Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 34 (1976)
Heft: 152

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

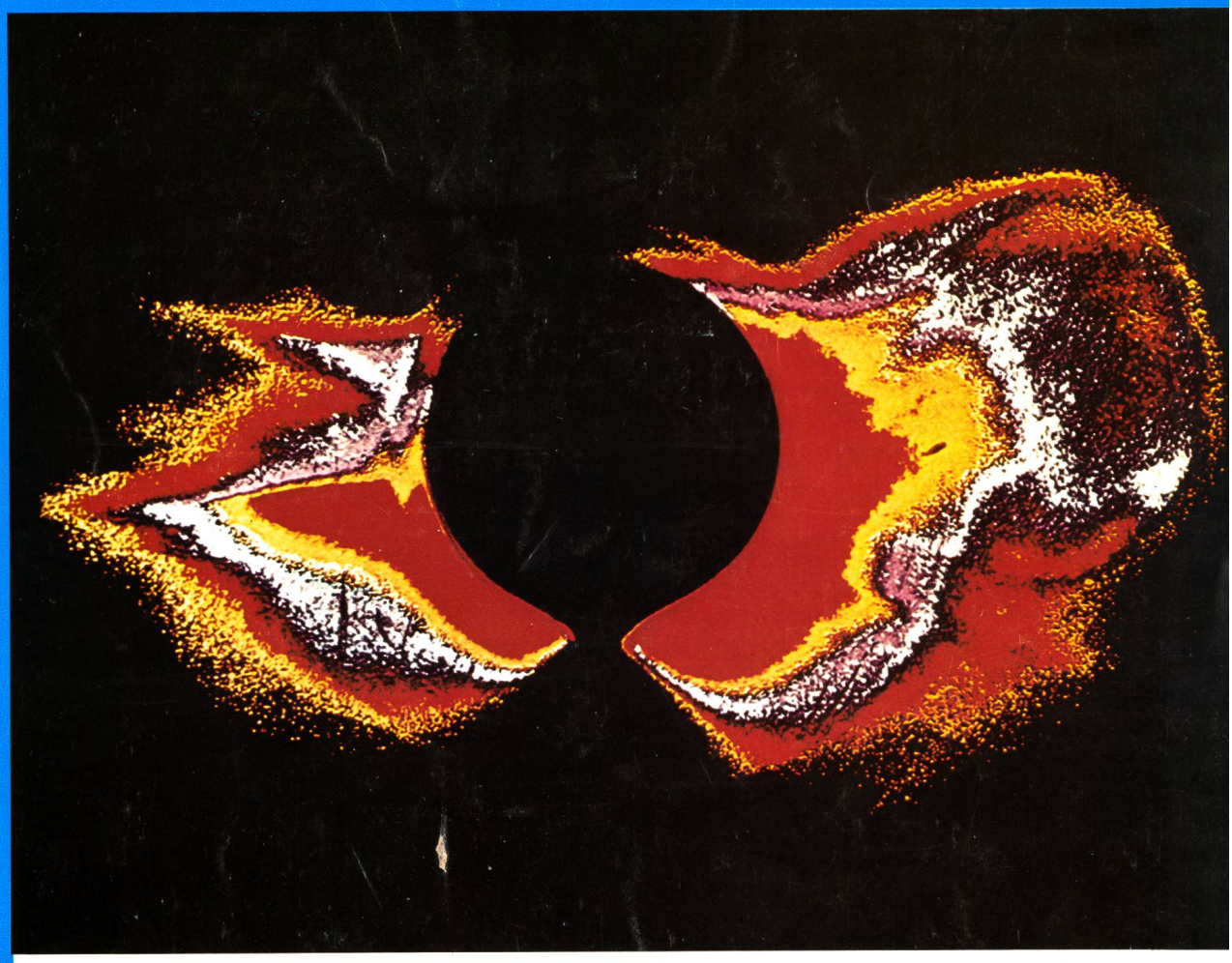
Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on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

Download PDF: 09.07.2025

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

ORION

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



Dieses Falschfarbenbild der Sonnenkorona wurde von der zweiten Skylab-Mannschaft mit dem Weisslichtkoronographen (S082) aufgenommen. Die Struktur der Korona ist bis zu einer Entfernung von drei Sonnenradien deutlich zu erkennen. Die dichtesten Regionen erscheinen in Rot, die weniger dichten in Gelb und Violett. Der Koronograph im Skylab erlaubte eine ständige Beobachtung der Sonnenkorona während 8½ Monaten. Im Vergleich dazu ist die totale Beobachtungszeit der Sonnenkorona aus allen natürlichen Sonnenfinsternissen recht bescheiden. Seit der Erfindung der Fotographie im Jahre 1839 waren knapp 80 Beobachtungsstunden möglich.

4. Jahrgang
4e année

März
Mars
976

152

In diesem Heft: Mutationen im SAG Vorstand — Solare Neutrinos **P. Gerber.** — Neues aus der Astronomischen Forschung **P. Jakober.** — Erste Bilder von der Venusoberfläche **W. Lüthi.** — Ein Binokulares Spiegelteleskop **Ch. Borel.** — Einladung zur Generalversammlung der SAG — Planetarium Longines im Verkehrshaus Luzern, — La photographie des planètes **P. Campiche.** — Sonnenfinsternisreisen 1976 der SAG nach Ostafrika.

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG)

Auflage: 2800 Exemplare. Erscheint 6 x im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.

Redaktion: Dr. Peter Gerber, Roland A. Holzgang, Werner Maeder.

Adresse der Redaktion: Redaktion ORION, Dr. Peter Gerber, Juravorstadt 57, CH-2502 Biel.

Manuskripte, Illustrationen und Berichte sind an diese Adresse zu senden. Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren. Redaktionsschluss: 8 Wochen vor dem Erscheinen der betreffenden Nummer.

Inserate: Inseratauftäge sind an die Redaktion zu richten.

Copyright: SAG – SAS. Alle Rechte vorbehalten.

Druck: A. Schudel & Co. AG, 4125 Riehen.

SAG

Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Adresse des Generalsekretärs: Generalsekretariat der SAG, Werner Lüthi, Hohengasse 23, CH-3400 Burgdorf.

Anmeldungen, Adressänderungen, Austritte (nur auf Jahresende) und die im ORION zu rezensierenden Bücher sind an diese Adresse zu richten.

Mitgliederbeitrag SAG (inklusive Bezugspreis ORION):
Schweiz: sFr. 47.–, Ausland: sFr. 53.–.

Jungmitglieder (nur in der Schweiz): sFr. 25.–.

Einzelhefte sind beim Generalsekretariat für sFr. 7.50 zuzüglich Porto und Verpackung erhältlich.

Mitgliederbeiträge und Zahlungen sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

ORION

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse (SAS)

Tirage: 2800 exemplaires. Paraît six fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Rédaction: Dr Peter Gerber, Roland A. Holzgang, Werner Maeder.

Adresse de la rédaction:
Dr Peter Gerber, Juravorstadt 57, CH-2502 Bienne.

Manuscrits, illustrations et rapports sont à envoyer à cette adresse. La responsabilité des articles publiés dans ce bulletin incombe aux auteurs. Dernier délai pour l'envoi des articles: 8 semaines avant la parution du numéro correspondant.

Annonces: Les ordres sont à adresser à la rédaction.

Copyright: SAG – SAS. Tous droits réservés.

Impression: A. Schudel & Co. SA, 4215 Riehen.

SAS

Société Astronomique de Suisse

Adresse du secrétaire général:
Secrétariat général de la SAS, Werner Lüthi, Hohengasse 23, CH-3400 Burgdorf.

Les demandes d'admission, changements d'adresse, démissions (seulement pour la fin de l'année) ainsi que les livres à commenter dans ORION, sont à envoyer à cette adresse.

Cotisation annuelle SAS (y compris l'abonnement à ORION):
Suisse: sfrs. 47.–, Etranger: sfrs. 53.–.

Membres juniors (seulement en Suisse): sfrs. 25.–.

Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétaire généra au prix de sfrs. 7.50 plus frais de port.

Le versement des cotisations et autres paiements sont à effectuer après réception de la facture seulement.

CALINA Ferienhaus und Sternwarte CARONA

idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen

Programm 1976

5.—10. April 1976 **Elementarer Einführungskurs** in die Astronomie für Lehrkräfte
Leitung: Dr. M. Howald, Basel

19.—20. Juni 1976 **Wochenend-Kolloquium** Thema: «Planetoiden und ihre Beobachtung»
Leitung: Prof. Dr. M. Schürer, Bern

4.—9. Oktober 1976 **Elementare Einführungskurse** in die Astronomie für Lehrkräfte
11.—16. Okt. 1976 Leitung: Dr. M. Howald, Basel

Auskünfte und Anmeldungen:
Frau Lina Senn, Spisertor, CH-9000 St. Gallen
Telefon 071 / 23 32 52, Telex 77685

Technischer und wissenschaftlicher Berater:
Herr Erwin Greuter, Haldenweg 18, CH-9100 Herisau

ORION

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

34. Jahrgang Seiten 1–24, Nr. 152, März 1976

34e année, pages 1–24, No. 152, Mars 1976

Mutationen im SAG Vorstand

Die SAG hat zwei neue ORION-Redaktoren und einen neuen Kassier

In der SAG-Vorstandssitzung vom 13. Dezember 1975 in Zürich wurden an Stelle des verdienten Dr.-Ing. ERWIN WIEDEMANN die Herren Dr. phil. nat. PETER GERBER, Diplomphysiker, aus Biel und ROLAND A. HOLZGANG, Sekundarlehrer, aus Urtenen als neue ORION-Redaktoren in den Vorstand aufgenommen. Gleichzeitig wurde Herr URS KOFMEL als Nachfolger seines Vaters, Herrn JOSEF KOFMEL, zum neuen Kassier der SAG gewählt.

Wir wünschen den neuen Vorstandsmitgliedern, deren Wahl anlässlich der nächsten Generalversammlung der SAG noch bestätigt werden muss, viel Erfolg in ihrer Tätigkeit.

Dem scheidenden ORION-Redaktor Dr. E. Wiedemann möchten wir hier unseren herzlichen Dank für seine grosse, ehrenamtlich geleistete Arbeit aussprechen. Seiner unermüdlichen Tätigkeit verdankt die SAG viele hervorragende ORION-Nummern. Nicht minder herzlich danken wir dem zurücktretenden Kassier Herrn Josef Kofmel für seine treuen Dienste.

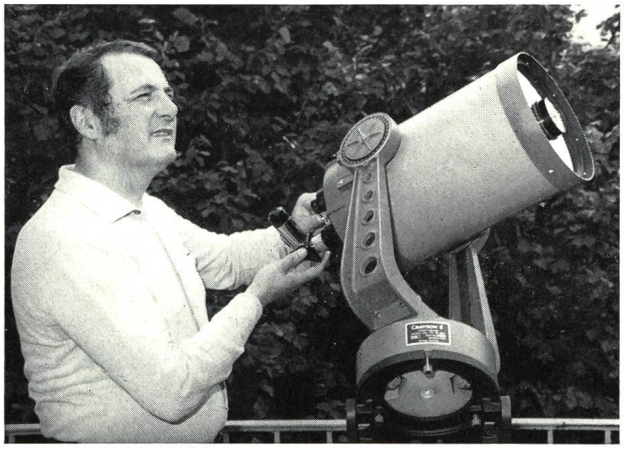
Mutations au sein de la SAS

La SAS a deux nouveaux rédacteurs ORION et un nouveau trésorier

Lors de la séance du 13 décembre 1975, le comité de la SAS a désigné deux nouveaux rédacteurs ORION: M. PETER GERBER, Dr. phil. nat., physicien diplômé, de Bienne et M. ROLAND A. HOLZGANG, maître secondaire d'Urtenen. Ils remplacent M. Dr. ing. ERWIN WIEDEMANN, dont les mérites sont bien connus. En même temps, M. URS KOFMEL a été nommé trésorier de la SAS, succédant à son père, M. JOSEF KOFMEL.

