne jede Einschränkung ausdenken: ein Blick zum Sternenhimmel am 1. 1. 1845, morgens 6.00 Uhr, von Kapstadt in Südafrika aus.

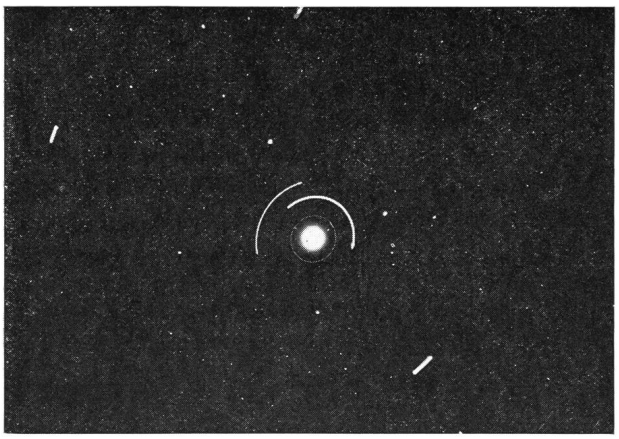
So grossartig alle diese Möglichkeiten eines Planetariums sind – es ist noch lange nicht alles. Zahlreiche Sonderprojektoren, teils am Hauptgerät, teils auf dem Schaltpult montiert, gestatten die Vorführung der verschiedenartigsten Himmelserscheinungen. Mehr als 200 Sternbildfiguren, der Vorstellungswelt zahlreicher alter Völker entnommen, können auf den Fixsternhimmel projiziert werden. Im neuesten Planetariumsmodell der Firma Carl Zeiss besitzen die Projektoren für Jupiter und Saturn eine Gummilinse, die Annäherung eines zukünftigen Raumschiffes an einen dieser Planeten ist naturgetreu nachzuahmen. Eine Glanzleistung der Fabrikation stellt wohl die Projektion von Sonnen- und Mondfinsternissen dar, die den Ablauf dieser Erscheinungen ausgezeichnet und mit allen Einzelheiten wiedergibt. Seit Jahrzehnten gehören wirklich helle und auffällige Kometen zu den seltensten Objekten. Im Planetarium zieht der Donati'sche Schweifstern von 1858 seine historische Bahn, entwickelt einen zunehmend helleren und längeren Schweif, um nach etwa 4 Minuten langsam wieder zu verblassen. Der Sternschnuppenprojektor erzeugt in einer Minute mehrere Dutzend verschieden helle Objekte und lässt den Radianten eines Meteorstromes deutlich erkennen. Auch die Bewegung etwa des Ballonsatelliten Echo II kann ganz nach Wunsch vorgeführt werden. Weitere Sonderprojektoren zeigen: den Lichtwechsel von Algol, Mira und δ Cephei, den Effekt der Sirius-Parallaxe mit und ohne Kopplung mit der Position der Sonne, sowie den Anblick unseres Planetensystems aus etwa $2\frac{1}{2}$ Milliarden km Sonnenabstand mit der Bewegung der Planeten in richtigem Geschwindigkeitsverhältnis.



Bahnschleife von Mars (untere Spur) und Jupiter.

Die erwähnten Möglichkeiten des modernen Planetariums sind so zahlreich, dass es unmöglich ist, in einer Vorführung von allen Demonstrationen Gebrauch zu machen. Was dem Publikum in einer knappen Stunde dargeboten wird und auf welche Weise, ist eine wesentliche und nicht leicht zu nehmende Frage. Der Erfolg oder Misserfolg im Betrieb eines Planetariums wird in hohem Masse davon abhängen, wie eine solche «Sternstunde» dargeboten wird. Das Problem beginnt schon damit, ob man astronomische Kenntnisse vermitteln will, die technischen Möglichkeiten des Gerätes aufzeigen möchte oder in welchem Masse das Gefühl der Besucher angesprochen werden soll. Um mit dem letzteren zu beginnen: in einem deutschen Planetarium werden gelegentlich Vorführungen des Sternenhimmels zu einer Symphonie oder anderen Musikstücken dargeboten; während der ganzen Vorführung wird kein Wort gesprochen. Die grossen Besucherzahlen bei solchen Vorführungen sprechen für sich. Durch derartige Veranstaltungen sind möglicherweise Menschen für die Astronomie zu interessieren, die ursprünglich überhaupt kein Verhältnis zu dieser Wissenschaft besassen.

Die Absicht, in einer Planetariumsvorführung hauptsächlich die verschiedensten Demonstrationsmöglichkeiten des Gerätes zu zeigen, ergänzt selbstverständlich durch astronomische Forschungsergebnisse, kann sicherlich auch nicht als Hauptzweck des Planetariums angesehen werden (dem Verfasser ist nur ein einziges derartiges Konzept bekannt, das aus den



Ansicht des Sonnensystems aus 2½ Milliarden km Abstand über der Ekliptik: heliozentrische Bahnspuren der Planeten Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter und Saturn während eines ganzen Merkurumlaufes. Am oberen Bildrand der Andromedanebel.

besonderen Gegebenheiten dieses Institutes sicherlich nahe liegt). Fixsternhimmel mit Sternbildern, Tagesgang und Planetenschleifen, die Mondphasen, eine Fahrt zum Erdäquator, der Bau des Milchstrassensystems und Spiralnebel – das alles in 35 Minuten wird zweifellos einen Grossteil der Besucher ausserordentlich beeindrucken, von astronomischer Volksbildung kann jedoch kaum die Rede sein. Erst recht für Schulklassen lässt ein derartiges Programm pädagogische Gesichtspunkte ausser acht.

Die überwiegende Mehrzahl der tätigen Planetarien sieht die Aufgabe dieser Einrichtung darin, bei den öffentlichen Vorführungen astronomische Volksbildung im besten Sinne des Wortes zu betreiben, und in vielen Planetarien werden besondere Veranstaltungen für Schulen im Sinne eines astronomischen Unterrichtes dargeboten. Nach diesem Grundgedanken werden auch in Nürnberg die Veranstaltungen durchgeführt.

Die möglichen Themen reichen von den Grundtatsachen der Himmelsmechanik über die Astrophysik und die Darstellung der Erforschung des Planetensystems mit Raumsonden bis hin zu historischen und kunsthistorischen Fragestellungen. Es ist an dieser Stelle völlig unmöglich, auch nur eine annähernde Übersicht über Planetariumsprogramme zu geben. Als Beispiele mögen einige im Nürnberger Planetarium gewählte Titel genannt werden: Die Welt der Planeten, Astronomische Forschung mit Satelliten und Raumsonden, Die Welt der Fixsterne, Kometen und Meteore, Die Entstehung der Jahreszeiten, Unser Mond, Geburt und Tod der Sterne, Sternbilder einer Sommernacht, Der Stern von Bethlehem usw. Die Vorführungen sind so gestaltet, dass in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine Konzentration auf ein sachlich eng begrenztes Gebiet vorgenommen werden kann. Entsprechend werden dann jeweils auch nur einige Demonstrationsmöglichkeiten des Gerätes verwendet.

Ein unter den Planetariumsleitern heftig umstrittenes Problem ist die Frage, ob derartige Vorführungen für die Öffentlichkeit mit einem auf Band aufgenommenen Vortrag stattfinden können oder sogar sollen. Der grössere Teil der tätigen Planetarien lehnt eine Vorführung mit Erläuterungen vom Tonband strikt ab. Man begründet diese Ansicht überwiegend damit, dass astronomische Volksbildung «aus der Konserve» dem Publikum nicht zugemutet werden könne, da eine solche Vorführung nicht lebendig sei, dass eine Planetariumsveranstaltung erst durch das gesprochene Wort eines persönlich anwesenden Vortragenden interessant und ansprechend gestaltet würde. Eine Minderheit von Grossplanetarien veranstaltet dagegen häufig oder sogar ausschliesslich Vorführungen unter Einsatz des Tonbandgerätes.

Die Meinung des Verfassers zu diesem wichtigen Punkt kann etwa wie folgt zusammengefasst werden: Sind ausreichende finanzielle Mittel und vor allem geschickte Vortragende vorhanden, sollte auf das Tonband verzichtet werden. Der Äusserung eines erfahrenen Planetariumsdirektors eines englischsprechenden Landes, dass man, statt Vorführungen mit Tonband abzuhalten, das Planetarium lieber gleich schliessen sollte, muss jedoch energisch widersprochen werden. Auch ein Vortragender mit langjähriger Erfahrung, der vielleicht wöchentlich mehrere Veranstaltungen mit dem gleichen Thema durchführt, gerät leicht in die Gefahr, seinen Vortrag mechanisch zu sprechen, zumindestens an Lebendigkeit einzubüssen. Ein gut gestaltetes Tonbandprogramm ist sicherlich ansprechender als der Vortrag eines rhetorisch ungewandten Dozenten. Jedes Planetarium muss wohl den für die besonderen Verhältnisse am besten geeigneten Weg finden.

Der Einsatz von Begleitmusik zu Beginn und am Ende einer Vorführung wird dagegen in fast allen Planetarien praktiziert. Der Verfasser hat in einem Mittelmeerland auch eindrucksvolle Veranstaltungen erlebt, in denen mehrfach während der Vorführung Untermalungsmusik zu hören war. Für die meisten Besucher ist eine «Sphärenmusik» beim langsamen Dunkelwerden und dem Aufleuchten zunächst der helleren und dann der schwächeren Sterne an der Planetariumskuppel sicherlich ein eindrucksvoller Effekt.

Die öffentlichen Vorführungen werden überwiegend so zu gestalten sein, dass auch Erstbesucher mit wenig oder gar keinen astronomischen Vorkenntnissen angesprochen werden. Daneben gehören zu einem abgerundeten Betrieb eines Planetariums unbedingt auch Vorträge mit höherem Niveau, die von auswärtigen Astronomen oder Planetarien- und Sternwartenleitern gehalten werden sollten. Bei diesen Veranstaltungen können gleichzeitig zwei Ziele erreicht werden: die besonders interessierten Besucher erhalten Kenntnisse von Ergebnissen der modernen Forschung, und, was nicht weniger wichtig ist, sie hören andere Vortragende. Jedes Planetarium sollte sich davor hüten, etwa immer nur zwei oder drei verschiedene Dozenten dem Publikum anzubieten! Derartige Veranstaltungen prominenter in- und ausländischer Fachastronomen im

Nürnberger Planetarium waren regelmässig von mehr als 200 Personen besucht, eine Bestätigung für die Richtigkeit der Durchführung von Sondervorträgen.

Das besondere Augenmerk sollte dem Astronomieunterricht für Schüler der verschiedensten Altersstufen gewidmet werden. Das Problem beginnt damit, von welcher Klasse an Kinder sinnvoll im Planetarium unterrichtet werden können. Ein Teil der Lehrer ist der Meinung, dass erst mit 12 oder 13 Jahren eine erspriessliche Beschäftigung mit der Himmelskunde möglich ist. Im Nürnberger Planetarium und sicher auch an vielen anderen Instituten werden dagegen spezielle Vorführungen für Schüler ab 8 Jahren veranstaltet; die Erfahrungen der letzten 8 Jahre haben eindrucksvoll die Richtigkeit dieses Konzeptes bestätigt. Die noch fehlende geistige Reife der 8–10jährigen wird aufgewogen durch eine unvergleichlich stärkere Interessierbarkeit für die Welt der Sterne. Nach einer derartigen Schulvorführung kommen regelmässig Dutzende von Fragen, und während der Vorführung spürt man geradezu, wie diese Kinder mitgerissen werden.

Der Astronomieunterricht im Nürnberger Planetarium für Schüler vom 8. bis etwa zum 14. Lebensjahr wird überwiegend von Lehrern der Volksschule gestaltet. Diese Lösung hat sich als ausserordentlich glücklich erwiesen. Die Vorführungen werden streng nach Altersgruppen getrennt. Dabei wird selbstverständlich der zu behandelnde Stoff entsprechend der Auffassungsmöglichkeit der verschieden alten Schüler ausgewählt. Folgende Themen wurden in den vergangenen Jahren für 8–14jährige Kinder im Nürnberger Planetarium behandelt:

8–9 Jahre: «Das Sternenzelt», «Der Mond – ein treuer Begleiter unserer Erde»

10–11 Jahre: «Sterne und Sternbilder der Jahreszeiten», «Eine Reise zum Mond», «Der scheinbare Lauf von Sonne und Mond»

12–14 Jahre: «Die Sonne und ihre Planeten», «Eine Reise zum Nordpol», «Unter südlichen Sternen».

Für Klassen der höheren Schulen standen folgende Themen auf dem Programm, die teilweise mit Hilfe des Tonbandes durchgeführt wurden: «Die Welt der Fixsterne», «Mond und Planeten – Ziele der Raumfahrt», «Astronomie, Astrologie – Wissenschaft und Aberglaube», «Das Weltbild der Babylonier, Ägypter und Griechen», «Der Stern von Bethlehem», «Die Jahreszeiten», «Geburt und Tod der Sterne».

Wenn eingangs die grosse Überlegenheit eines Planetariums über die Möglichkeiten einer Volkssternwarte betont wurde, so soll abschliessend doch eine gewisse Einschränkung vorgenommen werden. So eindrucksvoll der künstliche Sternenhimmel mit seinen unzähligen Möglichkeiten des «Experimentierens» ist, so bleibt er doch eben künstlich. Das Planetarium kann nicht das unmittelbare Erlebnis eines Besuches der Sternwarte mit einem Blick durch ein grosses Fernrohr zum Mond, zu den Planeten und den Sternwolken der Milchstrasse ersetzen. Erst der direkte Kontakt mit den Gestirnen wird das Erlebnis der Erhabenheit des Universums voll bewusst werden lassen. Sternwarten und Planetarien gehören zusammen, sie ergänzen sich in idealer Weise, und Volksbildungsarbeit auf dem Gebiet der Himmelskunde wird erst durch eine Zusammenarbeit beider Einrichtungen zu einem grösstmöglichen Erfolg kommen können.

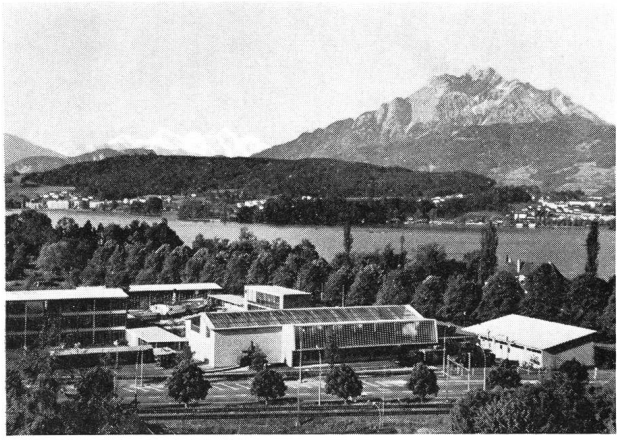
Adresse des Verfassers: Dr. Eckhard Pohl, Leiter der Sternwarte und des Planetariums Nürnberg, Am Plärrer, D-85 Nürnberg.

Das Verkehrshaus der Schweiz in Luzern
Standort des ersten Planetariums unseres Landes

von Alfred Waldis, Direktor des Verkehrshauses der Schweiz, Luzern

Der Verkehr, als Ortsveränderung von Personen, Gütern und Nachrichten, war seit jeher von grosser Bedeutung. Es gibt wohl kaum ein anderes Gebiet, bei dem das technische Geschehen so tief und vielfältig in die menschlichen Lebensbereiche eingreift wie beim Verkehrswesen. Ohne Verkehr wäre das heutige Wirtschaftsleben undenkbar, und jedermann ist in einem bisher unbekannten Ausmass in das Verkehrsgeschehen eingeschaltet.

Man gibt sich auch nur selten darüber Rechenschaft, wie stark die Entwicklung der Verkehrstechnik die menschliche Lebensweise verändert hat. So war beispielsweise das Aufkommen von Industrien so lange nicht möglich, als die Verkehrstechnik durch Reittiere, tierbespannte Wagen und von Menschen- oder Windkraft fortbewegte Schiffe bestimmt wurde. Erst mit den Eisenbahnen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts entstand ein leistungsfähiges Landverkehrsmittel, das den Versorgungsraum der Städte gewaltig erweiterte und einen weiträumigeren Austausch von Massengütern auch auf dem Landweg ermöglichte. Mit dem Aufschwung der Industrie setzte das rasche Wachstum der Bevölkerungszentren ein und damit auch das Bedürfnis nach besseren Verkehrsverbindungen, die dann ihrerseits zum weiteren Anwachsen der Städte Anlass gaben. So wurde eine erstaunliche Kettenreaktion ausgelöst, die noch längst nicht abgeschlossen ist und die durch die Schaffung neuer Ver-



Verkehrshaus der Schweiz, Luzern. Im Hintergrund Pilatus und Berner Alpen. Das Verkehrshaus ist das grösste Verkehrsmuseum Europas und das meistbesuchte Museum der Schweiz.

kehrsmittel immer wieder Auftrieb erhält. Mit dem Einsatz der Nachrichtensatelliten ist nun bereits der Weltraum als Verkehrsraum erschlossen und damit eine Entwicklung eingeleitet worden, deren Ausmass und Auswirkungen sich heute noch gar nicht überblikken lassen.

1. Entstehung des Verkehrshauses

Auch im Wirtschaftsleben der Schweiz nimmt das Verkehrswesen eine Schlüsselstellung ein. Wenn sich die Schweiz trotz bedeutender topographischer Schwierigkeiten zu einem Verkehrsland zu entwickeln vermochte, so hängt dies mit ihrer zentralen verkehrsgeographischen Lage zusammen. Die Verkehrstradition unseres Landes findet in der Überwindung der Alpen durch die kühnen Bauten von Alpenstrassen und Alpenbahnen ihren augenfälligsten Ausdruck. Am Beispiel der Schweiz zeigt sich auch die staatsbildende Wirkung des Verkehrswesens, denn Schweizer Geschichte und Verkehrspolitik gehörten von jeher zusammen, und es ist kein Zufall, dass die Gründung der Eidgenossenschaft an einem der bedeutendsten Verkehrswege, am Gotthard, erfolgte. In Anbetracht dieser Bedeutung des Verkehrswesens ist schon um die Jahrhundertwende der Gedanke an die Schaffung eines Verkehrsmuseums oder einer ständigen Verkehrsausstellung aufgetaucht. Stand damals noch ein Eisenbahnmuseum im Vordergrund – ein solches wurde dann 1918 von den Schweizerischen Bundesbahnen in Zürich eröffnet – so erweiterte sich die Zweckbestimmung einer Ausstellung des Verkehrs namentlich nach dem Ersten Weltkrieg. Automobil, Schiff und Flugzeug sowie der Nachrichten- und Fremdenverkehr sollten nunmehr miteinbezogen werden; zudem sollte sich die Darstellung nicht nur auf das Historische beschränken, sondern ebensosehr auch den neuesten Stand der Verkehrstechnik berücksichtigen und Ausblicke in die künftige Entwicklung geben.

Die Landesausstellung 1939 gab der Errichtung einer ständigen Ausstellungsstätte des Schweizerischen Verkehrswesens neuen Auftrieb. 1942 wurde der Verein «Verkehrshaus der Schweiz» gegründet, der, nachdem aus verschiedenen Gründen das Projekt eines Verkehrshauses in Zürich nicht verwirklicht werden konnte, 1950 seinen Sitz nach Luzern verlegte. 1954 stellte die Stadt Luzern ein Gelände von 24000 m² unentgeltlich zur Verfügung, und am 1. Juli 1959 konnte das Verkehrshaus, als Gemeinschaftswerk aller schweizerischen Verkehrsträger, eröffnet werden.

2. Die Sammlungen

Mit seinen Sammlungen und Sonderausstellungen sowie dem Verkehrsarchiv und der ihm als Sektion angeschlossenen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft will das Verkehrshaus in allen Kreisen, vor allem aber bei der Jugend, das Verständnis und Interesse für die Fragen von Verkehr und Tourismus wecken und vertiefen. Schon vom ersten Jahr an konnte das Verkehrshaus einen überaus starken Besuch verzeichnen, wurden doch in den ersten zehn Jahren seines Bestehens 3 Millionen Besucher gezählt, allein 430000 im Jahre 1968. Mit diesen Frequenzen ist das Verkehrshaus das meistbesuchte Museum der Schweiz und das bestfrequentierte Verkehrsmuseum Europas.

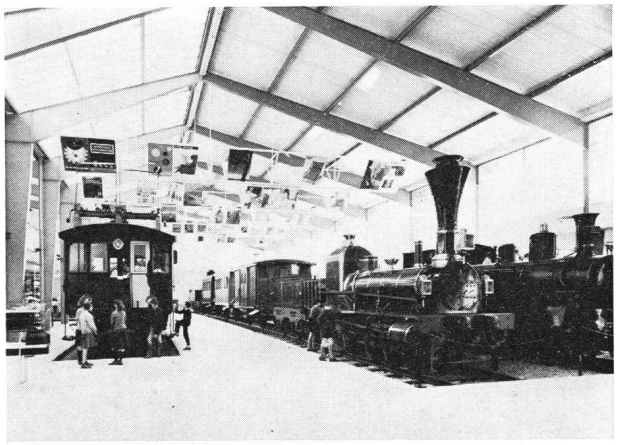
Die Sammlungen des Schienen-, Strassen- und Nachrichtenverkehrs sind in eigenen Gebäuden untergebracht, während diejenigen der Luftfahrt, der Schiffahrt und des Fremdenverkehrs zurzeit gemeinsam in einer der PTT gehörenden Halle zur Darstellung gelangen. Der *Schienenverkehr*, auf drei Hallen verteilt, gliedert sich in eine historische Schau, eine Abteilung über Bau und Betrieb und über die Entwicklung des Rollmaterials. In der historischen Schau werden an Hand von Photographien und Originalgegenständen die wichtigsten Marksteine in der Geschichte des Eisenbahnverkehrs gezeigt. Mittelpunkt dieser Abteilung ist die grosse Modellanlage der Gotthardnordrampe, welche die Linienentwicklung unseres bedeutendsten Schienenstranges umfasst. Die Halle Bau und Betrieb bringt in leicht fasslicher Weise dem Besucher technische Probleme des Geleise-, Brücken- und Tunnelbaus näher. Ebenso werden die gewaltigen Leistungen der Eisenbahn im Personen- und Güterverkehr dargestellt. Eine Ausstellung von Wagenabteilen aus den Anfängen des Schienenverkehrs bis heute veranschaulicht die Entwicklung des Reisekomforts. Verschiedene Darstellungen über die Sicherheit im Bahnbetrieb leiten über zur grossen Halle mit dem Rollmaterial. Gegen 20 Lokomotiven und Wagen des Normal- und Schmalspurbetriebes sind dort ausgestellt. Hauptanziehungspunkt dieser Abteilung sind neben der Rekonstruktion des ersten schweizerischen Eisenbahnzuges, der Spanischbrötlibahn von 1847, zahlreiche Dampflokomotiven, unter denen die Zahnradlokomotive der Vitznau-Rigibahn aus dem Jahre 1873 und eine für Demonstrationszwecke hergerichtete und aufgeschnittene Dampflokomotive der Brünigbahn besonders auffallen. Von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung des elektrischen Bahnbetriebes

sind die vier ausgestellten Elektrolokomotiven wie die erste normalspurige Drehstromlokomotive Europas (1899), die erste Einphasenwechselstromlokomotive der Welt (1904) und die erste elektrische Grosslokomotive der BLS (1913). Eine wertvolle Ergänzung zu diesen Originallokomotiven bildet die überaus reichhaltige Sammlung von Modellen im Maßstab 1:10.