Nous souhaitons aux nouveaux membres du comité, dont l'élection doit encore confirmée par l'assemblée générale, beaucoup de succès dans leur nouvelle activité.

Au rédacteur ORION sortant, Dr. E. Wiedemann, nous désirons exprimer ici nos vifs remerciements pour son travail immense et bénévole. Grâce à lui, la SAS a hérité d'un grand nombre de revues ORION d'un haut niveau. Les mêmes remerciements vont au trésorier sortant, M. Josef Kofmel, pour ses fidèles services rendus.



Der Zentralpräsident der SAG, Prof. Dr. RINALDO ROGGERO. Der Präsident der SAG wünscht allen Mitgliedern viel Erfolg beim Beobachten und hofft auf zahlreiches Erscheinen an der Generalversammlung in Luzern.

Le président central de la SAS: Prof. Dr. RINALDO ROGGERO. Le président de la SAS souhaite à tous les membres beaucoup de succès lors de leurs observations astronomiques et compte sur une assistance nombreuse lors de l'assemblée générale de Lucerne.

Mitteilung der ORION-Redaktion

Am Jahresbeginn haben wir die Nachfolge von Dr.-Ing. E. Wiedemann in der ORION-Redaktion angetreten. Leider erlaubte uns die kurze Vorbereitungszeit nicht, die vorliegende Nummer 152 termingerecht und in dem von Dr. Wiedemann vorgezeigten Rahmen erscheinen zu lassen. Wir bitten alle ORION-Leser um Nachsicht für diese Start-Schwierigkeiten und rufen Sie gleichzeitig auf, sich aktiv an der Gestaltung unseres ORION zu beteiligen.

Solare Neutrinos

von P. Gerber, Biel

Mit dem vorliegenden Bericht möchte der Verfasser auf ein aktuelles und ungelöstes Problem der Sonnenphysik aufmerksam machen. Der vorgegebene Rahmen erlaubt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es wird deshalb im Bericht keine Literatur zitiert. Interessierte Leser finden im Anhang ein nach Sachgebieten geordnetes Literaturverzeichnis.

Das wohl eigenwilligste und ehrgeizigste aller je erdachten astronomischen Beobachtungsexperimente wird zur Zeit von Prof. Raymond Davis (Brookhaven National Laboratory) in einer verlassenen Goldmine in Süd-Dakota, USA, 1500 m unter der Erdoberfläche durchgeführt. Eigenwillig ist dieses Experiment deshalb, weil als «Teleskop» ein riesenhafter Tank mit 390000 l C_2Cl_4 (ein flüssiges Putzmittel) verwendet wird, und ehrgeizig ist es, weil erstmals direkt in das Innere unserer Sonne «geblickt» werden soll. In welchem Zusammenhang steht nun dieser 390000 l Tank mit dem Sonnenzentrum? Nun, nach unseren konventionellen Vorstellungen über die Energie-Erzeugung in den Zentren der Hauptreihensterne strahlt unsere Sonne deshalb, weil in ihrem Zentrum eine Fusion von Protonen (Wasserstoff-Kernen) in Alpha-Teilchen (Helium-Kerne) stattfindet. Dabei entstehen zusätzlich positiv geladene Elektronen und Neutrinos. Wegen diesen letztgenannten Neutrinos, die nur 3% der gesamten von unserer Sonne in den Weltraum abgestrahlten Energie wegtragen, hat Prof. Davis vor etwas mehr als 10 Jahren sein Experiment begonnen. Mit dem Chlorkohlenstoff im 390000 l Tank gelingt es, die im Zentrum der Sonne erzeugten Neutrinos zu zählen. In den letzten drei Jahren wurden erste schlüssige, wenn auch recht überraschende Resultate über die solaren Neutrinos publiziert. Im vorliegenden Bericht wird diesen Resultaten eine kurze Zusammenstellung über die Eigenschaften und die Entstehung der solaren Neutrinos vorangestellt.

Eigenschaften der Neutrinos

Der zentralste Satz in der ganzen Physik ist wohl der Satz von der Erhaltung der Energie. Er sagt aus, dass Energie weder erzeugt noch vernichtet werden kann, sie lässt sich höchstens von einer Form in eine andere überführen. Dem uneingeschränkten Glauben an diesen Satz ist es zu verdanken, dass das Neutrino überhaupt entdeckt wurde.

Zu Beginn unseres Jahrhunderts ergaben kalorimetrische Untersuchungen, dass beim Zerfall von radioaktiven Elementen – entgegen den Forderungen des Energiesatzes – Energie verloren geht. 1930 schlug dann Wolfgang Pauli einen Ausweg aus der für die Physiker unvorstellbaren Situation vor: er postulierte das Neutrino. Dieses neue Elementarteilchen soll die beim radioaktiven Beta-Zerfall vermisste Energie forttragen. Dieses Neutrino blieb 23 Jahre lang ein «theoretisches» Teilchen. Erst 1956 gelang es Reines und Cowan, einen direkten experimentellen Nachweis für das Neutrino zu erbringen. Der Grund für diese lange Suche nach dem Neutrino liegt in seinen Eigenschaften. Von allen Elementarteilchen ist das Neutrino das am wenigsten greifbare. Einmal besitzt es keine Masse. Experimente zeigen, dass sie zumindest kleiner als 10^{-31} Gramm sein muss. Es besitzt auch keine elektrische Ladung und bewegt sich ausserdem mit Lichtgeschwindigkeit. Mit diesen Eigenschaften ist das Neutrino dem Lichtquant oder Photon sehr ähnlich. Im Gegensatz zum Photon besitzt aber das Neutrino nur eine verschwindend kleine Wechselwirkung mit Materie. Ein Neutrino müsste im Durchschnitt einen Weg von 10000 Lichtjahren in Sonnenmaterie zurücklegen, bis es von dieser absorbiert würde. Die Sonne und auch die Erde sind also im höchsten Masse durchsichtig für diese Elementarteilchen. Von den im Sonneninnern erzeugten Neutrinos wird nicht einmal jedes milliardste irgendwo in der Sonne absorbiert, alle andern entweichen ungehindert in den Weltraum. Und von denjenigen, die auf unsere Erde fallen, wird nur knapp jedes hundert-milliardste eingefangen.

Erzeugung der Sonnen–Neutrinos

Bekanntlich kann man die lange Strahlungsdauer der Sonne (ca. 10 Milliarden Jahre) nur erklären, wenn man eine Energie-Erzeugung im Sonneninnern durch Kernfusionsreaktionen annimmt. Die dabei entstehenden Photonen – als Energieträger – diffundieren nur langsam von ihrem Erzeugungsort im Zentrum der Sonne zur Sonnenoberfläche, um dann von der Photosphäre in den Weltraum abgestrahlt zu werden. Die Diffusionszeit der Photonen ist von der Grössenordnung der Helmholtz-Kelvin-*Zeit*, also ungefähr 30 Milliarden Jahre. Unter der Annahme, dass die Energie innerhalb der Sonne vorwiegend durch Strahlung transportiert wird, kann sich eine Änderung der Energieproduktion im Sonnenkern erst nach dieser Helmholz-Kelvin-*Zeit* als veränderte Strahlungsleistung der Photosphäre bemerkbar machen. Durch Messung der Sonnenstrahlung kann also kein experimenteller Beweis für die im Sonneninnern ablaufenden Fusionsprozesse erbracht werden. Einzig die Neutrinos können uns unmittelbar (nach 8,3 Minuten) Kunde von diesen Prozessen übermitteln.

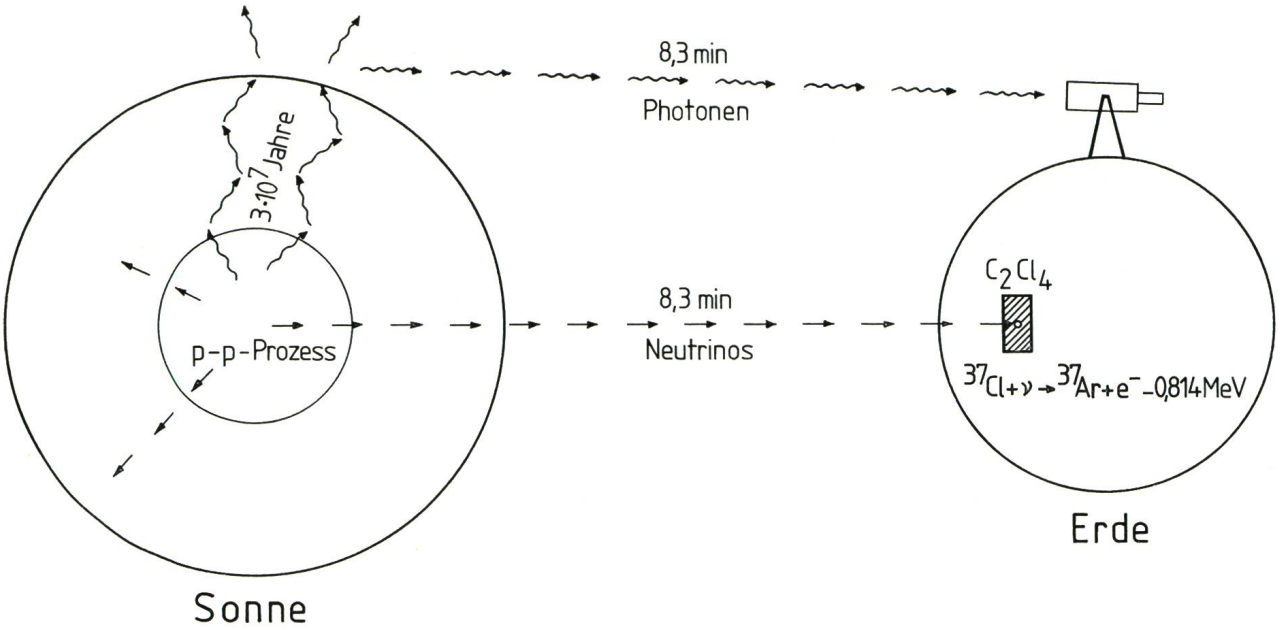


Fig. 1: Schematische Darstellung der Erzeugung von Photonen und Neutrinos in der Sonne und deren Detektion auf der Erde.

Eine Hauptaufgabe besteht nun darin, nach den gängigen Vorstellungen von der Sonne den zu erwartenden Neutrinofluss möglichst genau zu bestimmen. Dazu müssen Temperatur, Dichte und chemische Zusammensetzung im Sonneninnern bekannt sein. Die Ansätze für die Berechnung eines Sonnenmodells sind relativ einfache Beziehungen. Sie sollen hier – zum besseren Verständnis des Folgenden – zusammengestellt werden:

a) Die Sonne ist *sphärisch-symmetrisch*. Diese Annahme wäre schlecht für eine rasch rotierende Sonne oder bei Anwesenheit von starken Magnetfeldern.
b) Die Sonne befindet sich im *hydrostatischen Gleichgewicht*. Gravitationskraft und Druck halten sich in jedem Punkt der Sonne das Gleichgewicht.
c) Die Sonne befindet sich im *thermischen Gleichgewicht*. Die an irgend einem Ort der Sonne umgesetzte Kernenergie wird als Strahlung abgegeben.
d) Die Sonne befindet sich im *Strahlungsgleichgewicht*. Die Differenz zwischen der von einem Teilvolumen der Sonne gemäss dem STEFAN-BOLTZMANN-*Gesetz* abgestrahlten Energie und der ihm zugestrahlten Energie muss gleich der in diesem Teilvolumen absorbierten Energie sein.
e) Die Sonnenmaterie kann durch eine *thermodynamische Zustandsgleichung* beschrieben werden.
f) Für jeden Ort innerhalb der Sonne kann das *Absorptionsvermögen* bezüglich Strahlung und die *Energie-Erzeugungsrate* durch die dort herrschende Temperatur, Dichte und chemische Zusammensetzung beschrieben werden.