Die Sammlung des *Nachrichtenwesens* gliedert sich in den elektrischen Nachrichtenverkehr und die Postabteilung. Neben den Urformen der Nachrichtenübermittlung optischer und akustischer Art finden sich die ersten Telegraphenapparate und ihre Weiterentwicklung bis zum modernen Fernschreiber. Bedeutung und Funktion des modernen automatischen Telephons sind eindrücklich gezeigt, wobei die Vollautomatisierung des schweizerischen Telephonnetzes, die automatischen Informationsdienste und die Schnitte von Telephonzentralen besondere Anziehungspunkte bilden. Radio und Fernsehen sind auf einer besonderen Galerie untergebracht.

Die Postabteilung zeigt sämtliche Arbeitsgebiete der Post von der Reisepost bis zur Brief- und Geldpost. Die Gotthardpostkutsche und der Simplonpostschlitten sind im Original vorhanden. Die Bedeutung des Postbetriebes für die Wirtschaft kommt in zahlreichen Darstellungen anschaulich zum Ausdruck. Mit dem Bau der neuen Ausstellungshalle für die Luftfahrt, die Schiffahrt und den Fremdenverkehr wird die PTT eine grössere Ausstellungsfläche erhalten, da sie dann über die Halle, die sie diesen Verkehrsträgern seit 1959 überlassen hatte, wieder verfügen kann.

Die Halle *Strassenverkehr* bringt in vier Stockwerken Geschichte und heutigen Stand des Verkehrs auf der Strasse zur Schau. Im ersten Geschoss vermitteln 25 Fahrzeuge ein eindrückliches Bild vom gewaltigen Aufschwung des Automobils. Besonders aufschlussreich ist der seinerzeitige Anteil der Schweiz am Bau von Personenautomobilen, und mit Erstaunen nimmt der Besucher davon Kenntnis, dass beispielsweise bis zum Ersten Weltkrieg mehr als $^1/_3$ aller in unserem Lande verkehrenden Autos schweizerischer Herkunft waren. Zeugen jener Blütezeit der einheimischen Personenautoindustrie sind ein Dutzend Schweizer Wagen, unter denen ein Berna aus dem Jahre 1902, ein Popp von 1898, der Dufaux-Rennwagen 1905, ein Ajax und ein Turicum 1908, ein Fischer 1913 und ein Martini des gleichen Jahrganges sowie ein Pic-Pic 1919 besondere Beachtung verdienen. Daneben sind selbstverständlich die berühmten Wagen wie Rolls Royce, Ford, Oldsmobile, Renault, Citroën, Mercedes, Clément-Bayard, um nur die bekanntesten zu nennen, vertreten. Die grosse Bedeutung der Schweiz bei der Herstellung von Cars und Lastwagen kommt in verschiedenen Chassis und Fahrzeugen der weltbekannten Marken wie Saurer, Berna und FBW zum Ausdruck. In den oberen Stockwerken sind Darstellungen über die Sicherheit im Strassenverkehr, den Weg des Erdöls vom Bohrturm bis zur Tanksäule und die Entwicklung der Strasse sowie der Motoren und der Zweiräder untergebracht. Ein Zwischengeschoss beherbergt zahlreiche herrliche Kutschen und Herrschaftswagen aus den verschiedensten Jahrhunderten.



Halle Rollmaterial mit Originalfahrzeugen. Im Vordergrund die Spanischbrötli-Bahn Zürich–Baden von 1847.

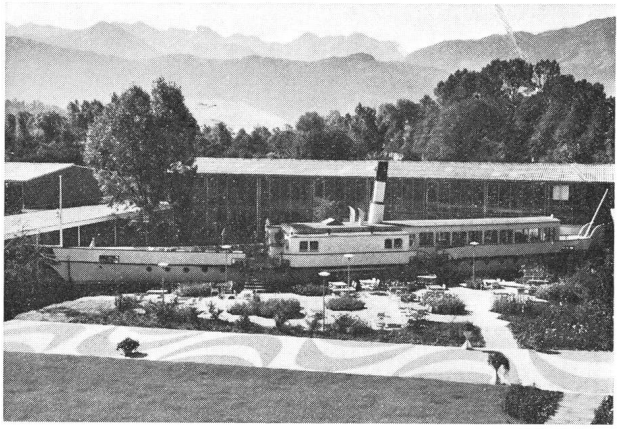
Die historische Schau der *Luftfahrt* enthält Darstellungen und Demonstrationsmodelle über die Entwicklung des Fliegens «leichter als die Luft» und «schwerer als die Luft». An Originalgegenständen sind der Ballonkorb des berühmten Ballonfahrers Kapitän Spelterini, der Doppeldecker der Gebrüder Dufaux aus Genf, der 1910 als erstes Flugzeug den Genfersee überquerte, der bekannte Blériot-Eindecker des Schweizer Flugpioniers Oscar Bider sowie ein Messerschmitt Me 109, ein Fieseler Storch Fi 156 und das erste schweizerische Düsenflugzeug N 20 zu erwähnen. Die Bedeutung des Luftverkehrs für unser Land kommt in der von der Swissair aufgebauten Abteilung zum Ausdruck. Eine Sammlung aller in der Schweiz eingesetzten Verkehrsflugzeuge im Maßstab 1:40 gibt einen eindrücklichen Überblick über die Entwicklung dieses Transportmittels innerhalb eines halben Jahrhunderts.

Die Sammlungen des *Wasserverkehrs* zeigen die Schiffahrt auf den Schweizer Seen und Flüssen, wobei insbesondere die grosse Bedeutung der Rheinschifffahrt zum Ausdruck kommt. Eine Sammlung von meisterhaft gearbeiteten Schiffsmodellen findet das ungeteilte Interesse aller Besucher. Zur Sammlung Schiffahrt gehört auch das im Gartenhof aufgestellte Dampfschiff Rigi, das – 1847 in England gebaut – während 105 Jahren auf dem Vierwaldstättersee im Dienst stand und heute, als ältestes Dampfschiff der Schweiz, als Museumsrestaurant dient.

Im Laufe der Zeit ist der *Tourismus* zu einem der wichtigsten Erwerbszweige der schweizerischen Volkswirtschaft geworden. Es lag daher nahe, im Verkehrshaus auch den Fremdenverkehr darzustellen, dessen bedeutsamer Aufschwung erst durch die Fortschritte der Verkehrstechnik und die Erschliessung der Alpen mittels Bahn und Auto möglich geworden ist, der darüber hinaus aber auch Anstoss zum Bau

neuer Transportmittel und -wege gegeben hat. Die Ausstellung berichtet deshalb von den Wechselwirkungen zwischen Verkehrswesen und Fremdenverkehr sowie von dessen Anfängen, heutigen Leistungen und Organisationen.

Ergänzt werden die Ausstellungen durch ein reichhaltiges *Verkehrsarchiv*, das wertvolle Archivalien aus allen Gebieten des Verkehrswesens, wie Schriftstücke, Dokumente, Urkunden, Bücher, Zeitschriften, Photos und Bilder umfasst. Es bestand ein grosses Bedürfnis, das aus zahlreichen Archiven und privaten Beständen stammende Dokumentationsmaterial an einer Stelle zusammenzutragen, um es der Auswertung überhaupt zugänglich zu machen. Es ist damit eine wichtige Informationsquelle geworden und stellt für den am Verkehrswesen Interessierten eine wahre Fundgrube dar.



Innenhof des Verkehrshauses der Schweiz, Luzern, mit dem Dampfschiff «Rigi». Die «Rigi», 1847 in London gebaut, stand 105 Jahre im Dienst auf dem Vierwaldstättersee und dient heute als Museumsrestaurant.

3. *Die Erweiterung des Verkehrshauses*

a) *Die Gründe für die Erweiterung*

Der seit der Eröffnung anhaltende starke Besuch hatte zur Folge, dass die Erweiterung des Verkehrshauses früher an die Hand genommen werden musste als ursprünglich vorgesehen. Insbesondere drängte sich die Errichtung eines grösseren Restaurants sowie vermehrter administrativer Räume auf. Ebenso zeigte sich eine Erweiterung von der ausstellungstechnischen Seite her als notwendig. Die Luftfahrt, die Schiffahrt und der Fremdenverkehr besassen, wie bereits erwähnt, keine eigenen Hallen. Die gemeinsame Ausstellung dieser Verkehrsträger musste auf ein Minimum beschränkt werden und konnte daher keine der Bedeutung der betreffenden Verkehrsgebiete entsprechende Darstellung erfahren. Ausserdem waren die PTT gezwungen, ihre eigene Ausstellung stark einzuschränken, da sie eine ihrer Hallen den vorerwähnten Verkehrsträgern überlassen hatten. Dazu kommt, dass das Verkehrshaus im Laufe der letzten Jahre eine grosse Zahl neuer Ausstellungsgegenstände erhalten hat, die wegen Platzmangels nicht gezeigt werden können und für die zudem keine geeignete Lagermöglichkeit vorhanden ist. Besonders nachteilig wirkt sich dieser Mangel bei der Luftfahrt aus, indem das Verkehrshaus über 20 Flugzeuge besitzt, für die keine Ausstellungsmöglichkeit vorhanden ist.

Das vom Luzerner Architekten H. U. Gübelin ausgearbeitete Projekt sieht die Errichtung eines Bürogebäudes, eines Restaurants, eines Planetariums sowie von Ausstellungshallen für die Luft- und Raumfahrt, die Schiffahrt und den Fremdenverkehr vor. Aus finanziellen Gründen wird der Ausbau in mehreren Etappen durchgeführt.

b) *Die Verwirklichung*

Nachdem die Stadt Luzern erneut ein Areal von 6000 m² im Baurecht zur Verfügung gestellt hatte, konnte am 3. April 1967 mit den Bauarbeiten begonnen werden. Der schlechte Baugrund – das gesamte Gelände besteht aus aufgeschwemmtem Material – erforderte umfangreiche Vorbereitungen und stellte sowohl an den Architekten wie Ingenieur ausserordentliche Anforderungen. So mussten beispielsweise sämtliche Gebäude mit einem Rost von mehreren hundert Holzpfählen von 25 m Länge versehen und alle Kellergeschosse, da sie mehrere Meter im Grundwasser liegen, gegen das Eindringen von Wasser geschützt werden.

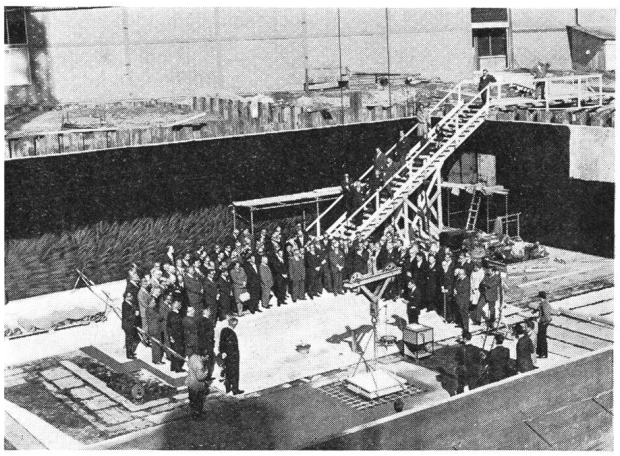
In einer ersten Etappe werden das Bürogebäude, das Restaurant sowie das Planetarium erstellt, anschliessend erfolgt der Bau der grossen Halle Luft- und Raumfahrt. Das *Bürogebäude* weist einen kleinen Grundriss auf, weil das zur Verfügung stehende Areal in erster Linie für die Ausstellungsbauten verwendet werden muss. Mit einer Höhe von 33.4 m wird es das Wahrzeichen des Verkehrshauses darstellen. Ein nach modernsten Gesichtspunkten ausgestattetes *Restaurant* wird 300 Personen Platz bieten; die bisherigen Verpflegungsmöglichkeiten auf dem Dampfschiff Rigi und im Speisewagen bleiben selbstverständlich ständig erhalten. Das *Planetarium Longines*, über das nachfolgend noch eingehender berichtet wird, und das Restaurant werden am 1. Juli 1969 aus Anlass des 10jährigen Bestehens des Verkehrshauses eröffnet. Die *Halle Luft- und Raumfahrt* wird mit 60 m Länge, 33 m Breite und 14 m Höhe das grösste Volumen aller Gebäude aufweisen: ihre Grösse wurde durch die Ausmasse der Ausstellungsgegenstände bestimmt. In dieser Halle werden bei einer gesamten Ausstellungsfläche von 3300 m² zwanzig Flugzeuge ausgestellt sein, darunter bekannte Maschinen aus den Anfängen der schweizerischen Zivilluftfahrt und der Militäraviatik. Sie wird zudem Darstellungen enthalten über die Entwicklung der Luftfahrt, die Flugsicherung, die Flughäfen, den Luftverkehr, die militärische Luftfahrt, den Flugsport, die Flugzeugindustrie. Besondere Aufmerksamkeit wird der Förderung des fliegerischen Nachwuchses und der Ausbildung gewidmet sein. Eine Sammlung von Flugzeugmotoren wird die Entwicklung der Triebwerke vom ersten Rotationsmotor bis zum modern-

sten Düsenmotor zeigen, und andere Darstellungsmittel werden dem Besucher ein lebendiges Bild von der Technik und grossen wirtschaftlichen Bedeutung der Fliegerei für unser Land vermitteln. Im Hinblick auf die enge Zusammengehörigkeit zwischen Luft- und *Raumfahrt* wird, wie aus der bundesrätlichen Botschaft über die Beteiligung des Bundes an dieser Halle hervorgeht, eine Abteilung diesem Gebiete gewidmet sein, wie dies bei den im Ausland projektierten Neubauten von Luftfahrtmuseen der Fall ist, so z. B. beim Air and Space Museum der Smithsonian Institution in Washington oder beim Palais de l'Air et de l'Espace in Paris. Durch den Einsatz von Nachrichtensatelliten in das weite Gebiet der Nachrichtenübermittlung ist der Weltraum bereits heute schon zu einem Verkehrsraum geworden. Es gehört daher zu den Aufgaben einer Ausstellungsstätte des Verkehrs und der Transporttechnik, auch derartige Mittel im Dienste der Nachrichtenübertragung sowie die Rakete, als Transportmittel für jegliche Raumfahrt, darzustellen. Die Abteilung Raumfahrt wird neben allgemeinen Darstellungen auch die Mitarbeit der Schweiz im Rahmen der europäischen Raumfahrtsprogramme aufzeigen und den Besuchern, insbesondere der Jugend, die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten für alle Gebiete von Verkehr, Wirtschaft und Technik vor Augen führen. Mit den Bauarbeiten für diese Halle ist im Februar 1969 begonnen worden, und die Eröffnung ist auf den Sommer 1971 festgelegt.

Die Sammlungen der Schiffahrt und des Fremdenverkehrs, die sich vorläufig in einer der PTT gehörenden Halle befinden, werden auf diesen Zeitpunkt im Untergeschoss der Halle Luft- und Raumfahrt untergebracht, bis in einer späteren Etappe auch für diese Verkehrsgebiete eigene Hallen errichtet werden können.

4. *Das Planetarium*

Mit dem Einbezug der Raumfahrt in das Ausstellungsprogramm des Verkehrshauses drängte sich auch die Schaffung eines Anschauungs- und Lehrinstrumentes auf, das die grossen Zusammenhänge im Kosmos in leicht fasslicher Weise zu erklären vermochte. Gerade in einem Zeitalter, in dem der Mensch sich anschickt, in den Weltraum vorzustossen, setzt sich die Öffentlichkeit in viel stärkerem Masse als je zuvor mit den Vorgängen am Himmel auseinander. Wie kein anderes Mittel ist das Planetarium geeignet, die Bewegungen der Gestirne und die Gesetzmässigkeiten im Weltall anschaulich darzustellen, was besonders für die heranwachsende Jugend von grossem erzieherischem Wert ist. Ausserdem ermöglicht das neue Zeiss-Planetarium die Durchführung zahlreicher weiterer Experimente wie z. B. die Darstellung von Satellitenbahnen oder die Simulierung von Weltraumflügen. In dieser Sicht stellt das Planetarium die zeitgemässe Ergänzung der Abteilung Raumfahrt des Verkehrshauses dar, mit der es in direkter räumlicher Verbindung steht.



Grundsteinlegung für das Planetarium Longines am 20. Oktober 1967.

Als Standort eines schweizerischen Planetariums ist das Verkehrshaus, wie der Bundesrat in der bereits erwähnten Botschaft festhält, ganz besonders geeignet, verfügt doch Luzern, als eines der führenden Fremdenverkehrszentren unseres Landes, über ein unerschöpfliches Reservoir an Besuchern. Dazu kommt, dass Luzern, im Herzen der Schweiz gelegen, wie keine andere Schweizer Stadt das Ziel unzähliger Schulreisen ist. Das Vorhandensein einer grossen und immer wiederkehrenden Zahl von Besuchern sowie die zentrale Lage sind, wie die Erfahrungen im Ausland zeigen, die zwei unerlässlichen Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Betrieb eines Planetariums. Beide erfüllt das Verkehrshaus in idealer Weise. Das Planetarium Longines bietet 300 Personen Platz. Da es einen Bestandteil des Verkehrshauses bildet, ist für die Vorführung kein zusätzlicher Eintritt zu bezahlen. Es ist vorgesehen, während der eigentlichen Saison jede halbe Stunde, in der übrigen Zeit jede Stunde Vorführungen zu geben. Das Programm, über das an anderer Stelle berichtet wird, ist von Herrn Prof. Dr. Lorenz Fischer, Rektor der Oberrealschule in Luzern, ausgearbeitet worden; ihm wie auch Herrn Prof. Dr. M. Waldmeier, Direktor der Eidgenössischen Sternwarte, Zürich, sei bei dieser Gelegenheit für die wertvolle Mitarbeit und Beratung aufrichtig gedankt. Die Erklärungen für diese regelmässigen Vorführungen werden über Tonband in vier Sprachen – Deutsch, Französisch, Italienisch, Englisch – gegeben. Darüber hinaus werden von Fall zu Fall Sondervorführungen veranstaltet, bei denen Fachleute über bestimmte astronomische Vorkommnisse berichten werden.

Die rasche Verwirklichung des ersten Planetariums der Schweiz ist in erster Linie der Uhrenfabrik Longines in St-Imier zu verdanken, die mit einer grosszügigen Spende die Errichtung dieses einzigartigen Bildungsinstrumentes ermöglichte; ihr wird auch an dieser Stelle der aufrichtige Dank des Verkehrshauses für ihre weitsichtige Unterstützung ausgesprochen. Für den Schreibenden stellt das Planetarium Longines

zugleich auch die Erfüllung eines seit der Jugend gehegten Wunsches dar. Der nun 17 Jahre zurückliegende Besuch des Planetariums im Deutschen Museum in München hatte ihn dermassen beeindruckt, dass ihn der Gedanke, auch die Schweiz sollte ein derartiges Instrument aufweisen, immer wieder beschäftigte. Die Erweiterung des Verkehrshauses, verbunden mit der Unterstützung durch die Uhrenfabrik LONGINES, bot dann die Möglichkeit, im Rahmen der Halle Luft- und Raumfahrt diesen Wunsch zu verwirklichen, und es darf als gutes Omen bezeichnet werden, dass die Eröffnung des Planetariums Longines zur selben Zeit erfolgt, in der der Mensch erstmals seinen Fuss auf ein anderes Gestirn setzen wird.

Adresse des Verfassers: ALFRED WALDIS, Direktor des Verkehrshauses der Schweiz, Lidostrasse 5, 6000 Luzern.

Wir danken der Direktion des Verkehrshauses der Schweiz in Luzern für die Überlassung der Bilder und für die Erlaubnis zur Publikation. *Die Red.*

II. Ausbauetappe des Verkehrshauses der Schweiz in Luzern

Bericht des Architekten

von HANS U. GÜBELIN, Luzern

Vorgeschichte

Mittendrin in den Vorarbeiten für die Schweizerische Landesausstellung 1964 in Lausanne beschäftigt, wurde mir die Ehre zuteil, die Planung für die Erweiterungsbauten des Schweizerischen Verkehrshauses in Luzern an die Hand zu nehmen. Hierzu mussten verschiedene Vorarbeiten durchgeführt werden. Die Museumsbauten der ersten Etappe stehen auf einem Grundstück, welches der Einwohnergemeinde der Stadt Luzern gehört und dem Verkehrshaus im Baurecht abgegeben wurde. Für eine Erweiterung reichte das bereits vorhandene Land nicht mehr aus, so dass in ersten Verhandlungen mit der Nachbarschaft ein Landabtausch in die Wege geleitet werden musste. Durch die Aufgeschlossenheit der privaten und öffentlichen Landeigentümer gelang es, in Bälde zu einer befriedigenden Lösung zu kommen. Die Einwohnergemeinde der Stadt Luzern konnte eine Landumlegung vornehmen und dem Museum wiederum die für die Erweiterungsbauten vorgesehene Fläche im Baurecht zur Verfügung stellen.