In mathematischer Form stellen diese Annahmen Differentialgleichungen dar, die bei Vorgabe von Randbedingungen im günstigsten Fall eindeutige Lösungen ergeben. Leider reicht die Anzahl der vorgegebenen Gleichungen nicht aus, um die chemische Zusammensetzung im Sonneninnern eindeutig zu bestimmen. Solche Sonnenmodelle müssen daher auch in ihrer zeitlichen Entwicklung durchgerechnet werden. Dabei wird angenommen, dass die Sonne anfänglich eine homogene chemische Zusammensetzung besass, wie wir sie heute (also nach 5 Milliarden Jahren) noch auf ihrer Oberfläche vorfinden. BAHCAL und Mitarbeiter geben folgende Werte an:

X	Y	Z	Ort
0,74	0,24	0,02	Sonnenrand
0,415	0,570	0,015	Sonnenzentrum

Dabei bedeuten: X: Wasserstoffanteil
Y: Heliumanteil
Z: Anteil der schweren Elemente.

Mit diesen Angaben kann entschieden werden, welche speziellen Kernprozesse zur Energie-Erzeugung beitragen. Für unsere Sonne sind zwei Reaktionsreihen für die Fusion von Wasserstoff in Helium unter Abgabe von Energie und Neutrinos von Bedeutung:

a) Der in Fig. 2 schematisch dargestellte *p-p-Prozess* und
b) der nur etwa 5% zur Energie-Erzeugung beitragende BETHE-WEIZSÄCKER-*Zyklus* (CNO-Zyklus).

Der Proton-Proton-Prozess (p-p-Prozess) stellt eine Folge von nuklearen Prozessen für die Fusion von Wasserstoff in Helium dar. In 99,75% aller Fälle fusionieren zwei Protonen zu einem Deuteriumkern, der ein Positron und ein Neutrino mit der maximalen Energie von 0.42 MeV emittiert (1a). Sehr selten (0,25%) fusionieren zwei Protonen und ein Elektron zu einem Deuteriumkern und einem Neutrino mit der Energie von 1,44 MeV (1b). Der eben erzeugte Deuteriumkern fusioniert im nächsten Schritt mit einem Proton zu einem leichten Heliumkern (2). Nun bieten sich wieder zwei Möglichkeiten an. In 86% der Fälle vereinigen sich zwei leichte Heliumkerne unter Abgabe von zwei Protonen zu einem normalen Heliumkern (3). Bei der alternativen Möglichkeit fusioniert der leichte Heliumkern mit einem normalen Heliumkern unter Abgabe eines Photons zu einem Berylliumkern (4). Dieser Berylliumkern kann wieder zwei verschiedene Reaktionen eingehen. In 90% der Fälle absorbiert er ein Elektron und verwandelt sich unter Abgabe eines Neutrinos der Energie von 0,86 MeV in einen Lithiumkern (5). Der Lithiumkern fusioniert mit einen Proton und spaltet sich in zwei normale Heliumkerne auf (6). In 10% der Fälle vereinigt sich der Berylliumkern mit einem Proton und bildet einen Borkern und ein Photon (7). Dieser instabile Borkern zerfällt wieder in einen Berylliumkern, ein Positron und in ein für unsere Betrachtungen äusserst wichtiges Neutrino mit der maximalen Energie von 14,06 MeV (8). Schliesslich zerfällt der ebenfalls instabile Berylliumkern in zwei Heliumkerne (9).

Die Solarkonstante und die Häufigkeiten der einzelnen Kernreaktionen bestimmen nun die Anzahl der von der Sonne in jeder Sekunde emittierten Neutrinos. Man erwartet, dass im Mittel auf jeden Quadratzentimeter der Erde pro Sekunde 10 Milliarden Sonnenneutrinos auftreffen.

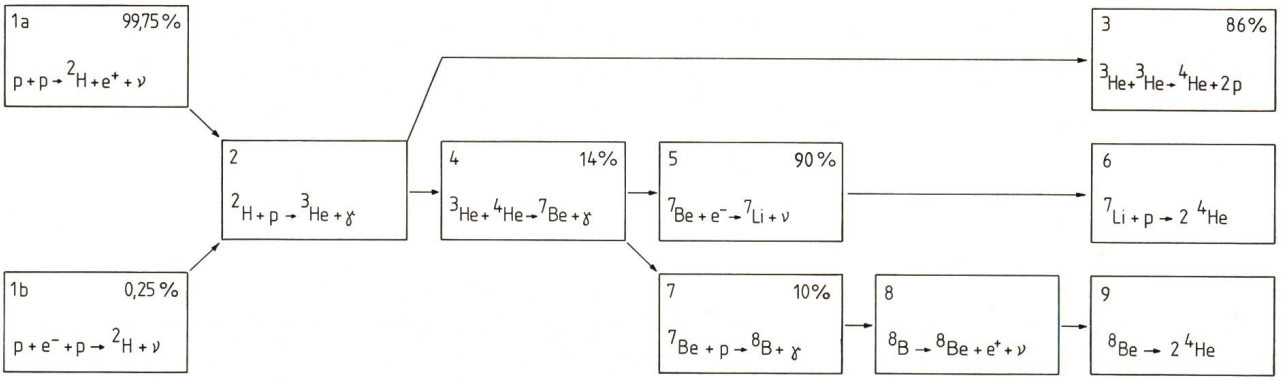


Fig. 2: Der Proton-Proton-Prozess.

Das Experiment von DAVIS

Trotz dieses enormen Teilchenflusses ist eine Detektion der Sonnenneutrinos wegen ihrer geringen Wechselwirkung mit Materie ausserordentlich schwierig. Als Auffangtarget verwendet deshalb Prof. DAVIS die riesenhafte Menge von 390000 l Chlorkohlenstoff. Trifft nun ein Neutrino auf eines dieser Chloratome, so kann folgende Reaktion ablaufen:

$$^{37}Cl + \text{Neutrino} \rightarrow {}^{37}Ar + e^- - 0{,}814\ \text{MeV}.$$

Diese Reaktion ist also nur durch Neutrinos auszulösen, deren Energie grösser als 0,814 MeV ist. Das radioaktive Argon zerfällt mit einer Halbwertszeit von 35 Tagen wieder in ein angeregtes Chloratom, das seine Anregungsenergie hauptsächlich durch Auger-Elektronen abgibt. Die Zählrate der Auger-Elektronen bestimmt die Einfangrate der Neutrinos im Chlorkohlenstoff und dadurch auch die Neutrinoproduktionsrate im Sonneninnern. Durch Vergleich zwischen diesem experimentellen Wert und den aus den Sonnenmodellen berechneten Neutrinoproduktionsraten können die Modellvorstellungen unserer Sonne getestet werden. Die theoretisch erwarteten Neutrinozählraten im DAVIS-Experiment lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Zählrate	Bedeutung
35 SNU	Die Sonnenenergie wird ausschliesslich durch den CNO-Prozess erzeugt.
9 ± 3 SNU	Energie-Erzeugung gemäss Standard-Sonnenmodell.
$1{,}7 \pm 0{,}3$ SNU	Mit dem Standard-Sonnenmodell verträgliche unterste Grenze.

1 SNU = 10^{-36} Neutrinoeinfänge pro Sekunde und pro Cl-Atom. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die kleinste erwartete Rate von 1,7 SNU nur unter zwei extremen Hypothesen möglich ist:

a) Der in Fig. 2 diskutierte Kernprozess (8) tritt aus unbekannten Gründen nicht auf. Er liefert wegen der hohen Neutrinoenergie den Hauptbeitrag zur erwarteten Neutrinoeinfangrate.
b) Die Häufigkeit der schweren Elemente ist im Sonnenzentrum mindestens 10 mal kleiner als auf der Sonnenoberfläche.

Im Gegensatz zu diesen theoretischen Neutrinozählraten weisen die neuesten Ergebnisse von Prof. Davis eine experimentelle Zählrate auf, die *kleiner als 1 SNU* ist.

Die aus dem Standard-Sonnenmodell vorausgesagte Neutrinorate ist gegenüber dem heutigen experimentellen Wert etwa 10 mal zu gross. Selbst die unter den beiden extremen Bedingungen berechneten 1,7 SNU weichen noch um den Faktor 2 vom experimentellen Wert ab.

Die Sonnenphysik steht im Augenblick vor einem völlig ungelösten Problem. An allen möglichen Ansatzstellen werden nun Versuche unternommen, um diese Diskrepanz zu erklären. Es sollen hier nur die zur Zeit am häufigsten diskutierten Vorschläge erwähnt werden:

1. Für die Astrophysik am einschneidendsten ist die Verwerfung des Standard-Sonnenmodelles. Es werden andere Entwicklungen der Sonne vorgeschlagen, die auf andere Temperaturen und andere chemischen Zusammensetzungen im Sonneninnern führen. Weiter wird auch die Möglichkeit des Energietransportes im Sonneninnern durch Konvektion diskutiert.
2. Die Unstimmigkeit der Resultate wird auch in der Kernphysik gesucht. Die Wirkungsquerschnitte der einzelnen Kernreaktionen könnten durch Resonanzeffekte verändert werden, was auch auf veränderte Neutrinoflüsse führen würde.
3. Endlich wird auch an den fundamentalen Eigenschaften des Neutrinos und der schwachen Wechselwirkung gezweifelt. Ein Neutrino mit einer endlichen Masse könnte zum Beispiel auf dem Weg von der Sonne zur Erde in ein anderes, unbekanntes Teilchen zerfallen und sich dadurch der Detektion entziehen.

Der Verfasser dieses Berichtes hofft, dass er in nicht zu ferner Zukunft an dieser Stelle von einer Lösung des Sonnenneutrino-Problems berichten kann.

Literaturverzeichnis:

Sternmodelle und ihre Entwicklung:

M. Schwarzschild, Structure and Evolution of the Stars, Dover Publications, NY 1958.

J. N. Bahcall, R. K. Ulrich, Astrophys. J. *170*, 593 (1971).

Kernreaktionen, Neutrinos:

H. Reeves, Stellar Energy Sources, NASA preprint.

H.-Y. Chiu, Neutrino Astrophysics, Gordon and Breach, NY 1965.

H.-Y. Chiu, Cosmic Neutrino Sources, Columbia University preprint.

Experiment von Davis:

R. Davis, Bull. Am. Phys. Soc. *17*, 527 (1972).

B. Kuchowicz, The Missing Solar Neutrinos, Nucl. En. Inf. Center, Warschau 1973.

Adresse des Verfassers:

Dr. P. gerber, Juravorstadt 57, CH-2502 Biel.