Planung und Bauprojekt

Als vorläufige Planungsziele wurden die Errichtung eines Bürogebäudes, eines Restaurants und neuer Hallenbauten für die Luft- und Raumfahrt, die Schiffahrt und den Fremdenverkehr gesetzt. Eine Verwirklichung dieser Ziele konnte jedoch nur durch eine Abänderung oder Ergänzung des bestehenden Bebauungsplanes erreicht werden. So wurde dann nach Erarbeitung eines genaueren Raumprogrammes das Vorprojekt an die Hand genommen. Dies geschah in den Jahren 1964/65. Bereits zu Beginn der 60iger Jahre beschäftigte sich der Direktor des Verkehrshauses mit dem Gedanken, im Rahmen einer künftigen Erweiterung des Verkehrshauses den Bau des ersten Planetariums der Schweiz zu verwirklichen. Zur Erarbeitung des Bauprojektes konnte ich glücklicherweise verschiedene Studienreisen unternehmen, so vor allem um in Deutschland Planetarien und deren Eigenschaften kennen zu lernen, sowie in den Vereinigten Staaten mich in ähnlichen Museumsbauten umzusehen und Einblick nehmen in ein gigantisches Bauprojekt in Washington – die neue Halle Luft- und Raumfahrt. Voll von Eindrücken machten wir uns somit an das Bauprojekt. Es gliedert sich heute in vier verschiedene Gebäudetrakte, die sich jedoch im Gesamten integrieren und somit einen einheitlichen architektonischen Ausdruck wiedergeben. Die einzelnen Bautrakte sind:

das Bürogebäude als 11geschossiger auf kleinem Raum konzentrierter Hochbau,

der Planetariumstrakt mit dem eigentlichen Planetarium und dem neuen Restaurant,

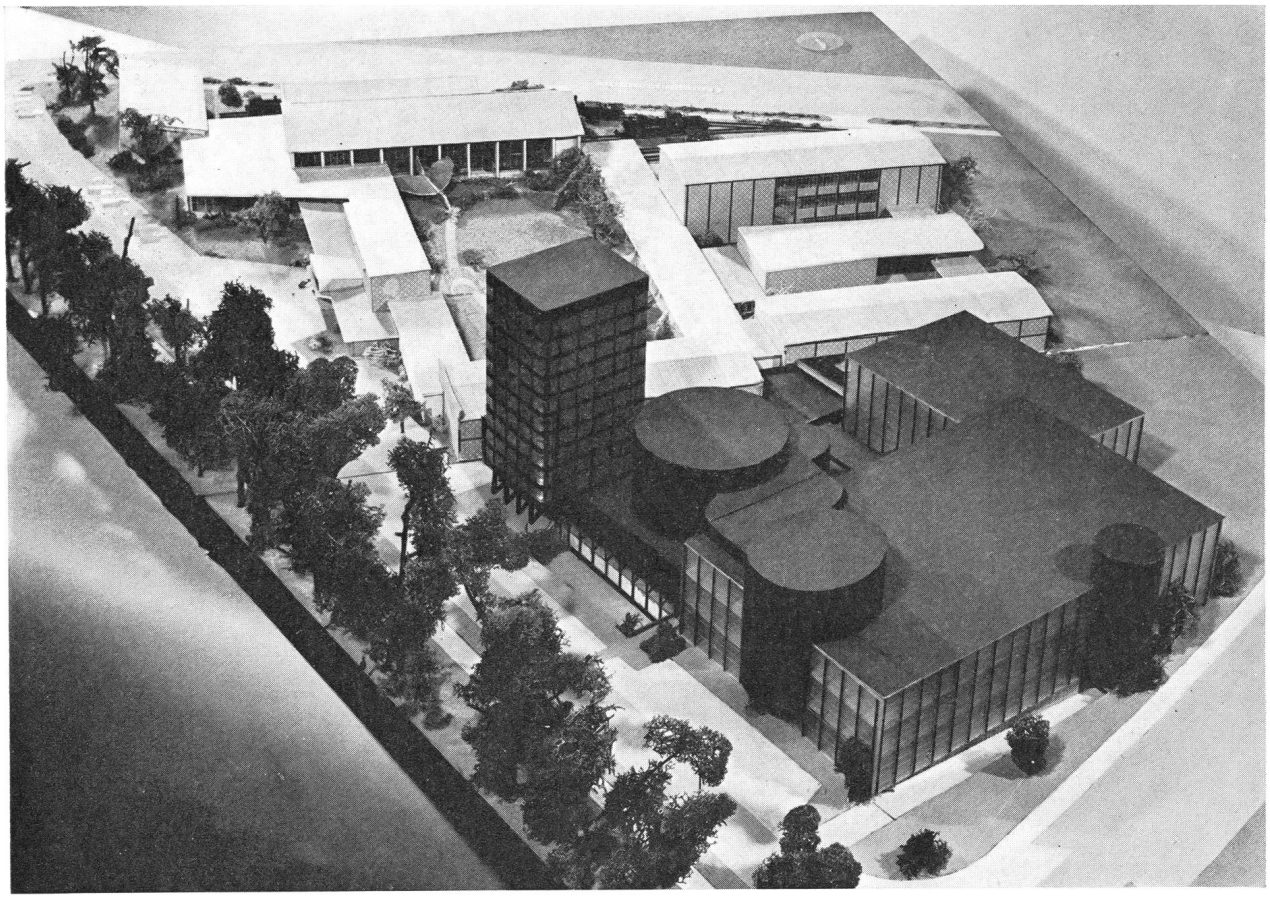
die Halle Schiffahrt und Fremdenverkehr – die allerdings in einem wesentlich späteren Zeitpunkt zur Realisierung gelangt – und als Kernstück der Bauphase II

unsere Halle Luft- und Raumfahrt.

Um eine gewisse Grössenordnung zu vermitteln, seien die Raummasse kurz angegeben:

Bürogebäude	10000 m³
Planetariumstrakt	15000 m³
Halle Schiffahrt und Fremdenverkehr	12000 m³
Halle Luft- und Raumfahrt	43000 m³
	80000 m³

Das hürdenreiche Abänderungsverfahren des Bebauungsplanes gab uns in der Zwischenzeit Gelegenheit zu notwendigen Baugrunduntersuchungen. Gewisse Kenntnisse des Baugrundes waren uns allerdings durch die Bauten der ersten Etappe gegeben, doch entschloss man sich, durch wesentlich gründlichere Untersuchungen Aufschluss über das Baugelände zu erlangen. Die östlich und westlich der Luzerner-Seebucht gelegenen Landstriche sind als Schwemmgebiete bekannt. Umfangreiche Bohrungen, Bodenproben und Erschütterungsmessungen ergaben als Baugrund ein denkbar schlechtes Bild. Die bis



Gesamtanlage des Verkehrshauses der Schweiz in Luzern. Die Neubauten sind dunkel dargestellt.

in 40 m Tiefe durchgeführten Bohrungen erschlossen Zonen mit Auffüllmaterial, Humus, Torf und Silt. Alle diese Schichten weisen einen äusserst hohen Wassergehalt auf und sind entsprechend setzungsempfindlich. Mit wachsender Tiefe wurde der Baugrund allmählich kompakter, die Raumgewichte nahmen zu und die Setzungsempfindlichkeiten wurden kleiner. In horizontaler Richtung war der Baugrund homogen aufgebaut und es konnten somit für das gesamte Bauareal ungefähr die gleichen Bodeneigenschaften vorausgesetzt werden. Da alle Schichten des Baugrundes wenig durchlässig sind, klingen die Setzungen bei zusätzlichen Belastungen durch Bauwerke während Jahrzehnten nur sehr langsam ab. Dabei mussten für die Beurteilung des Baugrundes absolute Setzungen für die Bauwerke selbst, sowie relative Setzungen für das ganze Gelände in Rechnung gezogen werden. Das Grundwasser wurde in einer Tiefe von bereits 30 cm ab Geländeoberfläche angetroffen. Aus den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen ergaben sich zwei mögliche Fundationsarten – durch Massenausgleich oder durch Pfählung. Wir entschlossen uns für die Pfahlfundation als die sichere Lösung. Dabei standen wiederum verschiedene Pfahlsysteme zur Diskussion und man wählte aus technischen und wirtschaftlichen Gründen letztendlich eine Holzpfählung. Zur grösseren Sicherheit wurde eine Probepfählung vorgenommen, die bis zu einer Belastung von 100 t pro 25 m langem Pfahl in 30 m Tiefe ging. Der errechnete Bruch bei 80 t trat allerdings nicht ein, so dass wir mit Beruhigung die Wahl unseres Pfählungssystems bestätigt fanden. Da bei der Ausführung der einzelne Pfahl nur mit ca. 25 t belastet wurde, herrscht für die Fundation eine dreifache Sicherheit. Die Baugrunduntersuchungen dienten jedoch nicht nur der Wahl der Fundationen, sondern sie führte auch grundsätzlich zur Konstruktionsart des gesamten Gebäudekomplexes. Um ein Maximum an Gebäudegewicht einzusparen, wurde eine Leichtbauweise in Stahl gewählt. Ausgenommen selbstverständlich die Kellerbauten, die alle in Eisenbeton errichtet wurden.

Im Frühling 1966 wurde durch den Regierungsrat des Kantons Luzern der abgeänderte Bebauungsplan genehmigt, so dass damit grünes Licht für die definitive Planung gegeben war. Bereits Mitte September gleichen Jahres konnte das Gesuch um die Baubewilligung eingereicht werden. Das gesamte Bauprojekt wurde am 26. Oktober 1966 genehmigt. Schon damals trat der Wunsch auf, die neuen Gebäude am 1. Juli 1969 zu eröffnen. Wir dürfen mit Genugtuung feststellen, dass in einer Bauzeit von wenig mehr als zwei Jahren unter zum Teil recht schwierigen Umständen, der erste Teil der Erweiterungsbauten verwirklicht wurde.

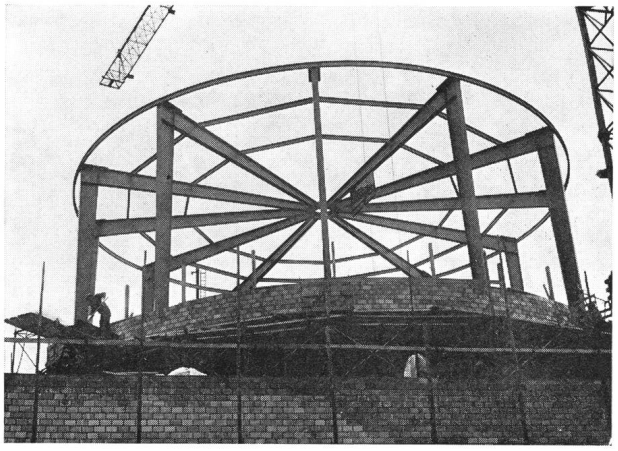
Die Konstruktion der Decke erforderte ausserordentliche Berechnungen.

Konstruktive Hinweise

Wie bereits angetönt, sind die Neubauten in Stahl konstruiert. Da sich daraus eine gewisse Systematik des Baugedankens zwangsläufig ergibt, wurde auch im Ausbau sinngemäss ähnliches Material verwendet. Die Geschossdecken sind ebenfalls in einer Verbundstahlkonstruktion erstellt und als besondere Eigenheit darf erwähnt werden, dass die Fassadenbekleidung wohl als erste Hochbauten in der Schweiz in einem neuartigen Stahl, Cor-ten genannt, gefertigt sind. Die Wahl auf Cor-ten-Stahl fiel vornehmlich aus wirtschaftlichen Gründen. Bei unserer zunehmenden Luftverschmutzung wird auch der äussere Gebäudeunterhalt stärker belastet und ist bei hohen Gebäuden schwieriger durchzuführen. Cor-ten ist ein sogenannt witterungsbeständiger Stahl, der im Hochbau wirklich eine Lücke zwischen den herkömmlichen unlegierten Baustählen und erheblich teureren Chromnickelstählen und den Buntmetallen schliesst. In den Vereinigten Staaten sind in den letzten Jahren bereits mehrere interessante Hochbauten in diesem Material ausgeführt worden. Gewöhnlicher Baustahl korrodiert unter Klimaeinfluss bis zur völligen Zerstörung, wenn der klimatischen Einwirkung durch geeignete Massnahmen nicht rechtzeitig Einhalt geboten wird. Besonders gefährlich für Stahlblechkonstruktionen sind die an bestimmten Stellen stark auftretenden Verrostungen, die erhebliche Wandstärkenminderungen und damit Spannungskonzentrationen bewirken können. Durch den Cor-ten-Stahl, der sich durch eine besondere Legierung auszeichnet, wird bewusst eine Korrosion des Materials eingeleitet. Durch die Art und Weise ihrer Initial-Korrosion bilden jedoch die witterungsbeständigen Cor-ten-Stähle unter Einwirkung des natürlichen Klimas eine eigene, unverwitterbare festhaftende Schutzschicht, die kostspielige Schutzmassnahmen und spätere Unterhaltsarbeiten überflüssig machen. Cor-ten-Stahl eignet sich jedoch nicht schlechthin für jede Metallkonstruktion. Es sind ganz spezifische Voraussetzungen zu einer Verwendung notwendig. Ähnliche Probleme wie bei Fassadenverkleidungen stellt bei Hochhäusern auch der Sonnenschutz. Obwohl uns leider aus finanziellen Gründen eine Klimatisierung des Bürogebäudes nicht möglich war, haben wir gewisse Grundgedanken zur Bewältigung des Sonnenschutzes aus der Klimatechnik übernommen. Für die Verglasung des Bürogebäudes, das als freistehender Baukörper einer intensiven Besonnung ausgesetzt ist, wurde ein wärmereflektierendes Schutzglas gewählt. Infolge der Durchlässigkeit von Glas gegenüber der Sonnenstrahlung gelangen in Räume mit Glasaussenflächen bei Besonnung kurzfristig grosse Wärmeenergien. Bei solchen Räumen kann daher in der Regel eine lästige Aufheizung im Sommer nur durch aussen angebrachte Beschattungsvorrichtungen vermieden werden. Bei reflektierendem Glas wird der wärmeerzeugende Anteil des einfallenden Lichtes nicht wie beim Normalglas grösstenteils durchgelassen, sondern mehrheitlich reflektiert. Von der Gesamtstrahlung treten beim reflektierenden Glas – sofern es sich um eine Isolierverglasung handelt – nur ca. 35 % durch Transmission und 5 % durch Abstrahlung und Konvektion, somit 40 %, in den Raum ein. Es wird dadurch ein sogenannter Wärmegewinn erreicht, der sich im Winter während der Heizperiode in umgekehrtem Sinne bezahlt macht. Investitionsmässig ist das wärmereflektierende Glas wohl teurer als das gewöhnliche, doch haben eigene umfangreiche Berechnungen an verschiedenen Gebäuden ergeben, dass eine derartige Verglasung gesamthaft betrachtet wesentlich wirtschaftlicher ist, denn die gesamte Fassade kann durch den Wegfall äusserer Beschattungsanlagen einfacher gestaltet werden. Die Blendung wird natürlich nicht eliminiert; da aber im Normalfall jeder Innenraum mit Vorhängen ausgerüstet wird, ist auch dieses Problem technisch wie finanziell gelöst.

Das Planetarium

Der Leser wird sich nun aber wohl am meisten für das Planetarium selbst interessieren. Es ist nach seiner Bedeutung ein ausserordentliches Bildungsinstrument für jung und alt, den Laien wie den Fachmann. Dass das Verkehrshaus in Luzern nun um ein Planetarium

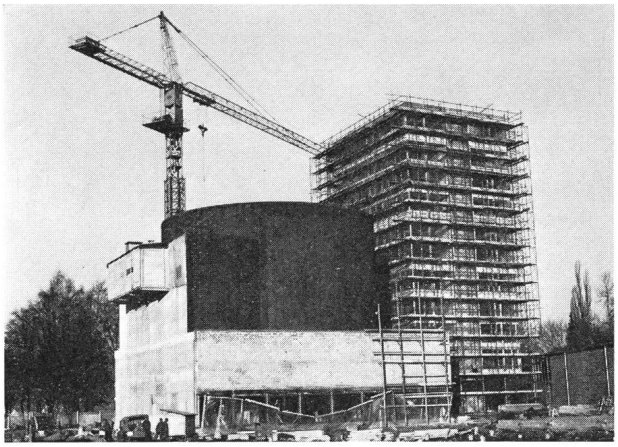


Stahlkonstruktion des Planetariumszylinders.

bereichert wird, kommt nicht von ungefähr, steht es doch thematisch in einem engen Verhältnis zur bereits sich im Bau befindlichen Halle Luft- und Raumfahrt. Vor allem die Raumfahrt wird uns in Gebiete führen, die den meisten von uns noch heute unbekannt sind. Das Planetarium ist hierzu ein Instrument, uns in dieses grosse Wissensgebiet einzuführen und uns vor allem die Geschehnisse am Firmament aufzuzeigen. Wir werden jedoch in Luzern auch in umgekehrter Richtung blicken können, nämlich auf unsere Welt aus der Sicht des Astronauten.

Planetarien sind normalerweise freistehende Gebäude mit weithin sichtbaren Kuppeln. Hier in Luzern ist es anders. Das Planetarium ist ein in dem Gesamtbaukomplex integrierter Bestandteil. Seine äussere Erscheinung ist nicht mehr kuppelförmig, sondern ein Zylinder. Die zylindrische Form wurde aus architektonischen, bautechnischen und akustischen Gründen gewählt. Der Planetariumsraum selbst besitzt jedoch seine klassische Kuppel und in deren Mittelpunkt das Projektionsgerät. Die Projektionskuppel – in Luzern mit einem Durchmesser von 18 m – besteht aus einer Grundkonstruktion, aus einem räumlichen Fachwerk in Aluminium und einer inneren Bekleidung aus 0.8 mm starkem Aluminiumblech mit Millionen von kleinen Löchern. Der umhüllende Bau dient dem Schutz des eigentlichen Projektionsraumes. Kuppelbauten bilden stets ziemlich schwierige akustische Probleme, die in unserem Fall empirisch und vermittelst Schallmessungen bewältigt wurden. Dabei sind die Schalleinflüsse des Aussen- sowie des Eigenraumes zu berücksichtigen. Der Raum selbst bietet 300 Personen bequem Platz.

Wir danken der Direktion des Verkehrshauses der Schweiz in Luzern für die Überlassung der Bilder und für die Erlaubnis zur Publikation. *Die Red.*



Planetariumszylinder, darunter Restaurant, rechts davon das Bürogebäude.

Ausblick

Mit der Eröffnung des Planetariums in Luzern ist ein weiterer und wesentlicher Schritt in der Aktivierung des Verkehrshauses getan worden. Bereits ist jedoch das Kernstück der Erweiterung, die Halle Luft- und Raumfahrt, in Angriff genommen worden, deren Fertigstellung in weiteren zwei Jahren einen vorläufigen Markstein in der Abrundung des gesamten Ausstell- und Gedankengutes des Verkehrshauses setzen wird. Mit der Halle Luft- und Raumfahrt wird das Planetarium erst recht zu seinem vollen Sinne gelangen.

Ich darf bestimmt meiner Freude und Genugtuung hier an dieser Stelle Ausdruck geben, die Gelegenheit gehabt zu haben, an diesem Bauwerk mitzuarbeiten. Mein herzlichster Dank gebührt hierzu meinem Auftraggeber.

Adresse der Verfasser: Hans U. Gübelin, Dipl. Architekt ETH SIA, und Mitarbeiter H.W. Zorn, Dipl. Architekt, Sälistrasse 23a, 6000 Luzern.