Neues aus der Astronomischen Forschung

von P. Jakober

Wasser in der Jupiter-Atmosphäre

Wasser als eine der einfachsten stabilen chemischen Verbindungen konnte bis anhin im Weltall im interstellaren Gas, in der Atmosphäre von kühlen Sternen, auf Venus und Mars sowie einigen Monden von Jupiter und Saturn und in dessen Ring festgestellt werden. Theoretische Überlegungen liessen den Schluss zu, dass Wasser auch in den Atmosphären der grossen Planeten in grösserer Menge vorkommt. Die äussersten Atmosphärenschichten dieser Planeten sind indessen zu kalt, als dass darin flüssiges Wasser vorhanden sein könnte. Es konnten anstelle der auf der Erde bekannten Wasserwolken solche aus flüssigem Ammoniak, Methan und photochemischer Smog beobachtet werden. In den letzten Jahren gelang es durch Beobachtung im infraroten Gebiet des Wellenspektrums bei einer Wellenlänge von 5 μm Löcher in der Ammoniak- und Methanwolkenschicht festzustellen. Die gelegentlich auftretenden Löcher gestatteten Blikke auf heisse Flecken – hot spots – tieferer Atmosphärenschichten: die Temperaturen stiegen dort auf Werte von über 0 Grad Celsius an. H. P. Larson, U. Fink, R. Treffers und T. N. Gautier III von der Universität Arizona konnten nun die theoretisch vorausgesagten wasserreichen Zonen unterhalb der visu-

ell sichtbaren Wolkendecke mit einem Infrarot-Spektrometer nachweisen. Sie benutzten dabei die willkommene Tatsache, dass sowohl die Erd- wie die Jupiteratmosphäre für eine Wellenlänge von 5 μm recht durchlässig ist. Um Störungen durch die irdische Atmosphäre weiter zu eliminieren, wurden die Beobachtungen von Bord des neuen C-141-Forschungsflugzeuges des neuen fliegenden NASA-G. P. KUIPER-Observatoriums mit einem IR-Teleskop von 92 cm Öffnung aus 15 km Höhe ü. M. durchgeführt. Die mit diesem Instrument erhaltenen Spektren lassen eindeutig auf das Vorhandensein von Wasserdampf in einer Menge von etwa 1 ppm schliessen. Dies ist weniger als vorausgesehen und lässt einen Unterschuss von Sauerstoff gegenüber Wasserstoff auf Jupiter vermuten. Die Anwesenheit von Wasser ist bedeutungsvoll für das Verständnis der komplexen Chemie der Jupiteratmosphäre und würde auch die Hypothese stützen, nach der die Rot-, Braun- und Orangefärbungen der Wolken auf organische Verbindungen zurückzuführen sind, die Stoffwechselprodukte oder doch mindestens Vorläufer niederster Lebensformen sein könnten.

Die Sonne, ein veränderlicher Stern?

Hat in den vergangenen 4 Jahren die Helligkeit der Sonne um 4% zugenommen? Diese Frage drängt sich auf, wenn man die von G. W. LOCKWOOD, Lowell Observatory, in Science vom 7. November 1975 publizierten Beobachtungen zu interpretieren versucht. Photochemische Messungen von Uranus, Neptun und vom Saturnmond Titan, die seit 1972 in engen Wellenbereichen um 551 und 472 nm durchgeführt wurden, zeigen Helligkeitszunahmen, die von 0,021 Helligkeitsklassen für Uranus bis 0,076 für Titan reichen (beide Werte für 472 nm).

Um diese Zunahmen erklären zu können, schlägt LOCKWOOD als Alternativ-Hypothese zu der oben aufgeführten vor, die beobachteten Schwankungen könnten durch die bei der Sonne als variabel bekannten Ultraviolett- und Röntgenstrahlungskomponenten verursacht sein. Diese Schwankungen würden dann die Albedo von Uranus, Neptun und Titan z. B. durch photochemische Effekte verändern.

Adresse des Verfassers:
Dr. sc. nat. P. JAKOBER, Burgergasse 48c, CH-3400 Burgdorf.

Erste Bilder von der Venusoberfläche

W. LÜTHI

Am 22. Oktober 1975 landete die sowjetische Planetensonde *Venera 9* weich auf der Oberfläche der Venus. Ihr folgte 3 Tage später *Venera 10*. Beide Sonden übermittelten kurz nach der Landung Funkbilder ihrer nächsten Umgebung zur Erde, die zu einer grundlegenden Revolution unserer Vorstellungen über den Planeten Anlass geben. Man hatte eher eine sandige Erosionslandschaft erwartet. Das Panoramabild von *Venera 9* zeigt jedoch eine sowohl mit scharfkantigen, wie auch abgerundeten Felsbrocken übersäte Oberfläche. Die leitenden Wissenschaftler des Unternehmens sind der Ansicht, dass es sich dabei um ein relativ junges Gestein handelt, das auf eine vulkanische Aktivität in jüngster Zeit hindeutet.

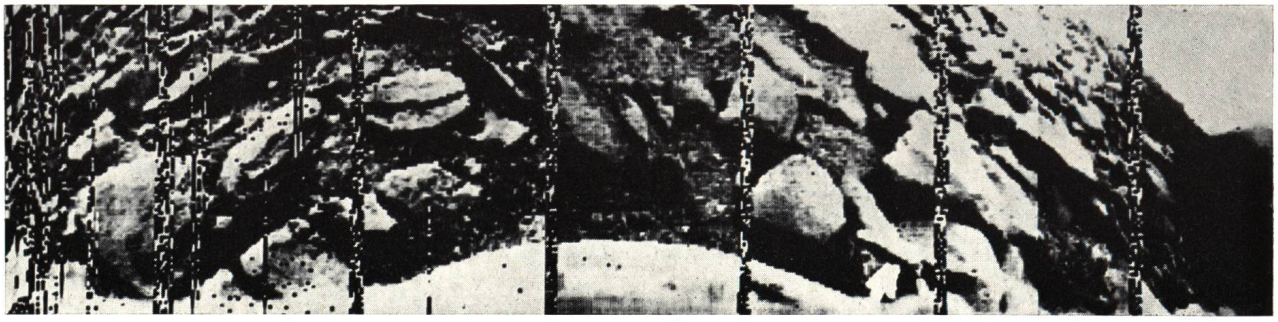


Abb. 1: Die erste von der Oberfläche der Venus veröffentlichte Panoramaaufnahme. Der Bogen in der Bildmitte unten ist ein Teil der Sonde. Die senkrechten Streifen im Bild enthalten wissenschaftliche Messdaten. Foto APN.

Das von *Venera 10* übermittelte Panoramabild zeigt hingegen eine vermutlich ältere Landschaft. Im Vordergrund sind grosse, flache Felsblöcke zu erkennen.

Die beiden Landegebiete liegen ca. 2200 Kilometer auseinander.

Die Temperatur- und Druckmessungen der bereits früher weich gelandeten *Venera*-Sonden wurden zum Teil bestätigt. An der Landestelle von *Venera 9* betrug die Temperatur 485 Grad Celsius und der Druck 90 atm, an derjenigen von *Venera 10* 465 Grad Celsius und 92 atm.

Die Annahme, dass nur etwa 2 Prozent des Sonnenlichtes die Venusoberfläche erreichen, muss angesichts der kontrastreichen Aufnahmen der beiden Sonden revidiert werden.

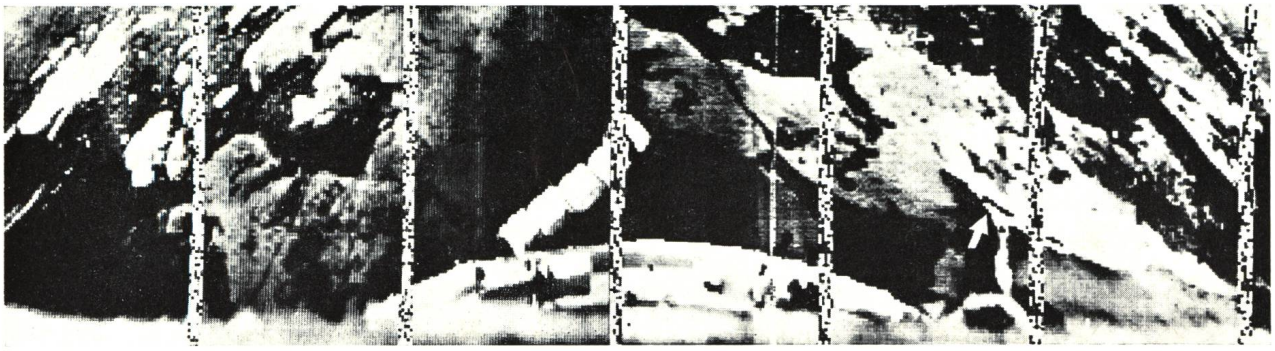


Abb. 2: Panoramaaufnahme der Venusoberfläche aufgenommen durch *Venera 10*. Foto APN.

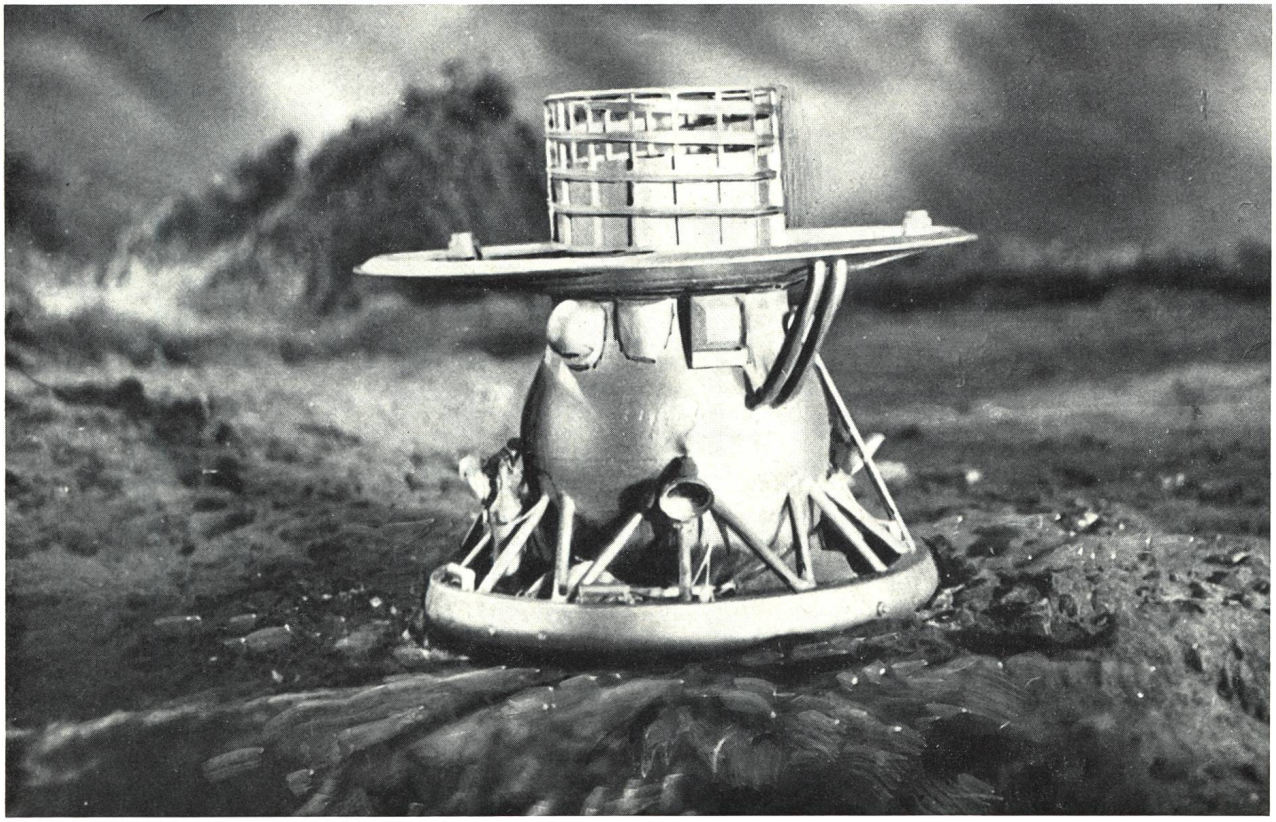


Abb. 3: Der Landeapparat der Planetensonde *Venera 9* und *10*. Foto APN.

Ein binokulares Spiegelteleskop

von CHRISTOPH BOREL, Grenchen

Zum Aufsuchen lichtschwacher Objekte am Himmel, wie: Sternhaufen, Planetarische Nebel, Galaxien, Kometen u.s.w. werden seit langem spezielle, kleine, aber lichtstarke Fernrohre benützt, die unter der Bezeichnung *Kometensucher* bekannt sind. Dabei handelt es sich meistens um kurz gebaute Linsenfernrohre in Tandemausführung mit etwa 25-facher Vergrösserung[1]). Es liegt nun nahe, die Objektive solcher Kometensucher von etwa 10 cm Durchmesser durch preiswertere, selbst zu fertigende Parabolspiegel zu ersetzen und damit die Kosten eines solchen Instruments auf etwa Fr. 300.– zu begrenzen. Dabei war zu erwarten, dass die optische Leistung eines derartigen binokularen Spiegelteleskops nach dem NEWTONschen Prinzip beachtlich sein würde, nachdem schon ein guter, lichtstarker Feldstecher am Himmel erheblich mehr zu zeigen vermag, als gemeinhin angenommen wird[2]).

Auf Grund dieser Überlegungen wurden, der vorzüglichen Anleitung von H. ROHR folgend[3]), zwei Parabolspiegel von 90 mm Durchmesser und 463 mm Brennweite (R = 1:5.14) gefertigt, wobei zur Sicherstellung der genau gleichen Brennweite der beiden Spiegel diese auf der gleichen Schleifschale und der gleichen Pechhaut abwechselungsweise bearbeitet wurden. Ihre Parabolisierung wurde bis zum Erreichen einer praktisch gleichen Krümmungsradiendifferenz fortgesetzt.

Der durch den Durchmesser der Spiegel gegebene Minimalabstand der beiden primären Strahlengänge von etwas mehr als 90 mm war dann noch auf einen mittleren Pupillarabstand von 63 mm zu reduzieren. Hierzu wurden die über zwei Fangspiegel von je 30 mm Durchmesser um 90° umgelenkten Strahlenbündel in einen Prismenfeldstecher 10 × 50 geleitet, dessen Objektive entfernt worden waren. Da bei den üblichen Feldstechern einem Pupillarabstand von 63 mm ein Objektivabstand von etwa 120 mm entspricht[4]), waren die beiden primären Strahlengänge in diesem Abstand anzuordnen.

Die Verwendung eines objektivlosen Feldstechers als Okularersatz bietet den Vorteil, über die eingebauten PORRO-Prismensätze ein aufrechtes und seitenrichtiges Bild zu erhalten, womit das Instrument auch terrestrisch brauchbar wird. Dazu kommt, dass durch die Verwendung bereits abgestimmter Okulare eine Grössenvariation der beiden Bilder vermieden wird. Da Feldstecherokulare zumeist Weitwinkelokulare des ERFLE-Typs sind, ergeben sich auch günstige Werte für Lichtstärke und Bildwinkel, während die durch die Prismen bedingte geringfügige Verschlechterung der Strahlenvereinigung als praktisch unmerklich vernachlässigt werden kann. Sie wird bei weitem aufgewogen durch die an anderer Stelle bereits ausführlich beschriebenen Vorteile binokularer Instrumente auch beim Gebrauch für unendliche Entfernungen[5]).

Bild: Das vom Verfasser gebaute binokulare Spiegelteleskop, azimutal auf einem schweren Photostativ mit Kinostativkopf montiert.

Die *Daten* des im Bild gezeigten Instruments sind die folgenden:
Hauptspiegel: 90 mm Durchmesser, f = 463 mm, R = 1:5.14
Umlenkspiegel: plan, 30 mm Durchmesser
Abstand Hauptspiegel-Umlenkspiegel: 280 mm
Abstand Umlenkspiegel-Primärfokus: 183 mm
Gesamtvergrösserung: 25.7 ×
Bildwinkel: 2.72°
Pupillen-Durchmesser: 3.5 mm
Pupillarabstand: 63 mm
Geometrische Lichtstärke: 1:12.25
Dämmerungszahl: 48
Masse und Gewichte:
Länge über alles: 450 mm
Breite: 233 mm
Höhe (über Feldstecheraufsatz): 220 mm
Gewicht des Teleskops: 2.9 kg, mit Stativ: 5 kg

Literatur:

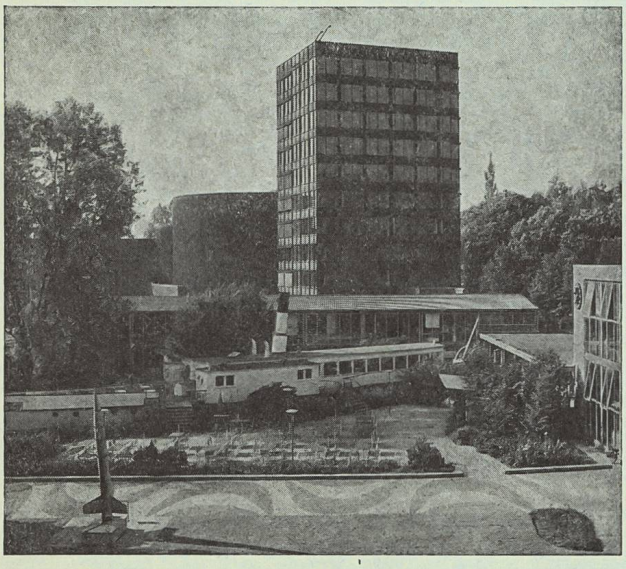
1) vgl. z. B. ORION *11*, 164 (1966), No. 98
2) R. BRANDT, Himmelsbeobachtung mit dem Feldstecher. Joh. A. Barth, Leipzig 1972.
3) H. ROHR, Das Fernrohr für jedermann, 5. Aufl. Orell Füssli, Zürich 1972.
4) gemäss Zeiss-Norm.
5) vgl. z. B. ORION *13*, 13 (1968), No. 104.

Adresse des Verfassers:
CHRISTOPH BOREL, Tannhofstrasse 33, CH-2540 Grenchen.

Einladung zur Generalversammlung der SAG im Verkehrshaus Luzern

29. und 30. Mai 1976

Die Teilnehmer an der diesjährigen Generalversammlung der SAG treffen sich am Samstag, 29. Mai, um 13.30 Uhr im Kosmorama des Verkehrshauses in Luzern (Luftfahrthalle 2. Etage). Beim Haupteingang des Verkehrshauses erhält jeder Teilnehmer die Eintrittskarte zur SAG-Tagung und je nach schriftlicher Anmeldung die Talons für die gemeinsamen Essen. Es können nur schriftlich bestellte Essen reserviert werden.



Um das Budget der SAG nicht unnötig zu belasten, wurde die Anmeldekarte direkt in den ORION gedruckt. Sie ist auszuschneiden und an das Kongressbüro Luzern zu senden. Der Vorstand der SAG erwartet trotz dieser Mehrarbeit bei der Anmeldung eine grosse Besucherzahl.

Programm:

Samstag, 29. Mai 1976:

14.00–16.30	Generalversammlung im Kosmorama.
16.30–18.00	Vortrag im Planetarium Longines.
19.00–21.00	Gemeinsames Nachtessen in Luzern. (Lokal wird an der GV bekannt gegeben).
ab 21.00	Zur freien Verfügung. (Bummel durch die Reuss-Stadt).

Sonntag, 30. Mai 1976:

09.00–10.00	Kurzvorträge der SAG im Kosmorama.
10.30–12.00	Hauptvortrag der SAG im Kosmorama.
12.00–12.30	Apero – Schönwetter: Unter der Swissair DC 3. Apero – Schlechtwetter: In der Luftfahrthalle.
12.30–14.00	Gemeinsames Mittagessen im Restaurant Cockpit im Verkehrshaus.
14.00–15.00	Orientierung über die Sonnenfinsternisreisen 1976 für Angemeldete und Interessenten.
14.00–18.00	Freie Besichtigung des Verkehrshauses Luzern. Besichtigung der Ausstellung Astro-Fotografie in der Halle für Luft- und Raumfahrt. Besuch der Planetariumsvorführung «Die 4 Jahreszeiten». Besichtigung der Swissair Coronado.
18.00	Schliessung des Verkehrshauses.

Gesucht:

Bildmaterial für eine Astro-Fotoausstellung anlässlich der SAG-Generalversammlung in Luzern

An der nächsten Generalversammlung der SAG im Verkehrshaus der Schweiz (Planetarium) in Luzern soll eine kleine Fotoausstellung über das Schaffen der Amateur-Astronomen Auskunft geben. Das Verkehrshaus stellt zu diesem Zweck der SAG in der Halle «Luft- und Raumfahrt» eine kleine Ausstellungsfläche mit Plakatwänden zur Verfügung. Die Ausstellung wird während ca. 3–4 Wochen über die GV hinaus dem Publikum zugänglich sein.

Um den Besuchern einen möglichst vielfältigen Einblick in das Wirken der Amateur-Astronomen zu geben, bitten wir alle Sternfreunde, die über geeignetes Fotomaterial verfügen, möglichst bald eine Anzahl selbstgemachter Fotos zur Auswahl dem Generalsekretär, Werner Lüthi, Hohengasse 23, CH-3400 Burgdorf, zuzustellen.

Maximales Bildformat ca. 45x45 cm. Jedem Bild ist zudem eine kurze Legende beizulegen.

Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Protokoll der ordentlichen Generalversammlung
vom 3. Mai 1975
im Kongresshaus Locarno

Tagungspräsident: R. Roggero. *Vorsitz der Versammlung:* W. Studer. Anwesend sind laut Präsenzliste 79 Personen. Entschuldigt haben sich: Dr. F. Frevert (Präs. VdS), A. Waldis, Dr. H. Vehrenberg, G. Klaus, Weigel, Frl. Dr. E. Schmid, Prof. H. Müller, R. Holzgang sen. und jun.

Traktandum 1
Begrüssung. W. Studer begrüsst die Anwesenden. R. Varini, Vizestadtpräsident von Locarno, und R. Roggero heissen die Teilnehmer der GV willkommen.
Als Stimmenzähler werden gewählt: G. Schnellmann und Mme R. Marguerat.

Traktandum 2
Genehmigung des Protokolls der GV 1974. Es wird verlesen und diskussionslos genehmigt.

Traktandum 3
Jahresbericht des Präsidenten. Der im ORION 148, Seite 87 erschienene Bericht wird mit Akklamation genehmigt.

Traktandum 4
Jahresbericht des Generalsekretärs. W. Lüthi verliest seinen Bericht, welcher genehmigt wird.

Traktandum 5
Jahresrechnung 1974. Revisorenbericht und Beschlussfassung. J. Kofmel erläutert die Rechnung 1974 (siehe ORION 147 Seite 61).
W. Studer verliest den Revisorenbericht. Die Versammlung erteilt dem Kassier einstimmig Décharge.

Traktandum 6
Budget 1975, Finanzplan 1976, Jahresbeiträge 1976. Das Budget steht im ORION 147, Seite 61. Für 1976 bleibt der Jahresbeitrag gleich wie 1975. Die Versammlung stimmt zu.
W. Studer ruft die Jungen zur Mitarbeit auf, insbesondere für Jugendlager.
F. Egger vermisst ein Traktandum über die Tätigkeit der SAG und findet, die Jugendlager sollten besser bekannt gemacht werden.
Mme R. Marguerat richtet einen Appel an die Älteren, sie sollten die Jungen zur Mitarbeit heranziehen.

Traktandum 7
E. Antonini und F. Menningen verlassen den Vorstand. W. Studer würdigt ihre Mitarbeit. Die Versammlung dankt mit Applaus.
R. Roggero und W. Maeder werden mit Akklamation als neue Vorstandsmitglieder gewählt. W. Maeder wird Vizepräsident und Redaktor französischer Sprache.

Traktandum 8
Ersatzwahl der Rechnungsrevisoren. Als Revisoren werden M. Roud und F. Jetzer gewählt, letzterer als Ersatzmann.

Traktandum 9/10
Anträge. Anträge liegen keine vor.

Traktandum 11
Ort und Zeit der GV 1976. Die Bestimmung wird dem Vorstand delegiert.

Traktandum 12
Statutenänderung. Eine Revision der Statuten steht in Aussicht, aber heute liegt noch nichts vor.