Représentation graphique des phénomènes astronomiques

juillet–décembre 1969

Graphische Zeittafel des Himmels
Juli bis Dezember 1969
Deutscher Text siehe ORION *13* (1968) Nr. 106, S. 71/72

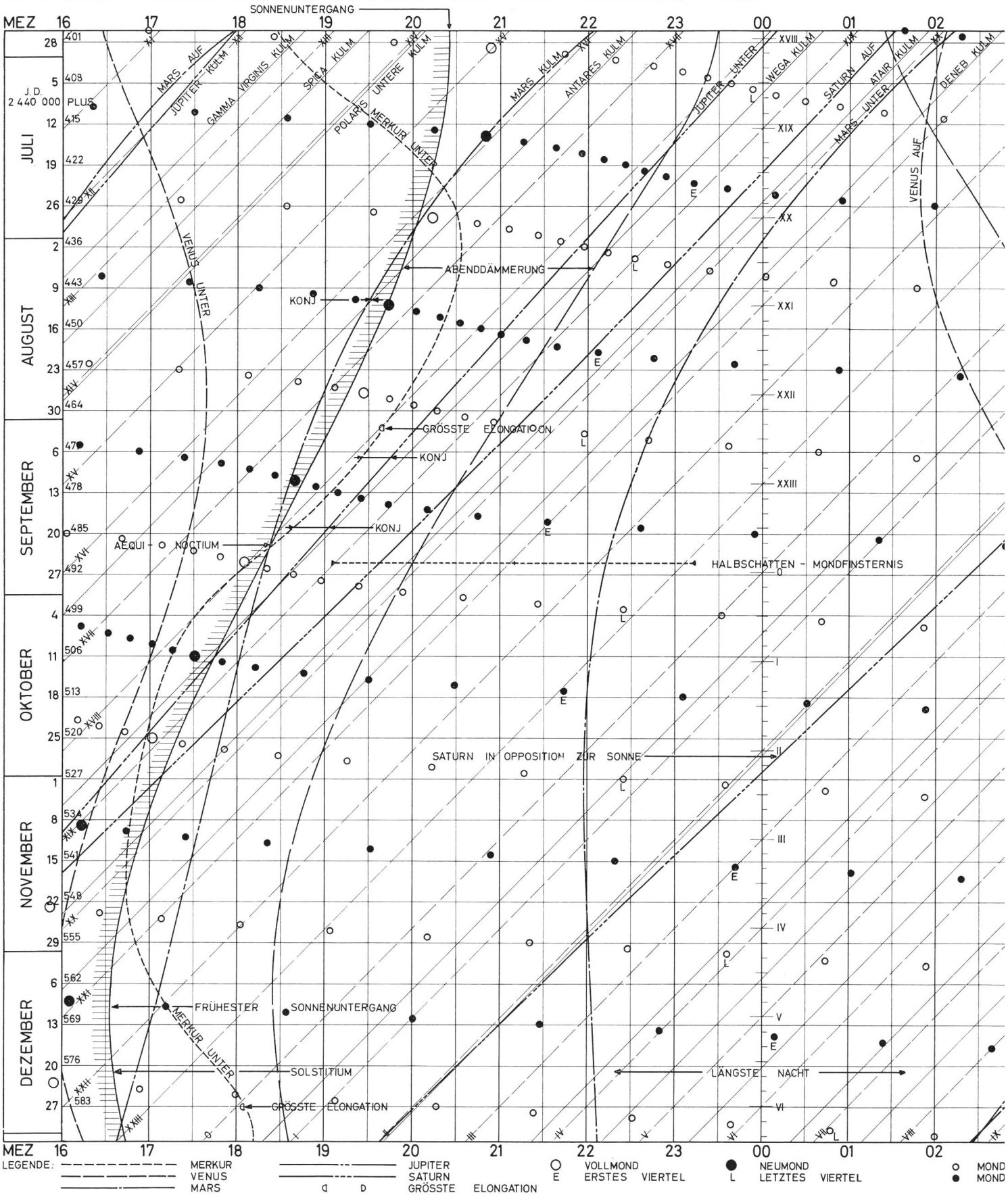
par Niklaus Hasler-Gloor, Winterthur

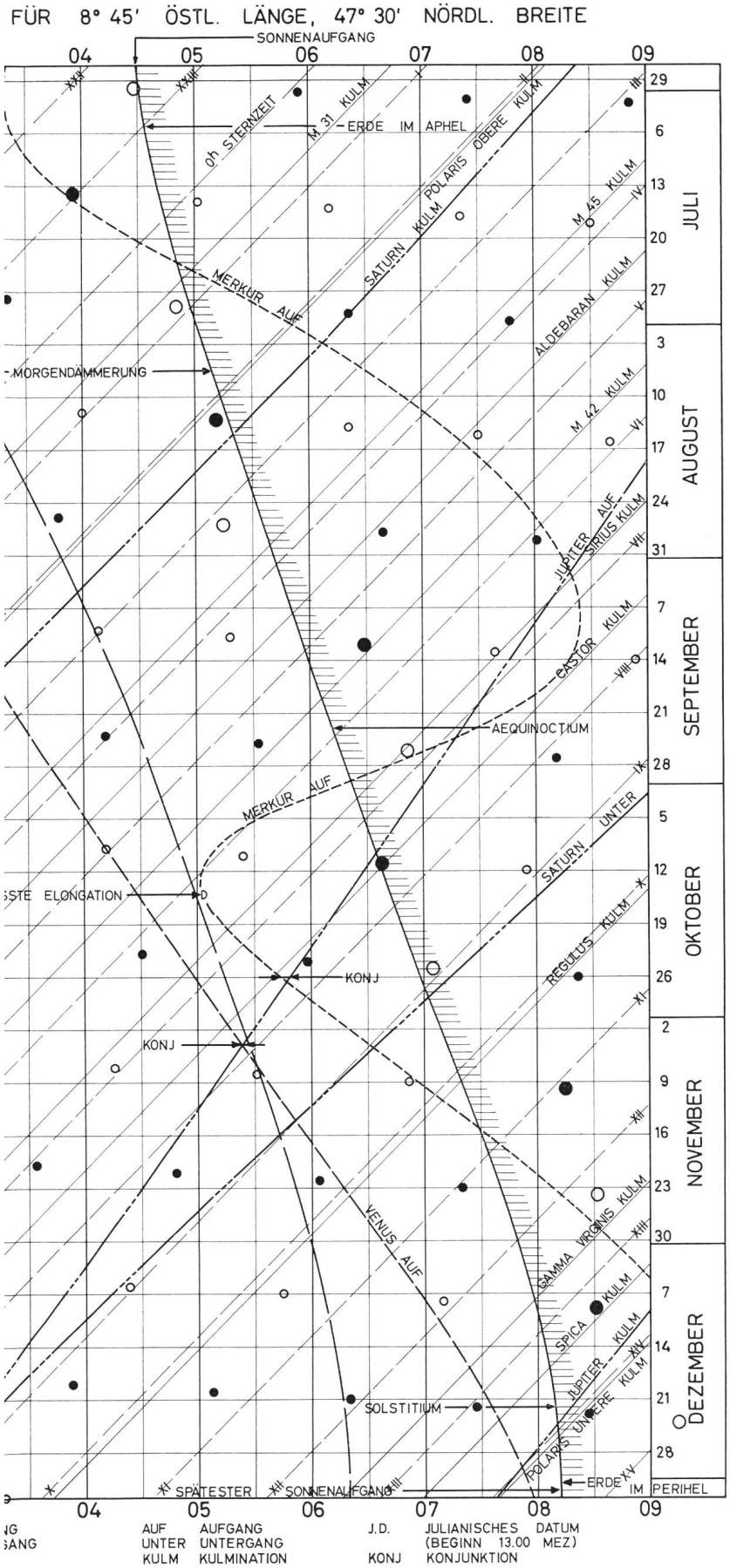
Cette représentation[1]) donne graphiquement des informations sur différents phénomènes astronomiques. Le temps en HEC de 16.00 jusqu'à 09.00 heures est donné horizontalement en haut et en bas. Les mois et les jours sont désignés à gauche et à droite. Chaque ligne horizontale représente une nuit du samedi au dimanche. On trouve le temps exact d'un certain phénomène, p. ex. le coucher de Vénus, en cherchant le point d'intersection de la ligne horizontale de la date en question avec la courbe «*Vénus unter*».

Les heures de la nuit se trouvent dans la zone entre les deux courbes plus épaisses «*Sonnenuntergang*» *(coucher du Soleil)* à gauche et «*Sonnenaufgang*» *(lever du Soleil)* à droite. Mais le ciel ne présente d'obscurité totale qu'après le crépuscule astronomique, ce qui est mis en évidence par les deux zones «*Abenddämmerung*» *(crépuscule du soir)* et «*Morgendämmerung*» *(aube du jour)*. Le Soleil se trouve par définition au temps du crépuscule astronomique 18° au-dessous de l'horizon. Nous voyons que l'obscurité totale dure à fin juin à peu près 2 heures, mais en janvier à peu près 12 heures.

En outre, la représentation graphique nous donne des renseignements sur les *temps des levers* et *des couchers* des planètes *Mercure*, *Vénus*, *Mars*, *Jupiter* et *Sa-*

GRAPHISCHE ZEITTAFEL DES HIMMELS JULI BIS DEZEMBER 1969





turne, sur les *temps des culminations des planètes Mars, Jupiter* et *Saturne*, de quelques *étoiles fixes* et *objets Messier* entre le 26 juin 1969 et le 3 janvier 1970. Les points noirs donnent le *temps du coucher de la Lune*, les petits cercles le *temps du lever de la Lune*. La *nouvelle Lune* est représentée par un grand point noir, la *pleine Lune* par un grand cercle. Le temps du *lever*, de la *culmination* et du *coucher des planètes* sont décrits en courbes qui peuvent être identifiées à l'aide de la légende au pied de la représentation. Les symboles pour les *phases de la Lune* (E = premier quartier, L = dernier quartier), pour la *plus grande élongation* et pour la *conjonction* entre deux planètes sont donnés au même endroit.

La représentation graphique peut servir aussi *d'horloge de temps sidéral:* les diagonales interrompues désignées par des chiffres romains donnent les heures entières du temps sidéral. Les temps exacts doivent être interpolés. Le *temps sidéral à minuit* de chaque date est donné de 10 en 10 minutes le long de la ligne de minuit, afin qu'il puisse être déterminé avec plus d'exactitude. L'ascension droite d'une étoile qui culmine justement à ce moment correspond par définition au temps sidéral.

Les chiffres portés sur la partie gauche de la représentation, au-dessus de chaque ligne donnent la *date Julienne* (J.D.). La date Julienne est le dénombrement continu des jours depuis le 1 janvier 4713 ante Christum; le 1 juillet 1969 est donc J.D. 2440404. La date Julienne commence à midi temps universal = 13.00 HEC. L'usage de la date Julienne est le moyen le plus simple de trouver un espace de temps entre deux phénomènes astronomiques par simple soustraction. La date Julienne est surtout appliquée au travail des étoiles variables.

Chaque temps donné sur cette représentation graphique est calculé pour 8°45′ longitude est, 47°30′ latitude nord[2]). Pour chaque point de la Suisse, excepté Winterthur, il faudra appliquer une *correction de temps*. Dans la direction est–ouest, cette correction peut être calculée comme suit: pour chaque 15′ en plus de longitude est, déduction de 1 minute de temps donné sur la représentation, pour chaque 15′ en moins de longitude est, addition de 1 minute. Les corrections pour 12 villes de la Suisse sont données dans le tableau du bas. La correction dans la direction nord–sud ne peut pas être donnée généralement, parce qu'elle dépend aussi de la déclinaison du corps céleste. Mais si nous ne quittons pas la Suisse, elle ne dépasse jamais 10 minutes.

Rorschach	—3 min.	Bâle	+4½ min.
St-Gall	—2½ min.	Berne	+5 min.
Winterthour	0 min.	Bienne	+6 min.
Schaffhouse	+ ½ min.	Neuchâtel	+7 min.
Zurich	+1 min.	Lausanne	+8½ min.
Lucerne	+2 min.	Genève	+10 min.

Exemple: Phénomènes astronomiques se déroulant au cours d'une nuit

Examinons *la nuit du samedi, 28 juin, au dimanche, 29 juin, 1969.* La date Julienne 2440401 commence le 28 juin à 13.00 HEC.

D'abord nous cherchons les phénomènes qui se passent avant le coucher du Soleil: à 16.28 HEC, Vénus se couche. Mars se lève à 17.46. A 17.52, Jupiter se trouve exactement au sud de l'observateur: cette planète culmine. Le coucher de Mercure a lieu à 18.34. La Lune qui se trouve deux jours avant la pleine Lune se lève à 19.46. A 19.57, la Polaire se trouve en culmination inférieure, c'est-à-dire qu'elle se trouve exactement au nord de l'observateur, 54′ au-dessous du pôle nord de la sphère céleste. Le coucher du Soleil a lieu à 20.24 à l'horizon astronomique. Mars culmine à 21.54 et Antares à 22.26. Dès 23.28, on a l'obscurité totale parce que le crépuscule astronomique est terminé. A minuit, le temps sidéral est 18 h 02 min. Dès ce moment, la même ligne horizontale représente le 29 juin 1969. 3 minutes plus tard, à 00.03, Jupiter se couche. A 00.35, Wega dans la Lyre se trouve en culmination. Le lever de Saturne a lieu à 01.22. Le crépuscule astronomique commence, après environ deux heures d'obscurité totale, trois minutes plus tard à 01.25. Les culminations des deux étoiles fixes Altaïr et Deneb ont lieu à 01.47 et 02.37 respectivement. Mars se couche à 02.03. Vénus se lève à 02.04 et sera observable pour deux heures à peu près. Le coucher de la Lune a lieu à 03.14, seulement 4 minutes avant le lever de Mercure. On peut observer cette planète pendant à peu près 40 minutes. Le nouveau jour commence avec le lever du Soleil à 04.29. On ne peut pas observer les phénomènes suivants parce qu'ils se produisent en plein jour: culmination de la galaxie d'Andromède (M31) à 06.38; culmination supérieure de la Polaire à 07.56 et culmination de Saturne à 08.16 HEC.

Littérature:

1) Le principe de la représentation graphique a été tiré de: The Maryland Academy of Science, Graphic Time Table of the Heavens, Sky and Telescope.

2) Base pour le calcul: The American Ephemeris and Nautical Almanac for the Years 1969 and 1970. Washington 1967 et 1968.

Remarque:

Des copies de la représentation graphique au format de 45 × 60 cm peuvent être obtenues auprès de l'auteur. Commande par carte postale; prix Fr. 5.– et port.

Adresse de l'auteur: Dr. Niklaus Hasler-Gloor, Strahleggweg 30, 8400 Winterthur.

ZEISS Planetarium Modell Vs

von E. Übelacker, Oberkochen

In naher Zukunft wird Luzern das erste Planetarium der Schweiz, gleichzeitig aber auch das modernste Planetariumsinstrument Europas besitzen. Es handelt sich um das Zeiss Gerät Modell Vs, welches gegenüber früheren Instrumenten erhebliche Neuerungen und Erweiterungen aufweist, was Präzision, Vielfalt an Darstellungsmöglichkeiten und die Vorführung von Raumfahrteffekten anbelangt.

Wie alle Zeiss Planetarien neuerer Bauart ist auch das Gerät Vs (*Titelbild* dieses Heftes) im wesentlichen ein auf einem Traggestell gelagerter, um mehrere Achsen drehbarer, hantelförmiger Grossprojektor, der aus Zehntausenden von Einzelteilen und Hunderten von Linsen besteht. Auf die Innenfläche einer grossen Kuppel projiziert es die Gestirne und ihre Bewegungen sowie eine Vielzahl von kosmischen Vorgängen und Raumfahrteffekten. Die wichtigsten Neuerungen gegenüber früheren Modellen sind:

- Wesentlich verbesserte und erweiterte Projektoren für Sonne, Mond und Saturn.
- Eine stufenlose Geschwindigkeitssteuerung aller Bewegungen des Instrumentes innerhalb grösster Bereiche.
- Gesteigerter Bedienungskomfort durch ein neues, hochmodernes Schaltpult.
- Die Unterbringung aller geräuscherzeugenden Elektrikelemente in einem Schaltschrank ausserhalb der Kuppel.

Das Gerät soll nun im einzelnen besprochen und mit früheren Modellen verglichen werden.

Fast alle Gestirne, die man am nächtlichen Himmel beobachten kann, sind Fixsterne, die ihren Namen dem Umstand verdanken, dass sie ihre Stellung zueinander nur sehr langsam verändern, also praktisch am Firmament feste Plätze einnehmen. Diese Fixsterne werden, abgesehen von ihren allerhellsten Vertretern, von insgesamt 32 Projektoren, die sich in den beiden grossen Kugeln *(Abb. 1)* an den Enden der Hantel befinden, an den Kuppelhimmel projiziert. Im Inneren dieser sogenannten Fixsternkugeln sind 1000 W-Glühlampen als Lichtquellen für die je 16 Einzelprojektoren angebracht. Ein solcher Einzelprojektor *(Abb. 2)* besteht aus einem asphärischen Kondensor, einer als Diapositiv wirkenden, chrombeschichteten Fixsternplatte, einem Zeiss Tessar-Objektiv und einer mechanischen Blende. Mit Hilfe der 32 Fixsternplatten werden insgesamt etwa 8900 Fixsterne, die Magellanschen Wolken, sowie 17 Sternhaufen und Nebel projiziert. Alle Sterne bis zur Grössenklasse 6.5 sind berücksichtigt, mehr als das beste menschliche Auge bei optimalen Bedingungen erkennen kann. Je heller ein Stern ist, desto grösser ist auch das ihn darstellende Loch in der Fixsternplatte. Für die allerhellsten Sterne würden die Lochdurchmesser zu gross werden, sie würden auf der Kuppel als zu grosse Scheibchen erscheinen und der Eindruck der Punktförmigkeit würde verloren gehen. Für die lichtstärksten Fixsterne sind daher Sonderprojektoren vorhanden, die sich auf den Montageplatten zwischen den Fixsternkugeln und den später zu besprechenden Planetengerüsten befinden. Neben einer fast punktförmigen Sternenwiedergabe erlauben diese Projektoren die Vorführung verschiedener astronomischer Effekte. So kann für 3 veränderliche Sterne in grosser Zeitraffung der periodische Licht-

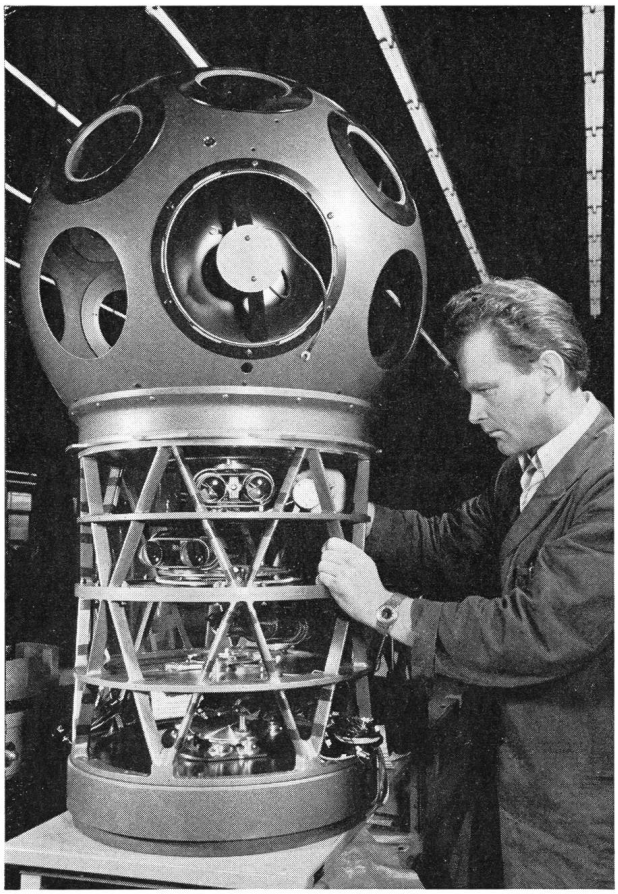


Abb. 1: Fixsternkugel und Planetengerüst bei der Montage im Werk Oberkochen.

wechsel gezeigt werden, der Siriusprojektor gestattet die Vorführung der Parallaxen- und der Aberrationsellipse, andere Gestirne werden, der Natur entsprechend, durch Filter rot gefärbt.

Die Milchstrasse wird von zwei besonderen Projektoren, die sich ebenfalls auf den Montageplatten befinden, sehr naturgetreu wiedergegeben.

In der Darstellung von Sonne, Mond und Planeten unterscheidet sich das Modell Vs ganz wesentlich von seinen Vorgängern. Insbesondere die im nördlichen Planetengerüst befindlichen Projektoren für Saturn, Sonne und Mond sind grundlegend umkonstruiert worden.

Wie beim Modell IV können Phasenwechsel des Mondes und Knotenwanderung seiner Bahn selbstverständlich auch beim Gerät Vs vorgeführt werden. Das Mondbild ist durch eine neue Optik beträchtlich heller geworden; seine Oberflächendetails wurden stark verbessert. Ganz besonders hervorzuheben ist aber die im Mondprojektor eingebaute Finsterniseinrichtung, die es gestattet, vom Hauptgerät aus 5 verschiedenartige Finsternisse (total, $^1/_3$ partiell N und S, $^2/_3$ partiell N und S) an die Kuppel zu projizieren. Durch den Druck einer Taste am Schaltpult wird der gewünschte Typ festgelegt, der Zeitpunkt des Finsternisbeginns ist frei wählbar, der Finsternisablauf kann jederzeit gestoppt werden. Die verfinsterten Mondpartien erscheinen in der bekannten kupferroten Farbe, der Erdschatten ist naturgetreu wiedergegeben. Durch die völlig neue Konzeption der im Planetengerüst eingebauten Finsterniseinrichtung entfallen alle Projektionseinschränkungen und Schwierigkeiten beim Synchronisieren von separaten Finsternisprojektoren mit dem Gerätemond, wie man sie bei Modell IV noch in Kauf nehmen muss.

Auch die Helligkeit der Sonne ist gegenüber Modell IV wesentlich erhöht worden. Eine automatische Einrichtung sorgt für eine von ihrer Höhe abhängigen Rotverfärbung des Sonnenbildes in Horizontnähe, so dass sich Sonnenauf- und -untergänge sehr realistisch vorführen lassen. Zur Darstellung von Raumfahrteffekten können Rotverfärbung und Aureole auch weggelassen werden. Eine ähnlich wie beim Mond direkt in den Doppelprojektor eingebaute Finsterniseinrichtung gestattet hier 8 verschiedene Finsternistypen ($^3/_8$, $^5/_8$, $^7/_8$ partiell N und S, ringförmig, total) und 2 verschiedene Venusdurchgänge darzustellen. Besonders eindrucksvoll ist die Vorführung einer totalen Sonnenfinsternis. Bei Beginn der Totalität erstrahlen, elektronisch gesteuert, Korona und Protuberanzen. Die Aureole wird ent-

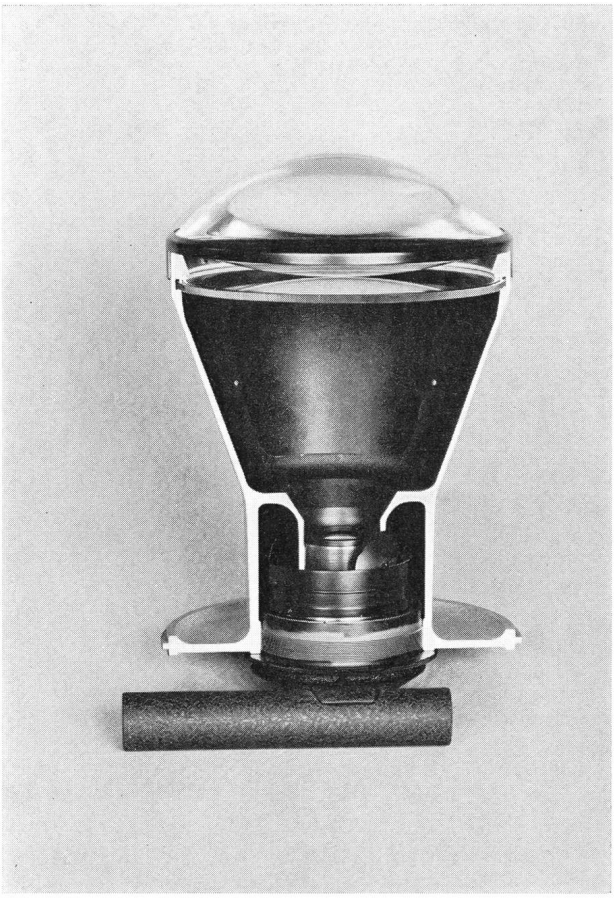


Abb. 2: Fixsternprojektor.

sprechend dem Grad der Verfinsterung automatisch auf- und abgeblendet.

Der Doppelprojektor für den Planeten Saturn ist bei Modell Vs mit pankratischen Objektiven ausgestattet. In ungeheurer Komprimierung von Raum und Zeit kann der Planetariumsbesucher mit Hilfe dieser Einrichtung einen Raumflug in die Nähe des Planeten erleben. $^{9}/_{10}$ des Weges zum Saturn werden dabei zürückgelegt, wobei der Bewegungsablauf gleichförmige Geschwindigkeit vortäuscht. Die Zoombewegung kann vom Schaltpult aus eingeleitet und in jedem Augenblick angehalten werden.

Die im südlichen Planetengerüst *(Abb. 1)* befindlichen Projektoren für Merkur, Venus, Mars und Jupiter zeigen die Planeten als leicht vergrösserte Scheibchen, so dass man sie gut von den Fixsternen unterscheiden kann. Bei Mars ist die rötliche Färbung, bei Jupiter die Streifenstruktur berücksichtigt.

Wie bei allen Planetarien neuerer Bauart, können auch mit dem Modell Vs alle wesentlichen scheinbaren und echten Bewegungen der Gestirne nachgeahmt werden. Neu ist, dass die Antriebe für diese Bewegungen innerhalb des extrem grossen Geschwindigkeitsbereichs von 1:72 stufenlos steuerbar sind. Dies ist insbesondere für die Darstellung von Raumfahrteffekten wichtig. Neben zahlreichen kleineren Besonderheiten, die an anderer Stelle erwähnt werden, sind folgende Hauptbewegungsarten möglich:

- *Tagesbewegung.* Zur Darstellung der täglichen Himmelsdrehung, des Himmelsanblicks aus erdumkreisenden Satelliten auf Bahnen kleiner Neigung und des Tageslaufs auf verschiedenen Planeten.
- *Jahresbewegung.* Zur Vorführung des Jahreslaufs von Sonne, Mond und Planeten, sowie zur Simulation von Raumfahrteffekten.
- *Polhöhenbewegung.* Zur Einstellung des Sternenhimmels für jede geographische Breite und zur Simulation von Erdumkreisungen auf Bahnen grosser Neigung.
- *Präzessionsbewegung.* Zur Darstellung des Himmels ferner Zeiten und verschiedener Raumfahrteffekte, wie z.B des Tageslaufs auf Mond und Merkur.

Neben der Darstellung des Himmels aller Länder und Zeiten und der geozentrischen Bewegungen der Gestirne erlaubt das Gerät die Simulation folgender Raumfahrteffekte:
- Erdumkreisungen auf Bahnen aller Neigungen und Exzentrizitäten.
- Tages- und Jahreslauf auf dem Mond.
- Tageslauf auf allen Planeten.
- Die Darstellung eines Raumflugs zum Saturn.

Unter Zuhilfenahme von Zusatzgeräten kommen dazu noch:
- Die topozentrische Erscheinung von Satelliten.
- Der Anblick von Himmelskörpern aus der Sicht sie umkreisender Raumschiffe.

Abb. 3: Montage des zentralen Teils.

- Ein extraterrestrischer Anblick des Sonnensystems.
- Raumfahrtdarstellungen mit Hilfe der kosmographischen Diapositive.

Die Antriebe für die Bewegungen sowie die für die Stromzuführungen nötigen Schleifringsysteme befinden sich am oder im Mittelstück des Planetariums. Die *Abb. 3* zeigt die Montage dieses zentralen Teils des Luzerner Grossprojektors in der Oberkochener Werkskuppel.

Einer der Hauptvorteile des Planetariums ist die Möglichkeit, auf den künstlichen Sternenhimmel Koordinatensysteme, Skalen und mathematische Bestimmungsstücke zu projizieren. Schwierige Begriffe der Astronomie und sphärischen Trigonometrie können Studenten, Schülern, Nautikern und Militärpersonen auf diese Weise in wenigen Minuten erläutert werden. Das Verständnis astronomischer Grundbegriffe, wie Sonnenwende, Tag- und Nachtgleiche, bürgerliche Dämmerung, Zenit oder Himmelspol wird dem Planetariumsbesucher durch diese zusätzlichen Projektionsmöglichkeiten sehr erleichtert. Im Einzelnen sind beim Luzerner Gerät folgende Darstellungen möglich:
- Äquatoriales Gradnetz mit Stundeneinteilung.
- Die Ekliptik mit Tageseinteilung.
- Der Meridian mit Gradeinteilung.
- Sternwinkelskalen und Polpfeile.
- Präzessionszifferblätter, die angeben, auf welche Epoche das Gerät eingestellt ist.
- Vertikal- und Stundenkreis, nautisches Dreieck und mittlere Sonne *(Abb. 4)*.

An Leuchtkästen unter dem Kuppelhorizont kann das Jahr, auf welches das Gerät eingestellt ist, abgelesen werden. Dazu wird die astronomische Zählung

benutzt, d.h. vor dem Jahr +1 kommt das Jahr 0, davor das Jahr —1 usw.

Auch die Himmelsrichtungen werden durch solche Leuchtkästen angezeigt, wobei je nach Stellung des Geräts 4 Schaltungen möglich sind (z.B. OSWN oder SSSS, wenn das Instrument auf den Nordpol eingestellt ist).

Jahreszahl, Polhöhe und Sternzeit können darüber hinaus auch am Schaltpult abgelesen werden, was insbesondere das Einstellen des Gerätes zwischen 2 Vorführungen sehr erleichtert.

Beleuchtungskörper für Weiss- und Blaulicht gestatten, eventuell unter Zuhilfenahme der beiden Horizontleuchten, die Darstellung von Dämmerungseffekten aller Art. Für das Weiss- und Blaulicht werden Steuer- und Regeleinschübe mitgeliefert, die auf Knopfdruck automatisch die Lichtstärke zwischen 2 beliebigen Grenzwerten in 5 verschiedenen, vorwählbaren Zeiten verändern. Ein Schnellgang sorgt für raschen Lichtwechsel bei totalen Sonnenfinsternissen.

Mehrere am Hauptgerät angebrachte Zusatzprojektoren erweitern die Darstellungsmöglichkeiten des Planetariums beträchtlich.

Der Kometenprojektor zeigt den vollständigen Ablauf der Erscheinung des Kometen DONATI 1858. Auf Knopfdruck spielen sich vor dem Besucher in grosser Zeitraffung alle Phasen dieser auffälligen Himmelserscheinung ab, der Komet wird grösser und kleiner, ändert seine Gestalt und wandert dabei durch verschiedene Sternbilder.

An den grossen Fixsternkugeln angebrachte «Sternbildnamenskugeln» erlauben die Projektion aller international anerkannten Sternbildnamen an die entsprechenden Stellen des Planetariumshimmels.

Ein Wolkenprojektor ermöglicht die Darstellung stillstehender oder bewegter Wolken, deren Form und Geschwindigkeit sich mit ihrer Höhe über dem Horizont ändern – ein überraschend naturgetreues Schauspiel. Natürlich kann auch die Windrichtung wechseln.

Das Gerät Vs wird von einem modernen, U-förmigen Schaltpult *(Abb. 5)* aus bedient, welches dem Vortragenden einen bisher nicht erreichten Bedienungskomfort bietet. Die Manuskriptbeleuchtung ist regelbar und in Auf- und Durchlicht möglich. Anstelle der bisher üblichen Hebel und Schalter treten Drehknöpfe mit Skalen und geräuschlose Drucktasten. Praktisch alle Elektrik- und Elektronikelemente befinden sich in einem Schaltschrank ausserhalb des Kuppelraumes. Dieser enthält u.a. Einschübe für die Steuerung der Antriebe, die Schaltelektronik für die Finsternisprojektoren und Relais, die durch die Tasten am Pult betätigt werden. Sämtliche Funktions- und Schaltgruppen in Pult und Schrank sind übersichtlich angeordnet und leicht zugänglich.

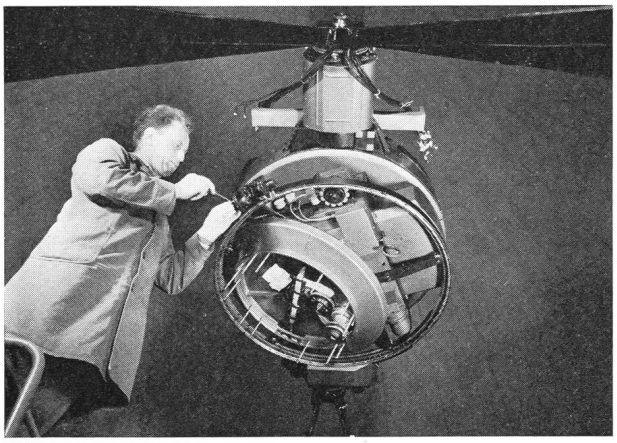


Abb. 4: Arbeiten an der Einrichtung zur Darstellung des Vertikal- und Stundenkreises.

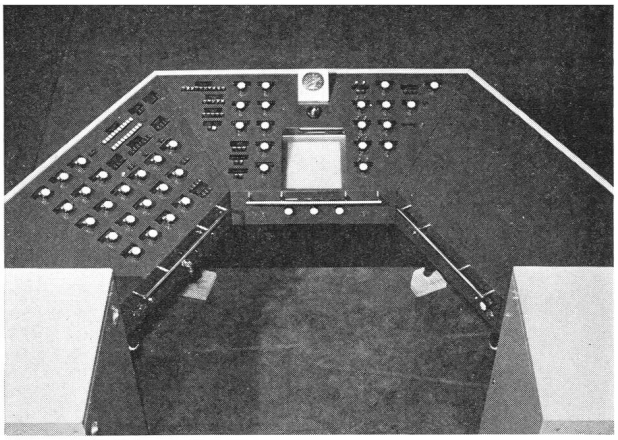


Abb. 5: Schaltpult des Modells Vs im Bau in der Werkskuppel.

Die Vorführungsmöglichkeiten des Luzerner Planetariumsgerätes werden durch eine Reihe von Zusatzgeräten, die nicht mit dem Hauptinstrument verbunden sind, erweitert.

Ein *Sternbildfigurenprojektor* mit 40 Diapositiven erlaubt die Einzelprojektion von Sternbildfiguren, Polarlichtern und kosmographischen Diapositiven vom Schaltpult aus.

Der *Sternschnuppenprojektor* zeigt einzelne Meteore und Sternschnuppenschwärme. Er ist auf beliebige Radianten einstellbar.

Ein *Sonnensystemprojektor* ermöglicht einen modellmässigen Anblick des Sonnensystems aus grosser Entfernung. Geschwindigkeit und Helligkeit der Planeten sind stufenlos regelbar, die Bewegungsrichtung kann umgekehrt werden. Sonne und Planeten sind einzeln an- und abschaltbar.

Mit dem *Satellitenprojektor* kann die topozentrische Erscheinung künstlicher Satelliten vorgeführt werden, wobei Geschwindigkeit und Helligkeit des Erdtrabanten stufenlos regelbar sind. Abstands- und Fluchtpunktseffekt, sowie das Verschwinden des Satelliten im Erdschatten sind berücksichtigt.

Ein *Grossprojektor zur Darstellung von Himmelskörpern* zeigt die Erde und später auch andere Planeten sowie den Mond aus der Sicht sie umkreisender Satelliten.

Ein Satz von *Panoramaprojektoren* gestattet die Vor-

führung von 6 verschiedenen 360°-Panoramen bei sekundenschnellem Szenenwechsel.

Zwei *Lichtzeiger* mit automatischer Abschaltung bei Richtung auf Punkte unterhalb des Planetariumshorizontes erleichtern dem Vortragenden die Arbeit, ebenso wie ein automatischer *Diaprojektor*.

Ziel dieses Berichts war es, einen Überblick über die verschiedenen Projektionseinrichtungen des Luzerner Planetariums zu geben. Eine Übersicht über die mannigfachen Variationsmöglichkeiten in der Programmgestaltung, die durch das Modell Vs ermöglicht werden, würde den Rahmen des Artikels bei weitem sprengen. Auch nach Jahrzehnten wird die Vorführung neuer und aktueller Programme keine Schwierigkeiten bieten, zumal die Darstellung der auf uns zukommenden Raumfahrtereignisse bereits jetzt eingeplant ist.

Adresse des Verfassers: Dr. E. Übelacker, Firma Carl Zeiss, Technische Leitung Planetarien, D-7082 Oberkochen/Württ.

Programmgestaltung im Planetarium Longines

des Verkehrshauses der Schweiz in Luzern

von Lorenz Fischer, Luzern

Das Planetarium Longines soll einerseits die attraktive Gestaltung des Verkehrshauses fördern und bereichern helfen, aktuelle Fragen des Raumfluges demonstrieren und anderseits als vorzügliches Bildungsmittel dienen. Hiefür sind folgende Programme vorgesehen:

Ein *Kurzprogramm* will die Besucher des Verkehrshauses in knapp 20 Minuten mit einigen Möglichkeiten des Planetariums vertraut machen. Es beginnt mit der Demonstration des Himmelsgewölbes, wie es sich am 1. Juli um 22.00 Uhr zeigt. Hierauf folgen in gedrängter Form die Darstellung der Planetenbewegungen mit dem Sonnensystemprojektor, die tägliche Drehung des Sternenhimmels, ein kurzer Hinweis auf die Himmelskoordinaten (Rektaszension und Deklination), der Jahresablauf mit Hilfe des «ewigen Mittags», Fahrt zum Äquator (Polhöhenänderung), Tagesdrehung am Äquator, Milchstrasse, Sternschnuppen und zum Abschluss einige Raumfahrteffekte (Bewegung eines Erdsatelliten, simulierter Raumflug um die Pole in die Nähe des Saturn und zurück zur geographischen Breite von Luzern).

Die rasche Wanderung durch die Himmelsmechanik ist als Schau gedacht. Sie soll den Besuchern einen attraktiven Ausschnitt aus den vielen Möglichkeiten eines Planetariums vermitteln. Es ist gedacht, die Vorführung während der Sommermonate tagsüber alle halben Stunden zu wiederholen. Die Wiedergabe des Textes erfolgt ab Tonband in den Sprachen Deutsch, Französisch, Italienisch und Englisch. Deutsch ist die eigentliche Vortragssprache. Die Texte in den übrigen Sprachen können mittels Kopfhörer empfangen werden.

Sternfreunden, die eine *vertiefteren Führung* durch das Himmelsgeschehen erleben möchten, dient ein Programm, das ungefähr 40 Minuten dauert. Es lehnt sich im wesentlichen an die vorerwähnte Zusammenstellung an. Verschiedene Abschnitte wie Himmelskoordinaten, Planetenbewegungen sind erweitert, Sonnen- und Mondfinsternisse zugefügt. Besonderes Gewicht wird auf die Orientierung am Himmelsgewölbe und deren Übertragung auf den wirklichen Nachthimmel gelegt, um so den Besucher zur Beobachtung im Freien anzuspornen. Dadurch gewinnt der belehrende Teil wesentlich an Umfang, während der Schaucharakter kaum an Wirkung verlieren dürfte. Dieses Programm soll dazu dienen, das Interesse am gestirnten Himmel vor allem bei unserer Jugend zu wecken. Der Besuch kann daher Schulklassen empfohlen werden. Es ist vorgesehen, die Vorführungen ausserhalb der Hauptsaison stündlich durchzuführen, sie während der Hauptsaison in den frühen Vormittagsstunden, über den Mittag und am späten Nachmittag einzusetzen. Die Wiedergabe des Textes erfolgt auch hier ab Band, vorläufig in deutscher Sprache.

Daneben wird ein Programm von *Spezialvorträgen* aufgestellt, das nach Bedarf erweitert werden kann. Die Vorträge werden von Fachleuten und Liebhaber-Astronomen gehalten. Durch die Unmittelbarkeit des persönlichen Vortrages dürfte der Kontakt zwischen Vortragendem und Zuhörerschaft wesentlich gewinnen. Vorläufig sind folgende Themen vorgesehen:

- Orientierung am Sternenhimmel: Die Lage von Himmelsäquator und Ekliptik in bezug auf bekannte Fixsterne und Sternbilder. In der Astronomie gebräuchliche Koordinatensysteme. Die Ortung eines Sterns anhand seiner Ephemeriden.
- Sonnen- und Mondfinsternisse: Einführung an Hand von Lichtbildern. Sonnen- und Mondbahn. Mondknoten. Saros-periode. Die verschiedenen Arten von Sonnen- und Mondfinsternissen.
- Präzession und Nutation: Einführung an Hand von Lichtbildern. Präzessionskreis und Ekliptikpol. Präzessionskonstante. Die Wanderung des Himmelspols im Laufe von 26000 Jahren (Platonisches Jahr). Der präzessierende Himmel. Präzession und Sternbilder.
- Astrometrische Methoden: Die sphärischen Koordinatensysteme. Das nautische Dreieck. Zeitmessung. Messung von Sternpositionen.
- Mitternachtssonne: Flug zu sommerlicher Zeit in die Arktis. Tagesablauf. Die Sonne als Zirkumpolarstern.
- Der Stern von Bethlehem: Erläuterung, Demonstration und Wertung verschiedener Hypothesen, die die Existenz des Sterns von Bethlehem zu erklären suchen (Halley'scher Komet usw.). Demonstration der Konjunktionen von Jupiter und Saturn im Sternbild der Fische, ungefähr 7 Jahre vor dem heute angenommenen Geburtsdatum von Jesus Christus. Eine vorbildliche Demonstration hat hierüber der wissenschaftliche Leiter des Planetariums Wien, Herr Direktor H. Mucke, aufgestellt. Man vergleiche auch den im Dezemberheft 1968 des ORION erschienenen Aufsatz von Rainer Lukas, Berlin: «Der Weihnachtsstern und seine Deutung».
- Raumfahrteffekte: Simulierung einer Fahrt von Pol zu Pol. Flug in die Nähe des Saturns. Simulierung von Flügen mit Hilfe des Erdkugelprojektors usw.

Für diese Vorträge wird ein besonderer Zeitplan aufgestellt. Veranstaltungen ausserhalb des Plans können vereinbart werden. Die Direktion des Verkehrshauses Luzern erteilt hierüber gerne Auskunft.

Aperçu sur les programmes du Planétarium Longines

Le Planétarium Longines doit, d'une part compléter l'aspect attractif du Musée suisse des transports et communications et présenter certains aspects du vol spatial, d'autre part servir d'instrument supérieur d'éducation.

Le *petit programme*, d'à peine vingt minutes, démontrera certaines possibilités du planétarium: aspect du ciel le premier juillet à 22 h, mouvements de planètes à l'aide du projecteur du système solaire, rotation journalière du ciel nocturne, coordonnées

célestes, déroulement de l'année, variation de hauteur du pôle, voie lactée, étoiles filantes, et certains aspects des vols spatiaux (orbites des satellites artificiels et voyage vers Saturne).

On pense répéter la démonstration toutes les demi-heures durant les mois d'été. Le texte en langue allemande est donné par une bande magnétique. On peut en recevoir la traduction en langues française, italienne et anglaise au moyen d'écouteurs.

Le *programme détaillé* durera environ quarante minutes. Il aura pour base le programme précédent, mais approfondira davantage les chapitres des coordonnées célestes, des mouvements planétaires et des éclipses du Soleil et de la Lune.

Il est prévu en pleine saison de poursuivre ce programme (en langue allemande seulement au début) des premières heures du matin, à midi et tard dans l'après-midi. Hors saison, d'heure en heure.

De plus, un *programme spécial de démonstration* est préparé, qui sera présenté par des astronomes professionnels et amateurs. Provisoirement, sont prévus les thèmes suivants: orientation générale (Equateur, écliptique, étoiles fixes, constellations, systèmes de coordonnées); Eclipse de Soleil et de Lune (orbites apparentes du Soleil et de la Lune, ligne des nœuds, le Saros, divers types d'éclipses); Précession et nutation (cercle de précession, pôle de l'écliptique, déplacement du pôle céleste en 25800 ans); Méthodes d'astrométrie (système de coordonnées sphériques, orientation en mer, mesure du temps); Soleil de minuit (durée du jour dans l'arctique, le Soleil comme étoile circumpolaire); l'Etoile de Bethléhem (hypothèses, conjonctions de Jupiter et Saturne dans les Poissons en l'an 7 av. J.C.); Problèmes du vol spatial (simulation des vols autour de la Terre, vers Saturne, etc.).

Pour ces démonstrations, un horaire spécial sera établi. Des arrangements pourront être pris en dehors de ce plan. La direction du Musée suisse des transports et communications recevra volontiers toute proposition à ce sujet.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. Lorenz Fischer, Rektor der Oberrealschule Luzern, Sonnmatthalde 2, 6010 Kriens.

Das Planetarium des Eise Eisinga (1744–1828)

von Johannes Herzberg, Den Haag

Eise Eisinga, ein holländischer Wollkämmer, der häufig über die Einfalt vieler seiner Mitbürger betrübt war, grübelte, wie man ihnen den Lauf der Planeten am einfachsten erklären könnte.

Als er 30 Jahre alt war, hatte ein Pfarrer aus Bozum (in der holländischen Provinz Friesland) prophezeit, dass am 8. Mai 1774 die Welt untergehen würde, weil an diesem Tage die Planeten Merkur, Venus, Mars und Jupiter mit dem Mond zusammen im Sternbild Widder stünden, und eine solche Konjunktion verhängnisvoll wäre!

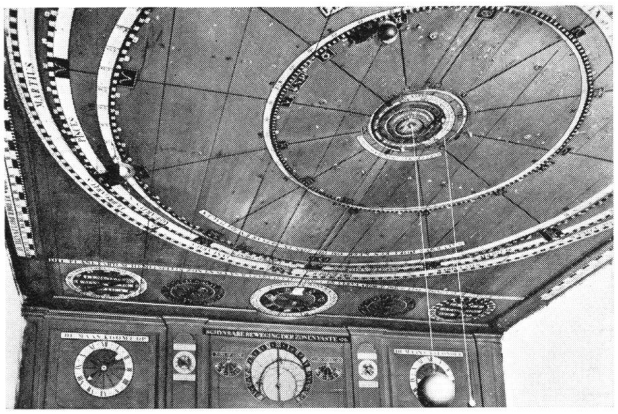
Die Behörden beschlagnahmten zwar das betreffende Pamphlet des abergläubischen Pfarrers, und Professor Ypey, der damals an der Universität von Franeker (auch in der Provinz Friesland) Mathematik lehrte, erklärte, dass die Menschheit von dem betreffenden Ereignis nichts zu befürchten hätte. Indessen die Aufregung und panische Beunruhigung der Gemüter war doch eine Folge der allgemeinen Unwissenheit über die Bewegung der Himmelskörper.