Traktandum 13
Verschiedenes. W. Staub orientiert über die für 1976 geplanten Sonnenfinsternisreisen.
F. Egger dankt dem Vorstand für die Arbeit und ruft die Mitglieder zur Mitarbeit auf.
W. Studer schliesst die Versammlung um 16.35 Uhr und dankt den Organisatoren.

Burgdorf, 12. Januar 1976

Der Protokollführer:
gez. W. Staub

Anmeldekarte zur Generalversammlung SAG vom 29./30. Mai 1976

Tagung	Gemeinsames Essen
Ich wünsche an der Generalversammlung der SAG teilzunehmen ☐ ja ☐ nein mit total ☐ Personen	Ich wünsche an den gemeinsamen Essen teilzunehmen ☐ ja ☐ nein Anzahl a) Nachtessen ca. 25.– ☐ b) Mittagessen ca. 20.– ☐

Hotel-Reservation

Hotel-klasse	Einerzimmer (1 Person)		Doppelzimmer (2 Personen)	
	ohne Bad	mit Bad	ohne Bad	mit Bad
I	40.– Anzahl ☐	55.– Anzahl ☐	68.– Anzahl ☐	98.– Anzahl ☐
II	33.– Anzahl ☐	43.– Anzahl ☐	56.– Anzahl ☐	76.– Anzahl ☐
III	27.– Anzahl ☐	34.– Anzahl ☐	48.– Anzahl ☐	62.– Anzahl ☐

Das Kongressbüro von Luzern wird sich bemühen, die gewünschten Zimmer zu reservieren, behält sich aber vor, evtl. Änderungen vorzunehmen. Das Kongressbüro wird jede Hotelreservation direkt dem Teilnehmer bestätigen.

Zeltplatz (Camping-Lido) 2 Min. Taxe pro Person Fr. 3.80

Name: _____ Tel.: _____

Adresse: _____ Datum/Date: _____

Postleitzahl und Ort: _____ Unterschrift/Sign.: _____

Letzter Anmeldetermin: 15. April 1976

Gesamte Anmeldung direkt an:
Kongressbüro/Office des Congrès
Pilatusstrasse 14
6002 Luzern
Tel. 041/23 00 44 041/22 52 22

Planetarium Longines im Verkehrshaus Luzern

Es dürfte wohl einmalig sein, dass ein Planetarium so gut in die moderne und neuzeitliche Gestaltung eines Verkehrsmuseums integriert ist. Gibt das Verkehrsmuseum anschaulich Auskunft über eine verflossene Epoche, so demonstriert das Planetarium mit seinen Präzisionsprojektoren die naturgetreuen Phasen einer Sonnenfinsternis im Jahre 2000. Das Planetarium erlaubt einen astronomischen Blick in die Vergangenheit, Gegenwart oder Zukunft und erläutert durch seine verschiedenen und lehrreichen Programme dem aufmerksamen Zuschauer manches Rätsel im ewigen Schauspiel von Sonne, Mond und Planeten.

Dem Gerät und dessen Anwendungsmöglichkeiten soll an der GV-Tagung in Luzern ein Vortrag gewidmet sein.

Planetariumsprogramme 1976:

13. 1. 76–29. 2. 76:	Der Sternenhimmel über Luzern
1. 3. 76– 2. 5. 76:	Die Planeten
3. 5. 76– 4. 7. 76:	Die 4 Jahreszeiten
5. 7. 76–15. 9. 76:	26000 Jahre später...
16. 9. 76–28. 11. 76:	Der Mond
4. 12. 76– 9. 1. 77:	Der Stern von Bethlehem.

T. Durrer, Präsident der Astronomischen Gesellschaft Luzern und Demonstrator im Planetarium Longines übernahm die Organisation der SAG-Generalversammlung in Luzern.

La photographie des planètes

par Pierre Campiche

1. L'équipement

Un astronome amateur possède généralement un instrument dont le prix ne dépasse pas quelques milliers de francs. Or, le système d'entraînement horaire d'un tel instrument ne peut prétendre rivaliser ou même approcher la précision d'un instrument d'observatoire. C'est ainsi que la photographie d'objets célestes peu lumineux, qui doit se faire à longue pose, ne peut être envisagée sans l'utilisation d'un dispositif de correction manuel.

Dans le cas de la photographie de planètes, où un fort grossissement est nécessaire, il n'est pas possible de suivre et corriger les irrégularités d'entraînement du système de guidage. Le seul moyen pour l'amateur de parer à ce défaut est d'en limiter l'effet; et cela par la diminution de la durée de la pose. (Une pose de quelques centièmes de seconde pourrait même rendre superflu tout système d'entraînement).

Cependant, une pellicule pour être impressionnée, doit recevoir une certaine quantité de lumière par unité de surface; laquelle est définie par le produit du flux lumineux par le temps d'exposition, ou «lux- secondes». Donc si l'on dispose d'une source lumineuse de puissance donnée (qui dépend de la nature de l'objet et de la luminosité du télescope) et que l'on se propose de raccourcir le temps d'exposition (pour les motifs exposés ci-avant), l'on est en droit de le faire, à condition de multiplier l'intensité du flux lumineux, par diminution du grossissement. Or la luminosité augmente en fonction inverse du carré du grossissement. Cela signifie qu'en réduisant de moitié les di-

mensions linéaires de l'image au foyer, l'on quadruple l'éclat de celle-ci. L'on pourrait dans cet exemple réduire de quatre fois le temps de pose. (Plus encore en tenant compte du «défaut d'intégration»). L'on voit par là l'intérêt qu'il y a à choisir un grossissement modeste. Toutefois, il existe une limite à cette tendance: alors que la grandeur de l'image diminue sur le film, la grosseur du grain de ce dernier reste constante.

2. La distance focale optimum

En considérant ce qui précède, il apparait que seule une optimisation de tous les paramètres optiques viendra à bout de nos difficultés. Les règles ci-après devraient permettre au débutant d'obtenir un résultat valable sans qu'il ait à tâtonner.

Règle I.

Choisir un temps d'exposition compatible avec la précision de l'entraînement du télescope. En n'oubliant pas qu'une erreur de vitesse instantanée de 1 % (une très bonne monture équatoriale d'amateur ne fait pas mieux) provoque par seconde d'exposition, une traînée ou un flou sur la pellicule équivalent à 0,7 seconde d'arc.

L'effet est proportionnel à la durée d'exposition et agravé par la turbulence atmosphérique. Une pose de 3 secondes ne permet déjà plus d'inscrire des détails de l'image plus petits que 2 secondes d'arc.

Remarque:

Dans le cas de l'observation visuelle d'un astre, le mouvement apparent de ce dernier provoqué par la turbulence de l'air et les défauts de monture est compensé par le merveilleux pouvoir d'accommodation de l'œil. Celui-ci est capable de suivre imperceptiblement les mouvements et sursauts de l'image. Un cliché photographique donnera toujours un aspect très dégradé de ce que l'on aurait pu observer directement à travers un oculaire.

Règle II.

Choisir un type de pellicule suffisamment sensible pour ne pas avoir à pousser le temps de pose au delà de 2 secondes. Cependant, il n'est pas avantageux de chercher une pellicule trop rapide car l'on irait à l'encontre du contraste. (Un film très sensible est toujours moins contrasté qu'un film plus lent). Un bon compromis est de choisir pour la photographie des grosses planètes une émulsion de 100 à 200 ASA dont on poussera le développement jusqu'à «gamma infini». Ce procédé augmente la sensibilité et le contraste, – toujours faible quand il s'agit de planètes –.

Règle III.

Choisir un grossissement faible mais juste encore suffisant pour que le pouvoir séparateur théorique de l'instrument ne soit pas dégradé par le manque de définition du film.

A titre d'exemple, considérons un film panchro 400 ASA du commerce capable d'inscrire 40 lignes par millimètre avec un bon contraste. Considérons d'autre part un télescope de 20 cm muni d'une bonne optique (pouvoir séparateur de 0,6 seconde d'arc). Ceci posé, on peut calculer la distance focale optimum d'un tel équipement:

Sachant:
que le plus petit détail de l'image qu'il est possible d'inscrire au foyer photographique égale 0,6 seconde d'arc;

que la longueur de cet arc (approximativement $2{,}5 \cdot 10^{-6}$) correspond au rapport qui doit exister entre la distance qui sépare deux lignes ($25 \cdot 10^{-6}$ mètres, ainsi que défini ci-avant); la distance focale optimum peut être calculée par la relation suivante:

$$\text{arc tg } 0{,}6 \text{ seconde} = \frac{\text{distance entre deux lignes}}{\text{distance focal}}$$

d'où: *focale optimum = 10 m.*

3. La technique d'exposition

La meilleure longueur focale étant déterminée, il s'agit de choisir le montage optique susceptible de réaliser cette longueur.

Dans tous les cas ce ne peut être le foyer primaire: un télescope d'amateur dépasse rarement 2 mètres. Par contre, deux systèmes peuvent être envisagés pour obtenir une distance focale de 10 m:

Premièrement par la projection d'un oculaire sur le film.

Deuxièmement, par l'application d'un appareil de photo muni de son objectif directement sur l'oculaire; ce dernier servant alors de multiplicateur de focale. Dans ce dernier cas, la focale obtenue et celle du télescope, multipliées par le quotient des focales respectivement: de l'objectif photographique et de l'oculaire utilisé.

Ainsi, un télescope de 2 m équipé d'un oculaire de 9 mm, le tout couplé à un objectif photographique de 45 mm, offre à la surface du film une longueur focale de:

$$\frac{45}{9} \cdot 2 \text{ m} = 10 \text{ m}.$$

L'auteur utilise précisément ce système qui a le grand avantage de permettre une observation visuelle et photographique presque simultanée; la caméra pouvant à tout instant être placée ou retirée de l'oculaire sans retouche de la mise au point et du centrage de l'image. Une autre caractéristique intéressante de ce système est qu'une caméra ultra légère, non réflexe, à déclencheur central peut être employée. Les vibrations de déclenchement sont ainsi pratiquement sans effet sur la netteté de l'image; et l'utilisation de contre-poids d'équilibrage pour compenser le poids de la caméra devient superflu.

4. Le compositage

Ce procédé, très utilisé par les professionnels, peut sembler luxueux pour un simple amateur. Pourtant c'est ce dernier qui bénéficiera le plus largement de cette technique. Il en retirera un profit d'autant plus spectaculaire que l'instrument employé sera modeste et que la pellicule utilisée sera sensible et à gros grains.

Rappelons ce que l'on entend en astronomie par compositage: lors de la prise de vue, l'on photographie plusieurs fois le même objet. Ensuite, à l'agrandissement, on impressionne le papier en superposant les différents négatifs représentant la même image. Ces négatifs peuvent être empilés avant d'être placés dans l'agrandisseur, c'est le «système soustractif».

On peut également réaliser un tirage «composité» en fractionnant l'exposition du papier sensible en autant de poses que l'on possède de négatifs du même objet. Ceux-ci étant placés à tour de rôle dans l'agrandisseur. Cette dernière méthode se nomme «système additif»; et constitue la seule façon pratique de procéder.

Quelle amélioration de la photographie d'une planète peut-on obtenir par le compositage? La réponse est donnée ici sans restriction: le compositage réduit le grain du film d'un facteur «racine carrée» du nombre de négatifs utilisés. Le résultat est garanti et l'image s'améliore à tel point que des détails invisibles sur un seul cliché apparaissent sur le tirage composité.

5. Les règles d'or pour réussir une bonne photo de planète

1. Opérer avec un télescope de 10 cm d'ouverture au moins.
2. Choisir un temps de pose court, deux secondes au maximum.
3. Travailler avec un rapport de focale de f:64 au maximum de façon à ne pas trop avoir à pousser la sensibilité du film. (Saturne se photographie très bien à f:64 sur un film 400 ASA avec une pose de 2 secondes).
4. Choisir une nuit peu turbulente (il en existe de 10 à 30 par année, pas plus... dans nos régions au climat capricieux).
5. Prendre le nombre maximum de clichés *sans changer l'exposition!* Cela est important pour l'exécution du compositage. (Sur 36 poses, 5 à 10 en moyenne seront utilisables et pourront être compositées).
6. Choisir le meilleur cliché et le tirer sur papier en choisissant un rapport d'agrandissement supérieur de 5% à celui que l'on adoptera pour le compositage.
7. Projeter à tour de rôle sur la même feuille de papier sensible tous les négatifs de l'objet en les centrant minutieusement à l'intérieur du tirage effectué préalablement.
   Cette opération est facilitée par l'apparition d'une couronne claire autour de l'image négative projetée sur le tirage positif de référence. Le papier sensible recevra autant d'exposition que l'on disposera de négatifs. Le temps de pose partiel sera égal à celui déterminé pour faire le tirage de référence divisé par le nombre de négatifs.

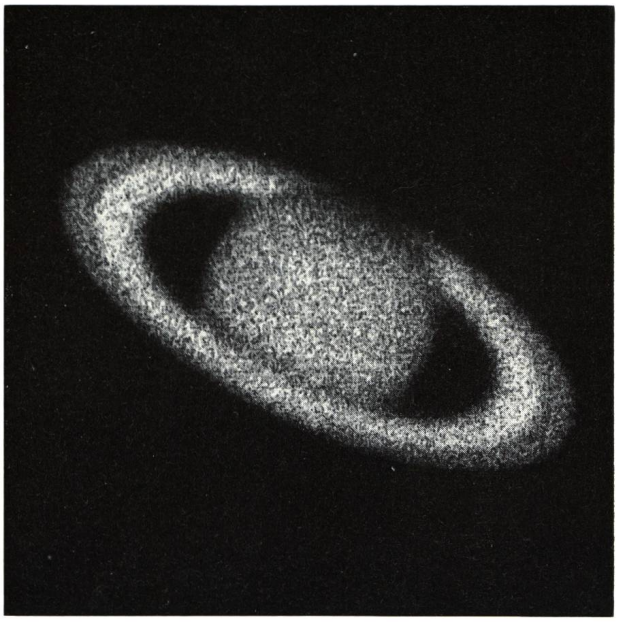


Fig. 1: Photographie de Saturne, tirée sans compositage.

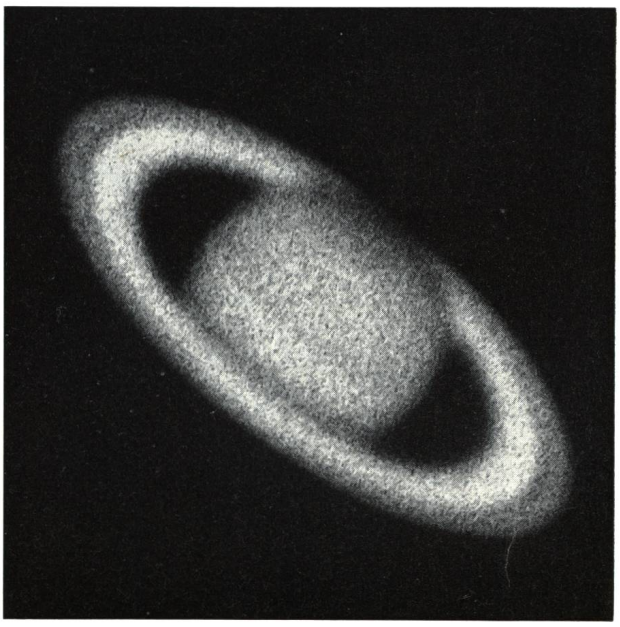


Fig. 2: Photographie de Saturne, compositée à l'aide de sept négatifs.

6. Démonstration et conclusion

Contrairement à la photographie artistique qui s'accommode et bénéficie même d'une certaine fantaisie dans les moyens techniques utilisés, l'enregistrement d'image astronomique doit être effectué selon les règles précises. Il est en effet très improbable de réussire un bon cliché de planète en comptant uniquement sur la chance ou sur son flaire.

Il en est de même du compositage; ce procédé ne saurait, en effet, compenser les erreurs de manipulation en rendant nette une image floue. Par contre, le dit procédé est capable de reconstruire une image optique que le grain du film a divisé. Un télescope peut voir ses performances photographiques décupler par cette technique.

Pour illustrer ces quelques lignes, voici deux photographies de Saturne, l'une tirée sans compositage fig. 1 et l'autre compositée à l'aide de sept négatifs fig. 2. L'instrument qui a pris ces clichés est un SCHMIDT CASSEGRAIN de 20 cm d'ouverture, équipé de façon à offrir au foyer photographique, une focale apparente de 10 m. Quant à la pellicule utilisée, elle est de marque Ilford, type FP 4, développée dans du néofin rouge à 24 °C pendant 8 minutes.

Le film enfin a été impressionné le soir du 1er janvier 1975 à 22^h30^m et 20 poses de 2 secondes ont été effectuées.

Adresse de l'auteur:
PIERRE CAMPICHE, Ingénieur, 1242 Satigny-Bourdigny.

Sonnenfinsternisreisen 1976 der SAG nach Ostafrika

In diesem Jahr ereignen sich am 29. April eine ringförmige und am 23. Oktober eine totale Sonnenfinsternis.

Die ringförmige Finsternis ist am besten in Libyen, auf den griechischen Inseln (insbesondere auf Santorin) und in der Südwest-Türkei zu beobachten.

Die totale Finsternis kann in Ostafrika oder Australien beobachtet werden. Genaue Angaben zu beiden Finsternissen finden Sie im «Sternenhimmel 1976» von P. WILD (Verlag Sauerländer Aarau).

Als Nachfolger von Dr. HERMANN, der sein Amt als Organisator von SAG-Reisen abgab, habe ich zusammen mit dem Reisebüro Danzas zu beiden Finsternissen mehrere Reiserouten geprüft. Bei Danzas Schaffhausen ist übrigens unser langjähriger Reiseleiter A. BLANC pensioniert worden. Sein Amt hat R. SCHÖNBERGER übernommen. Auf Grund der Abklärungen und der uns bekannt gewordenen Wünsche von SAG-Mitgliedern wollen wir zwei Reisen nach Ostafrika durchführen:

- eine 17tägige Reise vom 8. 10. bis 24. 10. 76. Die Reise wird wie die bisherigen Reisen durchgeführt: interessantes Programm und guter Komfort. Reiseleiter ist R. SCHÖNBERGER.
- eine 31tägige Reise vom 24. 9. bis 24. 10. 76. Diese Reise soll uns viel von Afrika erleben lassen, bei einem günstigen Preis. Reiseleiter ist W. STAUB.

Ich bitte allfällige Teilnehmer die Unterschiede beider Reisen zu beachten. Wer mit falschen Vorstellungen die eine oder die andere Reise wählt, wird keine Befriedigung finden. Umgekehrt hoffen wir, mit den zwei Reisen möglichst vielen SAG-Mitgliedern etwas bieten zu können. Übrigens kann jedermann, ob SAG-Mitglied oder nicht, an den Reisen teilnehmen.

Programme und Anmeldeformulare sind erhältlich bei Reisebüro Danzas, Bahnhofstrasse 30, CH-8201 Schaffhausen, oder bei WALTER STAUB, Astro-Bilderdienst SAG, Meieriedstrasse 28b, CH-3400 Burgdorf.

Die Anmeldung gilt erst, wenn eine Anzahlung von SFr. 300.– geleistet ist.

Eine möglichst rasche Anmeldung ist erwünscht. Die Teilnehmerliste wird geschlossen, sobald die maximale Teilnehmerzahl erreicht ist.

Literatur über Ostafrika:

- Polyglott Reiseführer Ostafrika, Polyglott-Verlag, München, SFr. 6.30; gibt einen guten Überblick.
- Ostafrika, Reisehandbuch Kenya – Tansania, Verlag Otto Lembeck, Frankfurt a. M., ca. SFr. 33.–. Ausgezeichneter, umfangreicher Führer von 570 Seiten. Nebst Reisebeschreibungen enthält er umfassende Angaben über die aktuelle politische und wirtschaftliche Lage Kenyas und Tansanias.
- Tansania oder die andere Entwicklung, SFr. 7.50, direkt zu beziehen bei: Arbeitsgruppe Dritte Welt, Postfach 2, 8044 Zürich. Orientiert über die Sozialisierung in Tansania, wichtig für das Verständnis des modernen Afrika.

Beobachtung der Finsternis auf Zanzibar

Die Finsternis findet bei Sonnenaufgang statt Die Sonne wird aus dem Meer aufgehen. Aus diesem Grund beobachten wir so weit wie möglich im Osten. Von der Ostküste Zanzibars aus steht die Sonne 9° über dem Horizont.

Gegenwärtig liegen die genauen Angaben für die Finsternis noch nicht vor.

An der Küste bei Ngava (– 39° 22′ Länge und – 5° 58′ Breite) beginnt die totale Finsternis um

06.36 Uhr Ortszeit und dauert 2 min. 20 sec.

Die Wahrscheinlichkeit für gutes Wetter beträgt etwa 65%. Nach Angaben des Flugplatzes von Dar es Salaam ist nur mit 50% gutem Wetter zu rechnen. Der Sonnenforscher Prof. WALDMEIER, Direktor der ETH-Sternwarte in Zürich, hat um den 26. Oktober 1974 Tansania besucht. In Dar es Salaam boten von 8 Sonnenaufgängen 4 gute Bedingungen. Dreimal waren am Himmel Cumulus-Wolken, die die Sonne immer wieder bedeckten. Nur an einem Morgen war der Himmel so bedeckt, dass eine Beobachtung unmöglich gewesen wäre. Zudem scheint das Wetter über dem Meer besser zu sein als beim Flugplatz, der nicht an der Küste liegt.

Beide Reisegruppen werden sich in Zanzibar treffen, um die Finsternis zu beobachten. Da die ganze Insel in der Finsterniszone liegt, können die Beobachtungen auch vom Hotel aus vorgenommen werden. Dabei ist jedoch mit einem Verlust von 8 sec. Finsterniszeit zu rechnen.

Fototips werden noch bekannt gegeben.

Wie 1973 wird die Urania-Sternwarte Burgdorf auch dieses Jahr in Zusammenarbeit mit Prof. WALDMEIER ein Beobachtungsprogramm durchführen. Wer Interesse hat, daran mitzuarbeiten, melde sich bitte mit Angabe der zu Verfügung stehenden Kameras, Objektive und Instrumente bei mir (Astro-Bilderdienst SAG, WALTER STAUB, Meieriedstrasse 28b, 3400 Burgdorf).

Résumé

A l'occasion de l'éclipse totale de soleil du 23 octobre 1976, la SAS organise deux voyages vers l'Afrique de l'Est (Zanzibar).

Le premier, avec départ le 24 septembre et d'une durée de 31 jours, est du genre «camping». Le deuxième, qui quitte la Suisse le 8 octobre (durée 17 jours), est destiné aux personnes qui ne veulent pas renoncer à un certain confort. Pour les deux variantes, le voyage Suisse-Afrique et retour s'effectue en DC 10 de la Swissair. Après des programmes fort différents (la variante 1 prévoit entre autres l'ascension du Uhuru Peak [5895 m^s] et un safari de 6 jours alors que les participants de la variante 2 vont se bronzer à Mombasa après avoir également effectué un safari de 6 jours), les deux groupes se retrouvent à Zanzibar pour admirer (et photographier) l'éclipse. Le retour en Suisse a lieu en commun.

Le nombre de places étant limité, il est recommandé de s'inscrire sans retard (dernier délai: 1er août 1976).

31tägige Reise

Freitag, 24. 9. 1976:
Abflug von Zürich-Kloten um 22.10 Uhr.
Abflug von Genf-Cointrin um 23.45 Uhr.