Eisinga kam darum auf den Gedanken, ein Planetarium zu konstruieren, welches den Lauf der damals bekannten Planeten um die Sonne möglichst naturgetreu darstellte. Mit unendlicher Geduld hat Eisinga in siebenjähriger Arbeit in seinem Haus in Franeker sein Planetarium konstruiert, welches noch heutzutage eine Sehenswürdigkeit ersten Ranges für den Sternfreund bildet. Wenn Eisinga auch kein überragender Astronom gewesen ist, so kommt ihm doch ein Ehrenplatz unter den Fackelträgern der Urania zu. Er hat seinen Zeitgenossen und Nachfahren in einfacher Weise den Lauf der Planeten deutlich gemacht.

An der Decke seines Wohnzimmers sieht man als Mittelpunkt die Sonne, um welche sich die Planeten drehen, und zwar in den richtigen Umlaufszeiten, also:

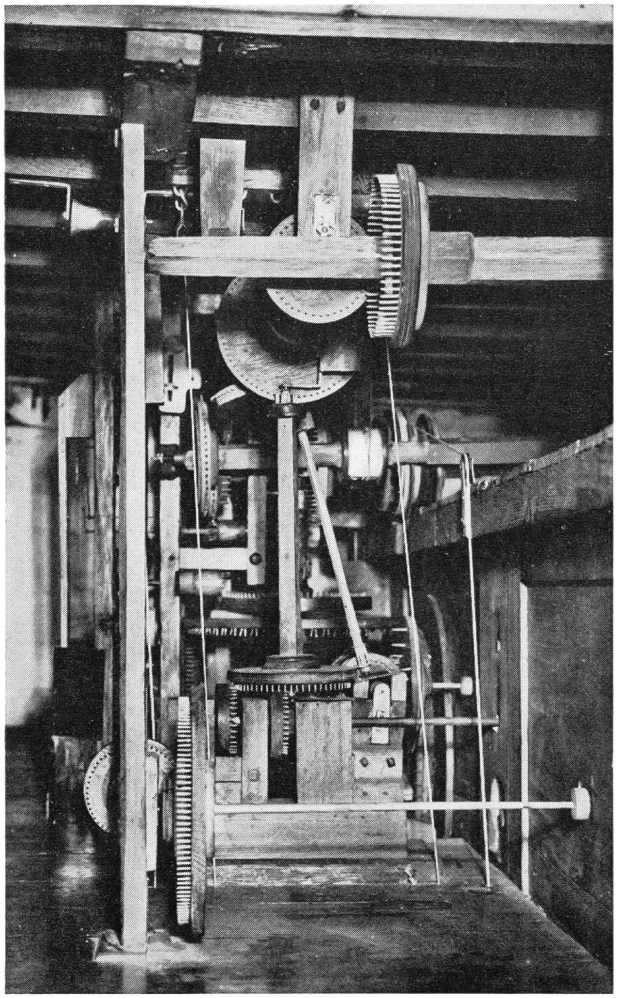
Merkur in 88 Tagen, Venus in 225 Tagen, Erde in 365 Tagen, Mars in 687 Tagen, Jupiter in 11.86 Jahren und Saturn in 29.46 Jahren. Die drei Planeten: Uranus, Neptun und Pluto waren ja zu der Zeit, als Eisinga an seinem Planetarium arbeitete, noch nicht entdeckt. Uranus wurde allerdings noch zu seinen Lebzeiten gefunden, nämlich im Jahre 1781.

Bildnis von Eise Eisinga (1744–1828) durch Willem Bartel v. d. Kooi.



Ansicht des Planetariums von EISE EISINGA in Franeker.

Auf dem Boden seines Hauses befindet sich das komplizierte Räderwerk, das ganz aus Holz und Nägeln hergestellt worden ist. Bei einem einmaligen Besuche des Franeker Planetariums kann man die Bewegungen der Planeten wegen ihrer Langsamkeit sebstverständlich nicht als solche erkennen. Kommt man aber beispielsweise nach einem halben Jahr wieder nach Franeker, dann erkennt man den Unterschied der Konstellationen.



Das aus Holz gebaute Räderwerk des Planetariums.

Wir möchten jedem Besucher Hollands, der durch die Provinz Friesland fährt, anraten, diese historische Sehenswürdigkeit zu besuchen. In einem etwa halbstündigen Vortrag erfährt man die Geschichte und die Konstruktion des Planetariums von EISE EISINGA.

Adresse des Autors: JOHANNES HERZBERG, Goetlijfstraat 84, Den Haag, Holland.

Definitive Sonnenflecken-Relativzahlen für 1968

Nach Mitteilung von Prof. Dr. M WALDMEIER, Direktor der Eidgenössischen Sternwarte, Zürich, sind die Monatsmittel der definitiven Sonnenflecken-Relativzahlen für das Jahr 1968 wie folgt bestimmt worden:

Januar	121.8	Mai	127.2	September	117.2
Februar	111.9	Juni	110.3	Oktober	107.7
März	92.2	Juli	96.1	November	86.0
April	81.2	August	109.3	Dezember	109.8

Das *Jahresmittel 1968* beträgt 105.9, gegenüber 93.8 für 1967, 47.0 für 1966 und 15.1 für 1965. Wie aus obiger Zusammenstellung zu ersehen ist, wurde für Mai 1968 das grösste Monatsmittel von 127.2 errechnet. Wie im Vorjahr, so waren auch 1968 keine fleckenfreien Tage zu verzeichnen. Die grössten Relativzahlen für 1968, von R = 170 und höher, ergaben sich die folgenden Tage:

8. Januar 182	31. Januar 209	15. August 172
9. Januar 200	1. Februar 208	16. August 170
10. Januar 198	2. Februar 211	25. September 187
29. Januar 175	3. Februar 199	26. September 184
30. Januar 185	4. Februar 170	27. September 176

Die höchste Relativzahl des Jahres 1968 wurde somit bereits am 2. Februar mit R = 211 erreicht, während sich für den 4. Juli die kleinste Relativzahl von R = 26 ergab.

Wie zu erwarten war, nahm die hohe Sonnenaktivität auch in den ersten Monaten des Jahres 1969 wie folgt ihren Fortgang:

1969	Provisorisches Monatsmittel	Grösste Relativzahl
Januar	104.5	154 am 10. Januar
Februar	120.9	213 am 22. Februar
März	138.5	211 am 18. März

Die am 22. Februar 1969 erreichte Relativzahl von 213 ist höher als die maximale Tages-Relativzahl des Jahres 1968 (211 am 2. Februar) und das Monatsmittel des März 1969 von 138.5 liegt um 11.3 Punkte höher als das höchste Monatsmittel des Jahres 1968 (127.2 für Mai 1968).

Falls die hohe Sonnentätigkeit weiterhin anhalten sollte, ist es nicht ausgeschlossen, dass in unseren Breiten eventuell noch Nordlichter beobachtet werden können. – Der Begriff der Sonnenflecken-Relativzahl wurde im ORION *11* (1966) Nr. 95/96, S. 92, erläutert.

R. A. NAEF

Bibliographie

KONRADIN FERRARI D'OCCHIEPPO: *Der Stern der Weisen, Geschichte oder Legende?* Verlag Herold, Wien, München, 1969; 136 Seiten, 12 Tafeln; öS 116.–.

Der Stern von Bethlehem war in der letzten Zeit ein recht häufiges Thema von Publikationen: ich erwähne nur ROGER W. SINNOTT und CHARLES A. FEDERER in «Sky and Telescope», ECKHARD POHL in «Sterne und Weltraum» und RAINER LUKAS im ORION. Als neueste und sicher auch ausführlichste Darstellung erschien das Büchlein von KONRADIN FERRARI D'OCCHIEPPO, dem Ordinarius für Theoretische Astronomie an der Universität Wien.

Wenn wir die verschiedenen Publikationen miteinander vergleichen, fällt uns sofort ein gewaltiger Unterschied zwischen der «neuen» und der «alten» Welt auf. Sowohl ROGER W. SINNOTT wie auch CHARLES A. FEDERER versuchen, das Problem mit rechnerischen Methoden zu lösen; ihr Resultat, daß die enge Konjunktion von Jupiter und Venus mit einem kleinsten Wert von nur 3′ am 17. Juni des Jahres 2 vor Christus als Stern von Bethlehem zu bezeichnen sei, weist darauf hin, dass sie das Problem mit den Augen des heutigen Astronomen betrachten. Diesen Autoren kommt es nur darauf an, wann diese beiden Sterne am engsten beisammen standen.

KONRADIN FERRARI D'OCCHIEPPO geht einen anderen Weg, der unseres Erachtens der Wahrheit sicher näher kommt: er führt uns ein in die Astronomie der Babylonier kurz vor Christi Geburt, er versucht zu zeigen, nach welchen Grundsätzen diese Astronomen die Ereignisse am Himmel beachteten und klassifizierten. Die Astrologie war in jener Zeit noch integrierender Bestandteil der Sternkunde, was der Autor nicht ausser acht lässt. Weitere historische Anhaltspunkte und eine kritische Betrachtung des Bibeltextes überzeugen den Leser, dass die dreimalige Konjunktion von Jupiter und Saturn zwischen Mai und Dezember des Jahres 7 vor Christus den Astronomen in Babylon als eine ganz besondere Himmelserscheinung auffallen musste, und dass dieses lange Verweilen beider Planeten in engem gegenseitigen Abstand im Sternbild der Fische nach der damaligen Anschauung auf das Gebiet von Palästina hinwies.

KONRADIN FERRARI D'OCCHIEPPO schreibt leicht verständlich und fesselnd, hält sich jedoch strikte an die wissenschaftlichen Grundlagen. Er erweist sich als in der Geschichte und Tradition der «alten Welt» verwurzelter Humanist. Astronomische Erläuterungen, eine Kalenderübersicht aus Babylon und ein grosses Literaturverzeichnis sind als Anhänge beigefügt. Das Büchlein *Der Stern der Weisen* ist nicht nur jedem Sternfreund aufs wärmste zu empfehlen, sondern jedem, der sich die im Untertitel erwähnte Frage *Geschichte oder Legende?* schon einmal gestellt hat.

NIKLAUS HASLER-GLOOR

Project Icarus, M.I.T. Report No. 13, herausgegeben von LOUIS A. KLEIMAN. The Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge, Massachusetts, und London, England, 1969; 121 Seiten mit vielen Abbildungen; sh. 65/–, US $ 6.95.

Im Frühjahr 1967 erschien am Schwarzen Brett des Massachusetts Institute of Technology folgende Ankündigung: unter der *Annahme*, dass Icarus im Juni 1968 mit der Erde kollidieren werde (in Wirklichkeit näherte sich Icarus der Erde nur bis auf 6.8 Millionen km), solle nach einer Möglichkeit gesucht werden, Icarus entweder zu zerstören oder von seiner Bahn abzulenken, um die ungeheuren Schäden einer Kollision mit der Erde zu vermeiden. Wenn Icarus auf einen Kontinent aufschlagen würde, wäre eine totale Zerstörung im Umkreise von mehreren hundert km zu erwarten; einige hundert Millionen Tonnen pulverisierte Erde würden in die Stratosphäre hochgetragen, wo sie die Strahlung der Sonne so stark verminderten, dass die Durchschnittstemperatur auf der Erde merklich absinken würde. Bei einem Aufprall von Icarus auf das Meer wären die Verwüstungen ähnlicher Art: eine Springflut von 60 m Höhe würde die umliegenden Kontinente mit einer ungeheuren Geschwindigkeit überfluten.

Das vorliegende Büchlein *Project Icarus* bringt in 10 Kapiteln die Zusammenfassungen der Arbeiten, welche 20 Studenten in 7 Arbeitsgruppen in der sehr kurzen Zeit von nur 7 Wochen durchgeführt haben. Das definitive Projekt sieht 6 Raumflüge mit der Saturn-V-Rakete vor, wobei die Apollo-Kapsel durch einen Atomsprengkopf ersetzt wurde. Durch die Verwendung schon bestehender und erprobter Einzelteile der Apollo-Saturn-V-Kombination konnte so wertvolle Zeit gewonnen werden. Die Probleme der möglichen Bahnen zu Icarus werden in einem speziellen Kapitel behandelt.

Das sehr empfehlenswerte Büchlein zeigt uns neben vielen Details der amerikanischen Raumfahrt auch auf, wie eine komplizierte Aufgabenstellung durch Zusammenarbeit verschiedener Wissenschaftler, durch wirkliches Teamwork zu einer idealen Lösung gebracht werden kann. Beruhigend ist es auch für uns zu wissen, dass eine solche allfällige Weltkatastrophe durch die heutigen Mittel der Technik wirksam abgewendet werden könnte und nicht mehr im Bereiche der Utopie liegt!

NIKLAUS HASLER-GLOOR

PLUTARCH: *Das Mondgesicht;* eingeleitet, übersetzt, erläutert von HERWIG GÖRGEMANNS. Artemis-Verlag, Zürich, 1968; 88 Seiten; Fr. 6.80.

Wir sind heute sehr stolz, oft sogar recht überheblich, wenn wir auf die modernen Errungenschaften und Fortschritte blikken. Vielleicht ist es nicht unangebracht, auch einmal zurückzuschauen, sich zu vergegenwärtigen, was weise Menschen vor zwei Jahrtausenden dachten, wie sie vieles schon recht klar erkannt hatten, wie manche moderne Idee gar nicht so neu ist.

Im Augenblick steht bei uns der Mond im Brennpunkt des Interesses, weil wir nahe daran sind, zu ihm zu gelangen, und wir erhoffen daraus die Lösung vieler Rätsel. Um das Jahr 75 nach Christi Geburt erörterte PLUTARCH im «*Mondgesicht*» die mannigfachen Gedanken, die man zu seiner Zeit über den Mond hegte, über sein Aussehen und seine Substanz, wie man bewies, dass er erdähnlich ist, wie man seine Bewohnbarkeit verständlich zu machen vermochte, wie man schliesslich auch Sinn und Zweck des Mondes auffassen konnte, und gerade das war damals eine sehr wichtige Frage. Der Inhalt dieses kleinen Werkes ist also viel umfassender, als es die Überschrift vermuten lässt; vom Mondgesicht über die Mondsubstanz führt der Weg zur Kosmologie und zur Kosmoteleologie.

Wie in der Antike so oft üblich, ist in der Schrift die Form des Dialogs gewählt, der Diskussion, nach der man heute so ruft. Es ist sehr lehrreich zu verfolgen, wie ein solcher Disput aufgebaut ist, mit welchem Scharfsinn und doch wie liebenswürdig und verbindlich die einzelnen Argumente vorgebracht, widerlegt oder bewiesen werden. Die Übersetzung ist durch zahlreiche nützliche Kommentare ergänzt, die zum Verständnis viel beitragen.

Wer nicht bloss auf stets nur das Allerneuste, auf die Welt von morgen und übermorgen erpicht ist, sondern auch gern mal ein wenig besinnlich zurückschaut auf das Gestern und das Vorgestern, wo er dann, vielleicht zu seinem Erstaunen, entdecken kann, auch damals gab es kluge und folgerichtige Ideen, aus denen wir manches lernen können, der wird Freude an PLUTARCHS «*Mondgesicht*» haben.

HELMUT MÜLLER

SYUN-ICHI AKASOFU: *Polar and Magnetospheric Substorms.* Band 11 der Serie Astrophysics and Space Science Library; D. Reidel Publishing Company, Dordrecht - Holland, 1968; 280 Seiten.

Wenn die von der aktiven Sonne ausgehenden Plasmawolken mit der Stossfront der irdischen Magnetosphäre in Wechselwirkung treten, entstehen sogenannte magnetische Stürme. In deren Gefolge treten dann explosionsartige Störungen in der Magnetosphäre auf, deren Lebensdauer nur wenige Stunden beträgt. Der Autor, der am Geophysikalischen Institut der Universität von Alaska arbeitet, setzt sich mit den Folgeerscheinungen dieser «Substürme» auseinander: Polarlichter, ionosphärische Störungen, Radiostrahlung, Mikropulsation, Beobachtung der Erscheinungen mit Hilfe von künstlichen Satelliten.

FRITZ EGGER

C. DE JAGER: *The Structure of the Quiet Photosphere and the Low Chromosphere.* D. Reidel Publishing Company, Dordrecht - Holland, 1968; 240 Seiten.

Bericht über die Studienwoche «Bilderberg» (Arnhem, Holland). Die Teilnehmer an dieser Veranstaltung setzten sich als

Ziel, eine allgemeine Arbeitshypothese für die ungestörte Photosphäre und untere Chromosphäre der Sonne aufzustellen. Dieses Ziel wurde erreicht, wenn auch festgestellt wurde, dass die Beobachtungsresultate noch ungenügend und vor allem die Bewegungsvorgänge in Photosphäre und Chromosphäre zu wenig bekannt sind. Der Band enthält die ausgearbeiteten Vorträge und Schlussfolgerungen. FRITZ EGGER

J. G. EMMING: *Electromagnetic Radiation in Space.* Band 9 der Serie Astrophysics and Space Science Library, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht - Holland, 1968; 307 Seiten; hfl. 58.–.

Dieses Werk ist ein sorgfältig überarbeiteter und ergänzter Bericht der 3. ESRO-Studienwochen von Alpbach (Österreich) vom Juli/August 1965. Die drei Teile des Buches, Ultraviolett-Strahlung, Röntgenstrahlung und kosmische Strahlung, stellen eine ausgezeichnete Einführung in die Astrophysik für Fortgeschrittene dar, besonders hinsichtlich der dem Astronomen zur Verfügung stehenden Informationsträger. FRITZ EGGER

Berichte über IAU-Symposien: Im Zusammenhang mit der IAU-Tagung 1967 in Prag fanden verschiedene Symposien statt, von denen nun die Berichte vorliegen. Sie sind alle erschienen bei D. Reidel Publishing Company, Dordrecht - Holland, 1968.

Physics and Dynamics of Meteors. IAU-Symposium 33, 4.–9. September 1967, Tatranská Lomnica (CSSR). Herausgeber: L. KRESÁK und P. M. MILLMAN. XIV + 525 Seiten.

In den 9 Sitzungen wurden folgende Themen behandelt: Radar-Echos von Meteoren; Meteor-Spektren; Physikalische Theorie der Meteore; Auflösung der Meteore in der Atmosphäre; Meteor-Bahnen; Die interplanetare Staubwolke; Meteorströme; Besondere Erscheinungen. Jedem Abschnitt ist ein Übersichtsreferat vorangestellt.

Planetary Nebulae. IAU-Symposium 34, 4.–8.September 1967, Tatranská Lomnica (CSSR). Herausgeber: D. E. OSTERBROCK, C. R. O'DELL und E. F. SWAN. XVI + 469 Seiten.

Die 7 Sitzungen waren folgenden Themen gewidmet: Grundtatsachen über planetarische Nebel; Beobachtung; Physikalische Prozesse; Struktur und Dynamik; Zentralsterne; Ursprung und Entwicklung; Schlussfolgerungen.

Structure and Development of Solar Active Regions. IAU-Symposium 35, 4.–8. September 1967, Budapest. Herausgeber: K. O. KIEPENHEUER. XVIII + 608 Seiten.

Der Bericht über dieses grösste je der Sonnenforschung gewidmete Symposium (170 Astronomen aus 21 Ländern) ist in 8 Teile gegliedert: Allgemeine Entwicklung einer Aktivitätszone auf der Sonne; Theoretische Aspekte (Magnetohydrodynamik, Energietransport aus tieferen Schichten, magnetische Felder usw.); Optische Struktur einer Aktivitätszone; Untersuchung einer kleinen Zahl ausgewählter Aktivitätszonen mit Hilfe sämtlicher heute angewandter Methoden (optische, Radio- und Röntgen-Astronomie) auf weltweiter Basis; Zusammenhang der Aktivitätszonen mit Erscheinungen in der Sonnenkorona und im interplanetaren Raum; Eruptionen (Protonen-Emission); Radio-Beobachtung; Schlussfolgerungen und Zusammenfassung.

FRITZ EGGER

THEODOR VON OPPOLZER: *Canon of Eclipses (Canon der Finsternisse).* Dover Publications, Inc., New York, N.Y. 10014, 1962; IXX + 376 Seiten, 160 Karten; US $ 10.–.

Obwohl seit der ersten Drucklegung des *Canons der Finsternisse* im Jahre 1887 ganz wesentliche Verbesserungen der Mondbahntheorie geschaffen wurden, blieb das Werk doch die beste Referenz für 8000 Sonnen- und 5200 Mondfinsternisse in der Zeit zwischen 1200 vor Christi Geburt und dem Jahr 2161. Leider war das grosse Tabellenwerk mit den 160 Karten, worin die Totalitätszonen der Sonnenfinsternisse eingezeichnet sind, schon seit langer Zeit vergriffen. 1962 erschien in Amerika eine Neuausgabe zu einem erschwinglichen Preis. Der deutsche Originaltext wurde ohne Veränderungen übernommen; dem heutigen Leser mögen Stil und Orthographie von 1887 zuweilen etwas befremdlich vorkommen. In den Tabellen wurden die wenigen in der Urausgabe vorhandenen Druckfehler ausgemerzt. Die Karten wurden als Faksimiledrucke wiedergegeben. OWEN GINGERICH schrieb die englische Übersetzung der Einleitung; zusammen mit DONALD H. MENZEL fügte er ein Vorwort hinzu, in dem die wichtigsten historischen Finsternisse erwähnt sind.

Das Buch ist vor allem historisch interessierten Astronomen, aber auch Historikern zu empfehlen. Die genauen Umstände einer Sonnenfinsternis können auch ohne allzu grosse mathematische Kenntnisse für jeden Ort der Erde berechnet werden, da die Angaben der Einleitung sehr klar sind.

NIKLAUS HASLER-GLOOR

GEORG HENNEGES: *Beobachtungs-Objekte für Vier- und Sechszöller.* Herausgegeben von Dr. HANS VEHRENBERG im Treugesell-Verlag KG, Abt. II, D-4000 Düsseldorf 4, Postfach 4065; 1968, 76 Seiten, DM 8.90.

Der Entwurf zum vorliegenden Büchlein brachte GEORG HENNEGES in den Jahren 1967 und 1968 den Landessieg im Wettbewerb «Jugend forscht». Die üblichen Kataloge in der Astronomie sind zwar auch nach der Rektaszension geordnet, sie umfassen jedoch immer nur *eine* spezielle Art von Himmelsobjekten. GEORG HENNEGES hat nun alle verschiedene Objekte, die für Amateurinstrumente erreichbar sind, in je 40 Minuten breiten Rektaszensionsstreifen zusammengestellt; innerhalb dieser Streifen ordnet er die Objekte vom Nordpol begonnen in absteigender Deklination an. Es folgen so Galaxien auf Doppelsterne, Veränderliche auf Kugelsternhaufen, scheinbar unsystematisch, jedoch genau nach ihrer Lage am Himmel geordnet.

Wir betrachten gerade diese Gesamtschau aller Himmelsobjekte als für den Amateur sehr wertvoll, sei es nun für die eigenen Beobachtungen oder auch als Grundlage für die Publikumsführungen am Himmel. GEORG HENNEGES hat in diesem Büchlein eine grosse Anzahl Einzelinformationen aus den verschiedensten Quellen in einer für jeden Amateur leicht verständlichen Art verarbeitet und zusammengestellt. Die Angaben, seien es nun Helligkeiten, Spektralklassen, Distanzen, Veränderlichenklassen oder anderes, sind sehr zuverlässig.

Der Autor wie auch der Herausgeber sind zu diesem handlichen und äusserst nützlichen Büchlein sehr zu beglückwünschen! NIKLAUS HASLER-GLOOR

MARTIN FRICK: *Patina*, eine utopische Erzählung. Lukianos-Verlag Hans Erpf, Bern, 1969; 133 Seiten; Fr./DM 15.–.

Das vorliegende, sich hübsch präsentierende Bändchen gehört zwar zur Kategorie der sogenannen «Utopischen Literatur», jedoch liegt das Hauptgewicht nicht, wie in diesem Genre üblich, in den technischen Problemen der Zukunft. Die Leichtigkeit, mit der alle technischen und astronomischen Details gegeben bzw. gestreift werden, lassen hinter dem Schriftsteller den Berufsastronomen erkennen. In gewissen Parallelen zu Arno Schmidts «Gelehrtenrepublik» lässt er seine Phantasien hauptsächlich in zwischenmenschlichen Beziehungen unter neuen Voraussetzungen der Umwelt spielen, wobei allerdings der stets wiederkehrende Refrain der Sexualität etwas penetrant wirkt. Hingegen gelingt es dem Autor, seine teils poesievollen, teils knapp-nüchternen Schilderungen so gegenwartsnahe vorzutragen, dass sie im Leser das verwirrende Gefühl hinterlassen, Begriffe wie «Vergangenheit» und «Zukunft» nicht mehr genau definieren zu können.

Das Büchlein ist als Ferienlektüre oder als Mitbringsel für leicht exzentrische Freunde bestens geeignet.

URSULA HASLER-GLOOR

Berichtigung

Leider hat sich bei den Bildern des Artikels «*Eine Aussenstation für Sonnenforschung im Mittelmeerraum*» von Prof. Dr. H. VON KLÜBER im ORION *14* (1969) Nr. 111 auf der Seite 45 ein sinnentstellender Umbruchfehler eingeschlichen: die drei Kurven (von oben nach unten bezeichnet mit MAG, Hα und K) oberhalb der Legende *Abb. 16* sollten mit den drei Kurven zwischen der Legende *Abb. 15* und dem Ausschnittbild der Sonnenoberfläche vertauscht werden, wobei die Texte der Legenden unverändert bleiben. *Die Red.*

Ergebnisse der Beobachtungen von Bedeckungsveränderlichen

1	2	3	4	5	6	7
BX And	2 440 288.308	+ 9160	+0.026	8	RD	b
XZ And	2 440 256.374	+ 5432	+0.074	15	HP	b
XZ And	290.302	5457	+0.070	10	KL	b
XZ And	290.304	5457	+0.073	20	HP	b
S Ant	2 440 289.425	+ 7942½	+0.016	25	KL	a
S Ant	290.399	7944	+0.018	25	KL	a
S Ant	314.386	7981	+0.016	13	KL	a
SX Aur	2 440 237.360	+11976	+0.017	11	KL	a
SX Aur	252.468	11988½	—0.001	14	RD	a
SX Aur	289.394	12019	+0.017	12	HP	a
WW Aur	2 440 259.265	+ 2770½	+0.002	13	KL	b
WW Aur	264.311	2772½	—0.002	11	KL	b
WW Aur	274.411	2776½	—0.002	10	HP	b
WW Aur	284.508	2780½	—0.005	10	KL	b
WW Aur	288.294	2782	—0.007	20	HP	b
WW Aur	288.302	2782	+0.001	6	FW	b
WW Aur	288.305	2782	+0.005	8	RD	b
SV Cam	2 440 276.317	+10958	+0.002	11	RD	b
SV Cam	276.322	10958	+0.007	10	HP	b
SV Cam	289.349	10980	—0.014	13	RD	b
SV Cam	289.358	10980	—0.005	13	HP	b
SV Cam	290.536	10982	—0.013	11	RD	b
RZ Cas	2 440 237.290	+19144	—0.024	9	RG	b
RZ Cas	256.417	19160	—0.022	11	ES	b
RZ Cas	256.418	19160	—0.020	14	HP	b
RZ Cas	274.347	19175	—0.020	15	RD	b
TV Cas	2 440 299.349	+11134	+0.004	15	HP	b
U Cep	2 440 283.435	+12994	+0.147	13	KL	b
U Cep	283.444	12994	+0.156	10	RG	b
U Cep	288.426	12996	+0.150	9	RD	b
U Cep	288.427	12996	+0.151	12	KL	b
RW Com	2 440 316.365	+30655½	—0.033	7	KL	a
U CrB	2 440 288.513	+ 6819	—0.031	12	KL	b
W Crv	2 440 299.553	+32050½	+0.002	12	KL	a
AI Dra	2 440 299.390	+13064	+0.019	13	HP	a
TW Dra	2 440 299.340	+ 2284	—0.003	10	HP	a
RU Eri	2 440 264.254	+32547	+0.093	6	KL	a
YY Eri	2 440 259.306	+20774	+0.003	10	KL	b
YY Eri	259.310	20774	+0.007	9	RD	b
YY Eri	264.294	20789½	+0.008	7	KL	b
YY Eri	282.298	20845½	+0.008	8	KL	b
AF Gem	2 440 276.281	+15701	—0.004	8	RD	a
GW Gem	2 440 290.501	+22208	—0.032	8	RD	a
WW Gem	2 440 259.302	+11532½	—0.010	9	RD	a
WW Gem	288.408	11556	+0.007	6	RD	a
YY Gem	2 440 259.355	+17231	+0.004	12	RD	a
YY Gem	274.422	17249½	+0.006	11	RD	a
YY Gem	283.380	17260½	+0.008	5	KL	a
YY Gem	316.357	17301	+0.007	10	KL	a
SZ Her	2 440 315.646	+ 6513	—0.013	7	KL	a
TX Her	2 440 290.555	+ 4838	—0.008	10	RD	a
EU Hya	2 440 290.514	+ 7921	—0.023	8	RD	a
VY Hya	2 440 259.604	+ 8357	+0.015	6	KL	a
AM Leo	2 440 288.374	+12895½	—0.037	5	RD	a
AM Leo	290.534	12901½	—0.073	11	RD	a
UV Leo	2 440 288.390	+12153	—0.004	9	RD	a
UV Leo	289.291	12154½	—0.007	8	RD	a
UV Leo	290.493	12156½	—0.002	10	RD	a
Y Leo	2 440 273.603	+ 3905	+0.041	13	KL	a
Y Leo	290.456	3915	+0.033	9	RD	a
Y Leo	290.465	3915	+0.042	24	HP	a
Y Leo	290.469	3915	+0.046	9	KL	a
ER Ori	2 440 259.263	+12975½	—0.063	8	KL	b
ER Ori	259.265	12975½	—0.061	9	HP	b
ER Ori	259.271	12975½	—0.055	9	RG	b
ER Ori	265.400	12990	—0.066	8	KL	b
ER Ori	274.292	13011	—0.065	11	RD	b
ER Ori	274.293	13011	—0.064	7	KL	b
ER Ori	282.331	13030	—0.071	8	KL	b
ER Ori	282.333	13030	—0.069	8	RG	b
ER Ori	289.319	13046½	—0.069	7	KL	b
ER Ori	289.320	13046½	—0.068	10	RD	b
ER Ori	289.321	13046½	—0.067	10	RG	b
ER Ori	289.325	13046½	—0.063	12	HP	b
ST Per	2 440 299.368	+ 4067	—0.056	14	HP	a
AY Pup	2 440 299.324	+29699½	+0.043	10	KL	a
UZ Pup	2 440 283.357	+17928	—0.018	7	KL	a
UZ Pup	287.332	17933	—0.017	6	AR	a
UZ Pup	314.362	17967	—0.012	7	KL	a
UZ Pup	318.302	17972	—0.047	6	KL	a
AU Ser	2 440 299.469	+30998	+0.083	11	KL	a
V 505 Sgr	2 440 315.636	+ 5749	—0.021	11	KL	a
RZ Tau	2 440 259.365	+39038½	+0.047	13	RD	a
RZ Tau	289.292	39110½	+0.046	9	RD	a
X Tri	2 440 299.296	+ 5768	+0.030	17	HP	a
TX UMa	2 440 314.474	+ 8018	—0.059	7	KL	a
W UMa	2 440 259.388	+17294	+0.014	10	RD	a
W UMa	274.389	17339	0.000	12	RD	a
W UMa	288.399	17381	—0.002	9	RD	a
W UMa	289.399	17384	—0.003	10	RD	a
W UMa	290.585	17387½	+0.015	11	RD	a
AG Vir	2 440 290.543	+ 7359	+0.003	12	RD	b
AH Vir	2 440 273.661	+15163	+0.044	7	KL	b
AH Vir	281.600	15182½	+0.037	6	KL	b
AH Vir	282.429	15184½	+0.050	6	KL	b
AH Vir	289.350	15201½	+0.044	8	KL	b
AH Vir	293.617	15212	+0.032	5	KL	b
AH Vir	296.470	15219	+0.032	7	KL	b
AH Vir	299.328	15226	+0.038	9	FT	b
AH Vir	314.400	15263	+0.032	7	KL	b
BH Vir	2 440 318.461	+11112	+0.014	11	KL	b

Die Kolonnen bedeuten: 1 = Name des Sterns; 2 = B = heliozentrisches Julianisches Datum des beobachteten Minimums; 3 = E = Anzahl Einzelperioden seit der Initialepoche; 4 = B — R = Differenz zwischen beobachtetem und berechnetem Datum des Minimums in Tagen; 5 = n = Anzahl Einzelbeobachtungen, die zur Bestimmung der Minimumszeit verwendet wurden; 6 = Beobachter: RD = Roger Diethelm, 8400 Winterthur, RG = Robert Germann, 8636 Wald, KL = Kurt Locher, 8620 Wetzikon, HP = Hermann Peter, 8112 Otelfingen, AR = Andreas Rohner, 8640 Rapperswil, ES = Ernst Schaltegger, 8640 Rapperswil, FT = Fritz Thoma, 8600 Dübendorf, FW = Fred Wegmann, 8610 Uster; 7 = Berechnungsgrundlage für E und B — R: a = Kukarkin und Parenago 1958, b = Kukarkin und Parenago 1960.

Reduziert von R. Diethelm und K. Locher

1000 Minima beobachtet!

Die Beobachtergruppe unter der Leitung von Herrn Kurt Locher hat in der kurzen Zeitspanne von nur 1743 Tagen (3. August 1964 bis 12. Mai 1969) *1000 Minima* von Bedeckungsveränderlichen beobachtet und jeweils die genaue Minimumszeit bestimmt. Der am häufigsten beobachtete Stern war RZ Cas. Daneben finden wir 107 weitere Sterne auf der Liste.

Die Red.

o Ceti, Mira, 1968

von Robert Germann, Wald

Nur die beinahe karminrote Farbe dieses Wundersternes kann einen Sterngucker schon begeistern. So habe ich mir wieder die Mühe genommen, an schönen Abenden – oder auch in der Nacht – Mira zu beobachten und ihre Helligkeit zu schätzen. Dabei bin ich mir bewusst, dass Schätzungen von Auge für diesen roten Stern nicht ganz leicht sind. Man muss ja Mira mit anderen Sternen vergleichen, die teils ganz andere Farben besitzen. Um wieder einmal Sternfreunde zu ermuntern, es mit der faszinierenden Arbeit der Veränderlichen-Beobachtung zu versuchen, wage ich es, meine Beobachtungen hier aufzuzeichnen und mit einer graphischen Darstellung zu bereichern.

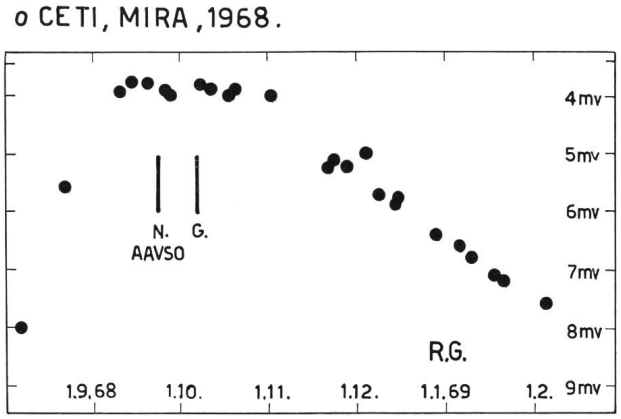
Datum	*Schätzung visuell*	*Datum*	*Schätzung visuell*
5. 8.1968	8.0 mv	20.11.1968	5.2 mv
20. 8.	5.8	22.11.	5.1
9. 9.	3.9	27.11.	5.2
13. 9.	3.8	3.12.	5.0
19. 9.	3.8	7.12.	5.7
25. 9.	3.9	14.12.	5.9
27. 9.	4.0	15.12.	5.8
7.10.	3.8	28.12.	6.4
11.10.	3.9	5. 1.1969	6.6
12.10.	3.9	9. 1.	6.8
17.10.	4.0	17. 1.	7.1
19.10.	3.9	20. 1.	7.2
2.11.1968	4.0	3. 2.1969	7.6

Nach diesen Beobachtungen hat Mira 1968 nicht ganz die Helligkeit des Vorjahres erreicht:

1967 Maximum visuell 3.6^m

1968 Maximum visuell 3.8^m[4]).

Ferner ist zu bemerken, dass sich die Voraussagen sehr zuverlässig auf jahrelange Maximumsbestimmungen stützen. Der Stern nimmt sich aber die Freiheit, jedes Jahr für kleine Überraschungen zu sorgen... und das macht eben unsere Arbeit reizvoll und beinahe abenteuerlich!



N – Maximums-Voraussage in «Der Sternenhimmel 1968» von Rob. A. Naef: 22.9.1968.

AAVSO – Maximums-Voraussage im Bulletin 31 der AAVSO (American Association of Variable Star Observers): 23.9.1968.

G – Vom Unterzeichneten anhand der Lichtkurve ermitteltes Maximum: 6.10.1968.

Anmerkung

Wer sich für die Beobachtung von veränderlichen Sternen interessiert, wende sich bitte an folgende Adresse:

Kurt Locher, Kantonsschullehrer
Hofweg 8, 8620 Wetzikon

Literatur:

1) Robert A. Naef: Der Sternenhimmel 1968, Verlag Sauerländer, Aarau.

2) Margaret W. Mayall, American Association of Variable Star Observers: Bulletin 31, 1968 Annual Predictions, Maxima and Minima of Long Period Variables.

3) Alfred H. Joy: Mira Ceti. ORION *10* (1965) No. 91, S. 155–161.

4) Robert Germann: *o* Ceti, Mira, 1967. War das Maximum später eingetroffen? ORION *13* (1968) No. 106, S. 79.

Adresse des Verfassers: Robert Germann, Lehrer, Im Nahren, 8636 Wald (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. Das ausführliche Programm erscheint im ORION Nr. 113 vom August.

L'Assemblée Générale extraordinaire 1969 de la SAS

aura lieu les 4 et 5 octobre 1969 à Lucerne. Le programme détaillé paraîtra dans ORION no. 113 en août.

Fonds ORION

Le don de Fr. 10000 de M. le professeur Dr. Arnold Kaufmann a permis de créer le «*Fonds ORION*». Le Comité de la *Société Astronomique de Suisse* a établi, en accord avec le donateur, le règlement suivant:

1. Le «Fonds ORION» est alimenté par les dons faits à la SAS en faveur du bulletin ORION. Le Comité de la SAS décide de son placement.
2. Le capital du «Fonds ORION» ne doit pas être touché. Les intérêts de ce capital sont réservés

exclusivement au bulletin ORION. Le Comité de la SAS décide de leur utilisation.

3. La comptabilité du «Fonds ORION» est tenue indépendamment de celle de la SAS. La reddition des comptes est effectuée en même temps que celle de la SAS.
4. Si le bulletin ORION cesse de paraître, le capital existant du «Fonds ORION» fait l'objet d'un placement sûr. Si dans le courant des 5 années suivantes une nouvelle revue pour astronomes amateurs est fondée en Suisse, les stipulations ci-dessus sont valables pour la nouvelle revue. Sinon, la fortune passe à la SAS ou est utilisée selon l'article 18.2 des statuts du 5 mai 1968 de la SAS.

Olten, le 23 novembre 1968
Pour le Comité de la SAS:

Le Président:
Dr. E. Herrmann

Le Secrétaire général:
Hans Rohr

Bitte daran denken

...wenn Dir, lieber Leser und Sternfreund, der Storch den Stammhalter oder die erste Tochter gesund ins Haus bringt, wenn Dir, ganz unerwartet, eine höchst erfreuliche Erbschaft in den Schoss fällt oder die Steuerbehörde die aus Versehen doppelt bezahlte Steuer mit Dank zurückschickt – beides soll vorkommen –, oder wenn Du Deinen 10. Kometen entdeckst und der «Blick» Dich als Berühmtheit interviewt, wenn Du am «Sport-Toto» endlich Deinen 13-er machst, wenn Dir, als Verwaltungsrat eine unerwartet hohe Tantième verehrt wird, oder wenn Du, etwas nachdenklich geworden, die Konsequenzen aus der Tatsache ziehst, dass man schliesslich nichts in eine andere Welt mitnehmen kann

...dann denke bitte an die Äufnung des «ORION-Fonds», der 1968 von Prof. Dr. A. Kaufmann in hochherziger Weise für den Ausbau des ORION gestiftet wurde.

Generalsekretär

Bilderdienst

Neue Farben-Dias Mondflug Apollo 8

Wir freuen uns, dank der liebenswürdigen Mitarbeit der NASA *jetzt schon* unseren Mitgliedern eine Auswahl der interessanten Aufnahmen des epochemachenden «Apollo-8»-Mondfluges liefern zu können. Wiederum 8 erstklassige Farbphotographien des Mondes (nur Mond und Erde, keine Astronauten), wie üblich glasgefasst und mit kurzen Legenden versehen.

Ich bitte um Benützung der beiliegenden, sorgfältig ausgefüllten Bestellkarte. Lieferung erfolgt so rasch wie möglich (Einmann-Betrieb...) *Generalsekretär*

Service des photographies

Nouvelles diapositives en couleurs Vol lunaire Apollo 8

Grâce à l'obligeance de la NASA, nous avons le plaisir de pouvoir livrer *déjà maintenant* à nos membres un choix de diapositives intéressantes du célèbre vol lunaire «Apollo 8». De nouveaux 8 photographies de première qualité de la lune (seulement la lune et la terre, pas les astronautes), mises sous verre, comme de coutume, et munies de brèves légendes.

Je vous prie d'utiliser la carte-commande annexée, soigneusement remplie. Les livraisons seront faites aussi rapidement que possible (l'expéditeur est seul à s'occuper de cela...) *Le Secrétaire général*

Kleine Anzeigen

In dieser Rubrik können unsere Leser kleine Anzeigen, wie zum Beispiel Fragen, Bitten um Ratschläge, Anzeigen von Kauf-, Verkauf- und Tausch-Angeboten und anderes, sehr vorteilhaft veröffentlichen.

Petites annonces

Cette rubrique, ouverte à tous nos lecteurs, leur permettra de poser des questions, de demander des conseils, ou de donner avis de ventes, achats ou échanges qu'ils désireraient effectuer.

Piccoli annunci

In questa rubrica i nostri lettori possono pubblicare, a condizioni vantaggiose, piccoli annunci pubblicitari come richieste di compera, di vendita e di scambio, domande e consigli, inerenti all'astronomia.

Zu verkaufen:

Astronomisches Teleskop System Newton

mit parallaktischer Montierung, Synchronmotor, Spiegeldurchmesser 32 cm, Okulare und Schleifschale

Preisgünstig in neuwertigem Zustand, gute Optik

K. Gysler-Abplanalp
Hotel Post
3860 Meiringen
Berner Oberland

Gesucht

für Sternfreund in Süd-Afrika

Gebrauchtes Spiegelteleskop

ohne Montierung, ⌀ ca. 15 cm,
Brennweite ca. 120 cm.

Schriftliche Offerte an

Eduard Stadler
Schöneggstrasse 116
8953 Dietikon

Welcher schweizerische Amateurastronom ist im Besitze eines

Schupmannschen Medialfernrohres?

Ein deutscher Sternfreund aus München möchte gerne mit Ihnen in Kontakt treten. Senden Sie mir bitte Ihre Antwort, die ich nach Erhalt sofort weiterleiten werde.

Franz Zehnder
Oberhardstrasse 292
5413 Birmenstorf AG

Für mein Rundschreiben

Astronomische Nachrichten Oppenheim

suche ich Abonnenten. Erscheinungsweise vierzehntäglich, Preis DM 2.40 + Zustellgebühr (vierteljährlich)

Erich Oberhaus
D-6504 Oppenheim
Postfach 30

Adressänderungen

Nach dem Versand einer ORION-Nummer erhalten wir von der PTT jedesmal etliche Sendungen mit einer Adressänderung oder mit dem Vermerk «abgereist ohne Adressangabe» zurück. Wollen Sie bitte unserem Mitgliederkontrolleur die Arbeit erleichtern, indem Sie Ihre Adressänderung rechtzeitig Herrn HANS ROHR, Generalsekretär der SAG, Vordergasse 57, 8200 Schaffhausen melden. Die Kollektivmitglieder bitten wir, die Adressänderung gleichzeitig an den Präsidenten der lokalen Gesellschaft zu melden.

Die Red.

Inhaltsverzeichnis - Sommaire - Sommario

M. WALDMEIER:
Zum Geleit / Introduction 57
ECKHARD POHL:
Astronomische Volksbildung im Planetarium 58
ALFRED WALDIS:
Das Verkehrshaus der Schweiz in Luzern – Standort des ersten Planetariums unseres Landes 61
HANS U. GÜBELIN:
II. Ausbauetappe des Verkehrshauses der Schweiz in Luzern, Bericht des Architekten 66
NIKLAUS HASLER-GLOOR:
Représentation graphique des phénomènes astronomique juillet – décembre 1969 69
E. ÜBELACKER:
ZEISS Planetarium Modell Vs 72
LORENZ FISCHER:
Programmgestaltung im Planetarium Longines des Verkehrshauses der Schweiz in Luzern 76
Aperçu sur les programmes du Planétarium Longines 76
JOHANNES HERZBERG:
Das Planetarium des Eise Eisinga (1744–1828) 77
R.A. NAEF:
Definitive Sonnenflecken-Relativzahlen für 1968 78
NIKLAUS HASLER-GLOOR, HELMUT MÜLLER, FRITZ EGGER, URSULA HASLER-GLOOR:
Bibliographie 79
Berichtigung 80
KURT LOCHER und ROGER DIETHELM:
Ergebnisse der Beobachtungen von Bedeckungsveränderlichen 81
1000 Minima beobachtet! 81
ROBERT GERMANN:
o Ceti, Mira, 1968 82
Aus der SAG und den angeschlossenen Gesellschaften / Nouvelles de la SAS et des sociétés affiliées:
Assemblée Générale extraordinaire / Ausserordentliche Generalversammlung 1969 82
Fonds ORION 82
Bitte daran denken 83
Neue Farben-Dias Mondflug Apollo 8 / Nouvelles diapositives en couleurs Vol lunaire Apollo 8 83
Adressänderungen 84
Kleine Anzeigen / Petits annonces 83

Beilage / Annexe

Bestellkarte für die neuen Farben-Dias Mondflug Apollo 8 / Carte-commande pour les nouvelles diapositives en couleurs Vol lunaire Apollo 8.

Empfohlene Bezugsquellen

Verzeichnis der Inserenten im ORION Nr. 112

ED. AERNI-LEUCH, Zieglerstrasse 34, 3000 Bern: Mathematische und technische Papiere.

JOHANN AMBROSIUS BARTH, Verlagsbuchhandlungen, DDR-701 Leipzig, Salomonstrasse 18 B: Zeitschrift «Die Sterne» und astronomische Literatur.

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

FERD. DÜMMLERS Verlag, D-53 Bonn 1, Postfach 297: Astronomische Bücher.

FAVAG SA, Monruz 34, 2000 Neuchâtel: Elektrische Uhren, neu entwickelte Präzisions-Quarz-Hauptuhr.

GEISTLICH SÖHNE AG, 8952 Schlieren: Konstruvit-Klebstoff.

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

IGMA AG, Dorfstrasse 4, 8037 Zürich: Fernrohre der Firma Dr. JOHANNES HEIDENHAIN, Traunreut/Obb.

ISOLA-WERKE, 4226 Breitenbach: Dellit-Rohre für den Bau von Teleskopen.

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

KERN & Co. AG, Werke für Präzisionsmechanik und Optik, 5001 Aarau: Fernrohr-Okulare, Barlow-Zusätze, Sucherobjektive und Reisszeuge.

LONGINES, Francillon S.A., 2610 Saint-Imier: Uhren.

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

POLYOPTIC AG Solothurnerstrasse 4, 4002 Basel: Grosshandlung und Fabrikation optischer Waren.

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

D. REIDEL Publishing Company, P.O. Box 17, Dordrecht, Holland: Astronomische Zeitschriften und Bücher.

BUCHDRUCKEREI A. SCHUDEL & Co. AG, Schopfgässchen 8, 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).

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

STEINER + Co., Schützenmattstrasse 31, 4000 Basel 3: Clichés für alle Druckverfahren.

UNIOPTIC, W. Gafner, Postfach, 1000 Lausanne 19: Generalvertretung der VEB Carl Zeiss Jena DDR: Amateurfernrohre, Fernrohrzubehör, Spezialplanetarien.

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

Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Materialzentrale

Materiallager: **Max Bührer-Deola, Hegaustr. 4, 8212 Neuhausen a. Rhf. Tel. (053) 2 55 32**

Briefadresse: **Fredy Deola, Engestrasse 24, 8212 Neuhausen a. Rhf. Tel. (053) 2 40 66**

Wir führen sämtliches Material für den Schliff von Teleskopspiegeln, sowie alle nötigen Bestandteile für den Fernrohrbau.

Bitte verlangen Sie unverbindlich unsere Preisliste.

DIE STERNE

Zeitschrift für alle Gebiete der Himmelskunde

Gegründet 1921 von R. HENSELING
Unter Mitwirkung von Prof. Dr. H. STRASSL, Münster/W., Dr. h. c. P. AHNERT, Sonneberg, und Dr. K. H. SCHMIDT, Jena, herausgegeben von Prof. Dr. H. LAMBRECHT, Jena
Jährlich 1 Band mit 6 Doppelheften
Bezugspreis je Band 15,80 M einschließlich Postgebühren

Die Zeitschrift wendet sich ohne Einschränkung an alle diejenigen, die in irgendeiner Weise an Astronomie und ihren Hilfswissenschaften interessiert sind. An erster Stelle sind die Sternfreunde zu nennen, und zwar nicht nur die Fortgeschrittenen. Aber auch der Fachmann, der sich über den Stand der Forschung außerhalb seines Spezialgebietes unterrichten will, wird aus den zusammenfassenden Darstellungen Nutzen ziehen. Die neuesten Entwicklungen in der Raumfahrt werden gebührend berücksichtigt. Die Schriftleitung gibt sachkundigen Autoren des In- und Auslandes Raum und bietet nach Möglichkeit originales Bildmaterial. Wert gelegt wird auch auf Kongreßberichte.

Bitte verlangen Sie das neue Verlagsverzeichnis

JOHANN AMBROSIUS BARTH LEIPZIG
DDR 701 Leipzig, Salomonstrasse 18b

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**

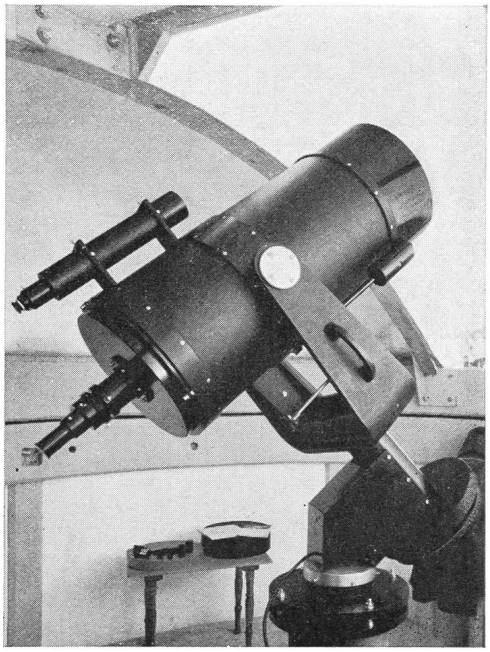
Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

E. Popp * TELE-OPTIK * Zürich

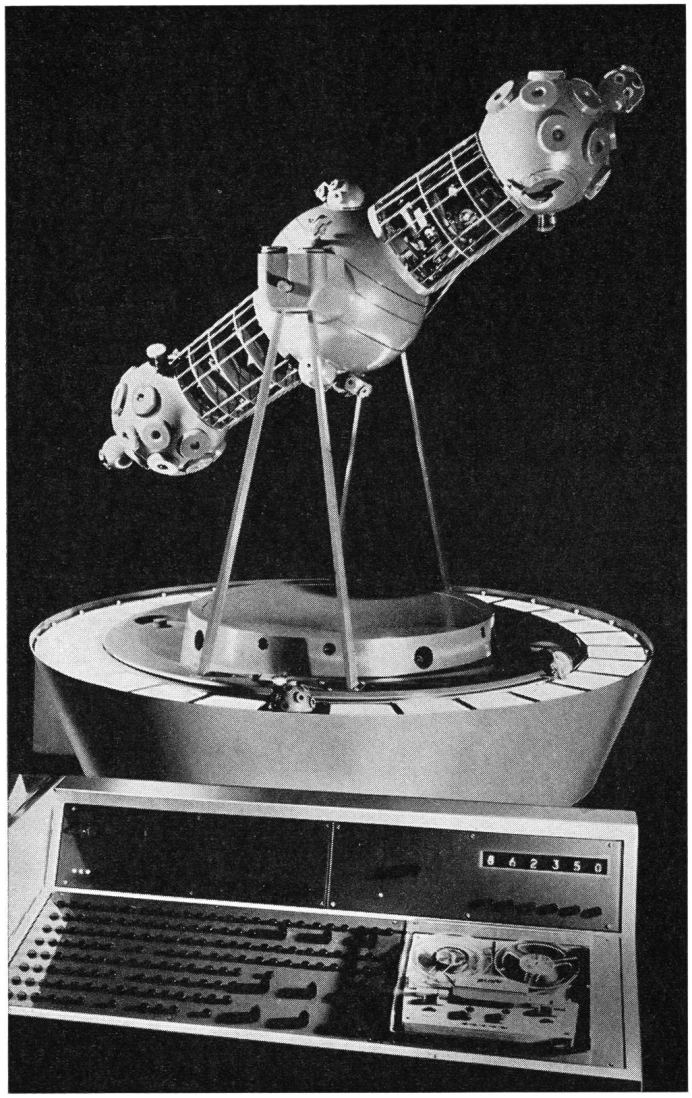
Birmensdorferstrasse 511 (Triemli) Tel. (051) 35 13 36

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

Maksutow-Teleskop 300/4800
▽



Raumflug-Planetarium



Das neue Raumflug-Planetarium übertrifft weit alle Anforderungen, die an ein Planetariumsvorführgerät bisher gestellt wurden. Es wurde für Kuppeln von 10 bis 15 m Durchmesser entwickelt, in denen 200 bis 300 Personen Platz finden. Es stellt eine völlige Neuentwicklung dar, bei der die modernsten Erkenntnisse der Weltraumfahrt, der Feinmechanik-Optik und der Regelungstechnik berücksichtigt wurden. Seine wesentlichen Merkmale sind die vierachsige Montierung des Sternhimmel-Projektionssystems und die automatische Programmsteuerung durch Lochstreifen.

Die vierachsige Montierung ist eine Kombination einer azimutalen mit einer ekliptikalen Montierung. Dadurch lassen sich zunächst wie beim Original-Planetarium in einfachster Weise die geozentrischen scheinbaren Bewegungsverhältnisse exakt darstellen. Darüber hinaus können auch Raumflugsituationen in sehr realistischer Weise simuliert werden, ebenso wie der Ablauf eines Mondtages. Der Zuschauer gewinnt damit einen näheren Kontakt zu den aktuellen Problemen der Weltraumfahrt.

Die automatische Programmsteuerung durch Lochstreifen ist eine entscheidende Neuerung, die dem Vortragenden die Freiheit gibt, sich vollständig auf seinen Vortrag zu konzentrieren, weil über 200 Befehle programmiert werden können. Alle Motoren sind mit digitalen Gebern ausgerüstet, mit deren Hilfe das Planetariumsvorführgerät auf 0,1° genau positioniert werden kann. Das Programm kann außer durch den Vortragenden auch durch ein Tonband gesteuert werden, das den Vortrag enthält. Eine Spezialeinrichtung sorgt dafür, daß das Vortragsprogramm auch bei aktueller Gestaltung über einen Monat gültig ist. Von den vielen Zusatzgeräten, die die Darstellungsmöglichkeiten erweitern, seien vor allem das Panoramaprojektionssystem und der Jupiterprojektor erwähnt, mit dem Jupiter mit seinen Monden realistisch im Bewegungsablauf gezeigt wird.

VEB Carl Zeiss JENA

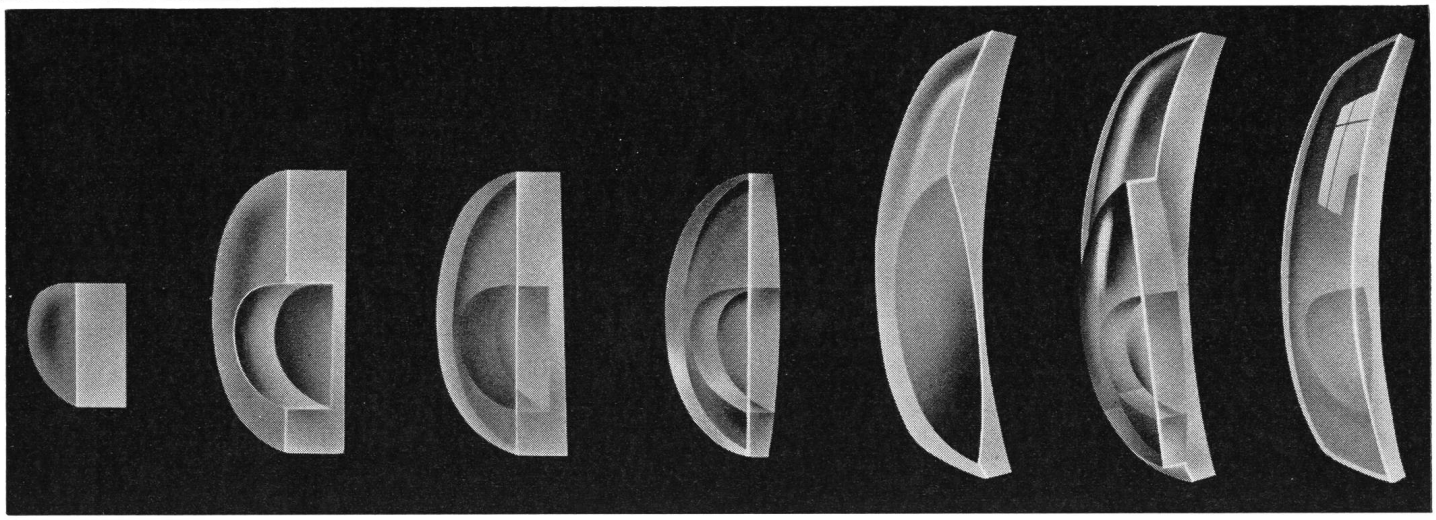
Deutsche Demokratische Republik

Generalvertretung für die Schweiz:

UNIOPTIC 1000 LAUSANNE 19

W. GAFNER, Telephon (021) 28 15 73

CARL ZEISS JENA



Schematische Darstellung des Einschmelzens des Nahteiles in einem BAUSCH & LOMB «PANOPTIK®» - Bifokalglas

Sehr oft geben wir uns bei der Betrachtung und Auswertung eines Bildes kaum Rechenschaft darüber, dass das Endglied der Übertragungssysteme in der Gemeinschaft Auge-Gehirn besteht. Diese Verbindung kann durch unvergleichliches Zusammenwirken der beteiligten Elemente auch viele Abweichungen oder Fehler des Auges ausgleichen oder unterdrücken.

Wo überall es jedoch möglich ist, mit optischen Hilfsmitteln eine Verbesserung der Sehleistung zu erreichen, sollte man schon aus Gründen der Ermüdung nicht darauf verzichten.

Wir denken vor allem an Korrekturen des Astigmatismus, an Kompensationen von Höhen- und Seitenabweichungen der Augenachsen und, vor allem, an die Beschwerden bei beginnender Altersichtigkeit.

Der schematisch wiedergegebene «Werdegang eines PANOPTIK®-Glases» zeigt, wie auch die ophthalmologische Optik schwierige Probleme zu lösen hat, um so mehr, als es sich hier um die Verbindung eines starren und fremden Systems mit einer äusserst heiklen Kombination lebender Organe handelt.

Der Fachoptiker wird Ihnen gerne über Rezeptgläser Auskunft geben und die besonders zahlreichen Möglichkeiten und Vorzüge der PANOPTIK®-Gläser erklären. Unsere Rezeptschleiferei liefert Gläser für praktisch alle Sonderwünsche.

POLYOPTIC A.G.

Solothurnerstrasse 4
4002 BASEL

Filiale Bern, Kornhausplatz 10

Rezeptschleiferei – Optik en gros
Spezial-Brillengläser
Farb- und Schutzgläser mit optischer Wirkung
Bedampfte Gläser; eigene Bedampfungsanlagen
Lieferung nur durch Optiker

An technisch interessierte SAG-Mitglieder stellen wir auf Wunsch gerne eine Druckschrift über PANOPTIK®-Gläser zu.

PANOPTIK® – ANDERS ALS ANDERE

®: Schutzmarke für Mehrstärkengläser, in der Schweiz nur von POLYOPTIC A.G. Basel bearbeitet und geliefert

Für den Bau
von Teleskopen:
Dellitrohre
in lichten Weiten
bis 240 mm und
Längen bis 1800 mm
ISOLA
Schweizerische Isola-Werke
Breitenbach
Telefon 061/801421

Steiner + Co.
Clichés Photolithos

4000 Basel, Schützenmattstr. 31
Tel. 061 24 99 10
9000 St. Gallen, Rosenbergstr. 28
Tel. 071 23 36 73

Spiegel-
Fernrohr 150/1000

Bauart Newton
mit Astro-Kamera
Lichtstärke 1:4,5
Brennweite
300 mm

Bauprogramm:

Spiegelfernrohr 100/1000
Bauart Newton

Spiegelfernrohr 150/1000
Bauart Newton

Spiegelfernrohr 150/1500
System Maksutow «Bouwers»

Spiegelfernrohr 300/1800
Bauart Newton

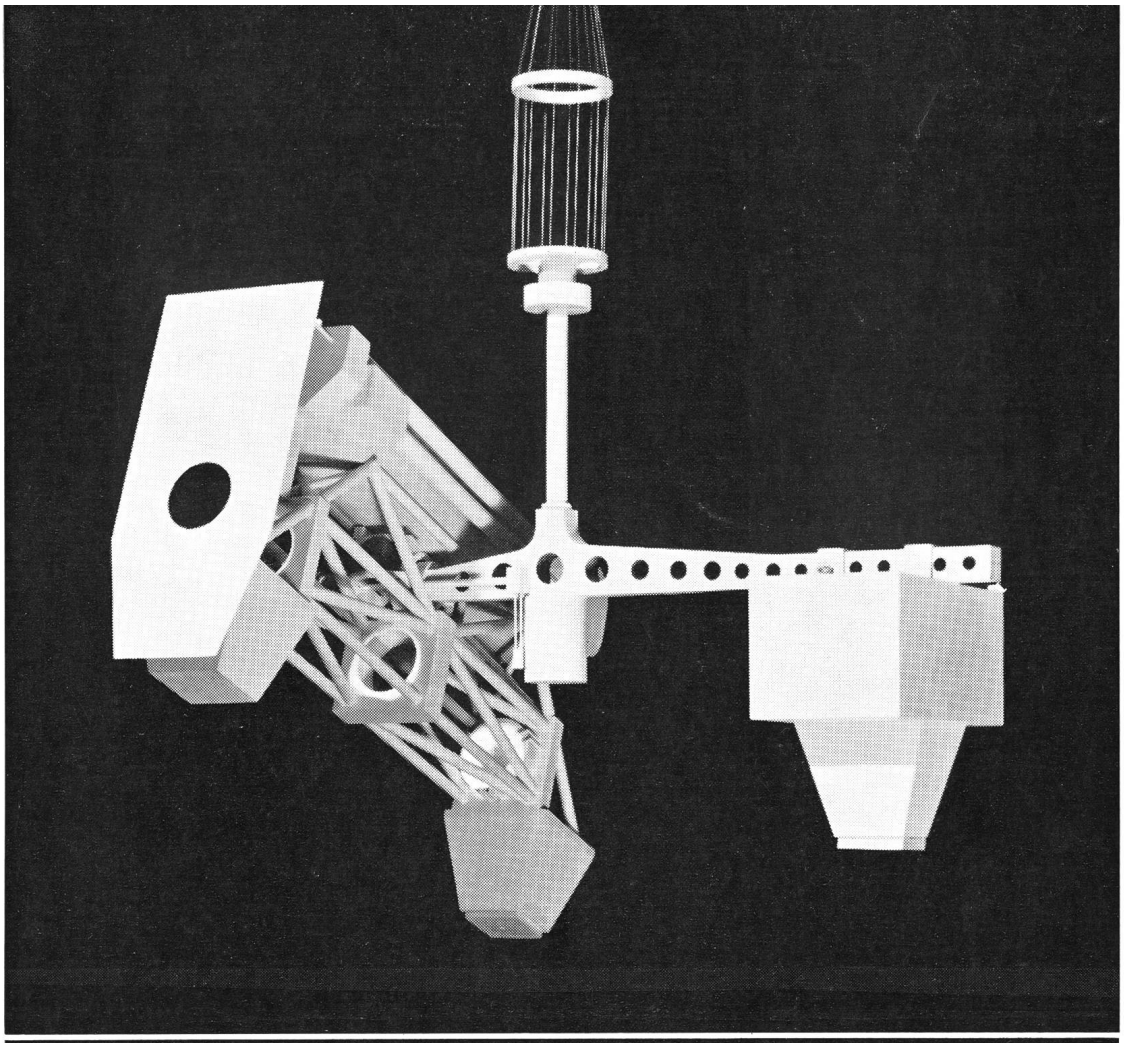
Spiegelfernrohr 300/3000
System Maksutow «Bouwers»

Dr. Johannes Heidenhain
Präzisionsteilungen
Traunreut Obb.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN

Feinmechanik und Optik – Präzisionsteilungen Traunreut/Obb.

Werksvertretung IGMA AG, 8037 Zürich, Dorfstrasse 4 Tel. 051/44 50 77



Ballonteleskop

Mit dem Spektrostratoskop wird eine in den USA erstmals erprobte neue Beobachtungsmöglichkeit ausgenutzt. Ein Spiegelteleskop in Verbindung mit einem Spektrographen wird von einem Ballon in 25 km Höhe getragen, um dort, kaum noch berührt von den Störungen der Erdatmosphäre, hochaufgelöste Ausschnitte aus dem Sonnenspektrum zu photographieren.

CARL ZEISS Oberkochen/Württ.

ZEISS

CARL ZEISS

Generalvertretung für die Schweiz: **GANZ OPTAR AG**
8002 Zürich, Seestraße 160, Tel. (051) 25 16 75
Bureau **Lausanne: 1003 Lausanne,** 19, rue St. Laurent, Tel. (021) 22 26 46