Samstag, 25. 9.:
Ankunft in Nairobi um 09.20 Uhr
Zwei Übernachtungen mit Frühstück in C-Hotel.
Samstag und Sonntag haben wir Zeit für Markt- und Museums-Besuche. Hier können Sie auch Ihre Ausrüstung ergänzen (Kocher, Hemden, Schuhe).

Montag, 27. 9.:
Busfahrt über Moshi nach Marangu. Camping.

Dienstag, 28. 9.:
Start zur Kilimandscharo-Besteigung mit Führer und Trägern, 4 Übernachtungen in Berghütten, Verpflegung im Preis inbegriffen.

Dienstag, 28. 9.:
Von Marangu (1400 m ü. M.) zur Mandarahütte (2750 m ü. M.)

Mittwoch, 29. 9.:
Zur Horombohütte auf 3750 m ü. M. in ca 5 h. Schöne Aussicht. Es werden verschiedene Vegetationszonen durchwandert. Variante: Eine Gruppe wird hier die Besteigung abbrechen und am Donnerstag nach Marangu zurückkehren.

Donnerstag, 30. 9.:
Zur Kibohütte auf 4700 m ü. M. in ca. 6 h.

Freitag, 1. 10.:
Besteigung des Uhuru-Peak (5895 m ü. M.), des höchsten Berges von Afrika. Aufstieg 6–7 h, Abstieg bis Horombohütte 6 h.

Samstag, 2. 10.:
Abstieg bis Marangu in 6 h. Camping.

Sonntag, 3. 10.:
in Marangu. Eventuell Reservetag für Besteigung.
Variante: Eine Gruppe überquert den Kibo von Westen (Osirwa) nach Südosten (Marangu).

Montag, 4. 10.:
Per Bus nach Arusha. Übernachtung in D-Hotel.

Dienstag, 5. 10. bis Montag, 11. 10.:
7tägige Safari in VW-Bussen mit Chauffeur und Führer (6 Übernachtungen auf Campingplätzen): Arushapark mit Ngurdoto-Krater und Momella-Seen, Lake Manyarapark, Ngorongoro-Krater, Serengeti, ev. Tarangire-Park, Olduvaischlucht (Ausgrabungen: Urmenschen).

Montagabend, 11. 10.:
Zurück nach Arusha. Übernachtung in D-Hotel.

Dienstag, 12. 10.:
Per Bus nach Kandoa. 2 Nächte in D-Hotel.

Mittwoch, 13. 10.:
Besichtigung der Felszeichnungen bei Kolo.

Donnerstag, 14. 10.:
Per Bus nach Dodoma. 3 Nächte in D-Hotel.

Sonntag, 17. 10.:
Mit Eisenbahn oder Bus nach Dar-es-Salaam. 3 Übernachtungen mit Frühstück in C-Hotel. Möglichkeiten (nicht im Preis inbegriffen): Baden (Korallen), Einkäufe, Nationalmuseum mit Funden aus der Olduvai-Schlucht, Freilichtmuseum, Ausflüge (z. B. Bagamoyo).

Mittwoch, 20. 10.:
Flug nach Zanzibar. 3 Nächte in C-Hotel mit Frühstück.

Donnerstag, 21. 10.:
Rundfahrt auf der Insel mit Rekognoszieren des Beobachtungsortes. Neues und Altes Zanzibar. (Gewürznelken), Baden. Am Freitag treffen wir die Teilnehmer der 17tägigen Reise.

Samstag, 23. 10.:
06.36 Totale Sonnenfinsternis von 2 min. 20 sec. Dauer.
17.55 Abflug von Zanzibar nach Dar-es-Salaam.
21.45 Abflug von Dar-es-Salaam nach Zürich-Kloten mit Swissair.

Sonntag, 24. 10.:
06.05 Ankunft in Zürich-Kloten
08.05 Ankunft in Genf-Cointrin.
Pauschalpreis pro Person: SFr. 2 500.—

Alle aufgeführten Leistungen sind – falls nicht Besonders vermerkt – in diesem Preis inbegriffen. Wir müssen uns allerdings Tarif- und Kursänderungen vorbehalten. Die nicht im Programm enthaltenen Mahlzeiten kosten bei bescheidenen Ansprüchen weniger als SFr. 300.—. Bei fast allen Zeltplätzen befinden sich Hotels, die bei Bedarf auf eigene Kosten gewählt werden können.

Hotelkategorien:
C-Hotel: recht, fliessend Wasser im Zimmer, oft mit privater Dusche oder Bad, manchmal Klimaanlage.
D-Hotel: «Local Guesthouses» und billige Hotels, kein fliessend Wasser im Zimmer, keine Klimaanlage. Geeignet für Reisende, die Wert legen auf Kontakte mit Einheimischen.

Leitung der Reise: Walter Staub.

Mitzunehmen sind: Reiseausrüstung mit Regenschutz, gute Wanderausrüstung für Besteigung des Kilimandjaro (mit Kälteschutz), Schlafsack, Zelt (ca. 6 kg für zwei Personen), ev. Kocher. Einkäufe in Nairobi sind möglich.

Für Angemeldete und ernsthafte Interessenten findet am Sonntag, dem 30. Mai 1976 um 14.00 Uhr im Anschluss an die Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft im Verkehrshaus Luzern eine Orientierung und Aussprache statt.

Teilnehmerzahl: mindestens 15, höchstens 20.

Wir wollen versuchen, auf dieser Reise Land, Vegetation, Fauna, aber auch die Bewohner und ihre Probleme kennenzulernen.

Die gewählte Reiseart sollte uns dies erleichtern. Strapazen und unangenehme Situationen werden kaum zu vermeiden sein. Anpassungsfähigkeit, Kameradschaft und Improvisationstalent muss deshalb jeder Teilnehmer mitbringen.

Die Urania-Sternwarte Burgdorf führte im Jahre 1973 eine Reise zur Finsternis-Beobachtung im Niger durch. Die Broschüre «Durch die Sahara zur Sonnenfinsternis 1973», erhältlich beim Bilderdienst SAG, gibt einen Überblick von der Reiseart, die dieser 31tägigen Ostafrikareise ähnlich ist.

17tägige Reise

Freitag, 8. 10. 1976:
22.10 Abflug Zürich-Kloten mit SR DC-10.
22.55 – 23.45 Zwischenlandung in Genf.

Samstag, 9. 10:
09.20 Ankunft Nairobi, Transfer zum Hotel, Rest des Tages zur freien Verfügung.

Sonntag, 10. 10.:
Nairobi-Masai Mara: nach dem Frühstück Fahrt durch den Ostafrikanischen Graben (Rift Valley) und das Masai-Mara-Wildschutzgebiet in den Keekorok-Park zur Keekorok-Lodge mit Schwimmbecken. Nachmittags Pirschfahrt in diesem tierreichen Park. Mit etwas Glück können Sie in diesem Tierparadies die grossen Fünf (Löwe, Leopard, Elefant, Nashorn, Büffel) schon am ersten Safaritag sehen.

Montag, 11. 10.:
Masai-Mara-Serengeti: Frühstück, sodann Abfahrt und pirschend in die Serengeti hinüber, hinauf in die Felsen zur Lobo-Lodge, von wo Sie eine prächtige Aussicht in die Serengeti haben. Die Lodge hat ein Schwimmbad. Nachmittags Pirschfahrt in den Ebenen des weltbekannten Parkes.

Dienstag, 12. 10.:
Vormittags durch die Serengeti zur Fort Ikoma Lodge, nachmittags weitere Pirschfahrt in der Serengeti.

Mittwoch, 13. 10.:
Serengeti-Ngorongoro anschliessend an das Frühstück pirschende Fahrt durch die Serengeti bis hinunter in den Süden und dann hinauf zum 2400 m hohen Kraterrand des Ngorongoro-Wildparkes in die Ngorongoro Wildlife-Lodge, horstartig an den Rand des Kraterabgrundes gebaut. Die Aussicht von dort in den Krater mit seinem 250 km² grossen Calderaboden ist ein packendes Erlebnis. Ganzer Nachmittag Pirschfahrt im mit 800 m hohen ungebrochenen Wänden umgebenen Krater unten, wo ständig um 25 000 Tiere vieler Arten sich aufhalten.

Donnerstag, 14. 10.:
Ngorongoro-Manyara nach dem Frühstück kurze Fahrt: hinunter zum Manyara-Park, entlang der steilen, 600 m hohen Wand des Rift Valleys, wo Sie die «Baumlöwen» mit ein wenig Glück antreffen können. Mittagessen im Lake Manyara Hotel. Nachmittags Weiterfahrt via Arusha ins Hotel Tanzanite.

Freitag, 15. 10. bis Donnerstag, 21. 10.:
Vormittags Transfer zum Flugplatz Kilimanjaro und Flug mit EAA nach Mombasa.
Badeaufenthalt in einem guten Strandhotel in Mombasa mit Vollpension.

Donnerstag, 21. 10.:
Vormittags Flug mit EAA über Dar-es-Salaam nach Sansibar.

Freitag, 22. 10.:
Vormittags Stadtrundfahrt und Vorbereitungsarbeiten für die Beobachtung der Sonnenfinsternis.

Samstag, 23. 10.:
Beobachtung der Sonnenfinsternis.
17.55 ab Sansibar
18.20 an Dar-es-Salaam
21.45 ab Dar-es-Salaam

Sonntag, 24. 10.:
06.05 an Zürich-Kloten
07.25 ab Zürich-Kloten
08.05 an Genf

Änderungen vorbehalten!

Alle Zeiten sind Ortszeiten!

Richtpreis pro Person Fr. 2950.—

Im Preis sind die folgenden Leistungen inbegriffen:
- Flug Zürich-Nairobi-Zürich in der Touristenklasse
- Alle Anschlussflüge in Ostafrika
- Vollpension während der ganzen Reise
- Aufenthalt in Hotels 1. Klasse, bzw. Lodges während der Safari
- Safari lt. Programm
- Transfers in Ostafrika
- Gebühren zum Eintritt in die Nationalparks
- Airporttaxen
- Bedienungsgelder und Regierungstaxen
- Versicherung bei Annulation aus wichtigen Gründen (höhere Gewalt)

Zu verkaufen: 20 cm Maksutow-Spiegelteleskop mit Stativ und div. Zubehör.
Preis: Fr. 2000.—.
Tel. 031/23 95 67

Bibliographie

ROBERT A. NAEF «*Der Sternenhimmel 1976*». Redaktion Dr. P. Wild. Sauerländer-Verlag Aarau. 177 Seiten. Illustriert.

Zuerst ein Wort des Erinnerns. Die «Schweizerische Astronomische Gesellschaft» hatte im Jahre 1975 den Hinschied mehrerer hervorragender Mitglieder zu beklagen. Zuerst verloren wir J. SCHÄDLER, den umsichtig-initiativen Gründer der «Astronomischen Gesellschaft St. Gallen». Später, wie ein Blitz aus heiterem Himmel, den ausgezeichneten, tatkräftigen Präsidenten unserer SAG, W. STUDER. Schliesslich erschütterte uns der unerwartete Hinschied von ROB. A. NAEF, Gründungsmitglied der SAG und ehemaliger Redaktor des ORION.

ROBERT A. NAEF's Lebensarbeit, sein Jahrbuch «Der Sternenhimmel», war im Laufe der Jahrzehnte zum einmaligen, unentbehrlichen Begleiter für Tausende von Sternfreunden geworden. Volle 35 Jahre opferte der bekannte Amateur seine gesamte Freizeit für den Ausbau seines immer reichhaltiger gestalteten Werkes, das schliesslich ein weltweites Echo als zuverlässiger Führer am Sternenhimmel fand. Was an unermüdlichem Einsatz hinter diesem alljährlichen, konzentrierten «Himmels-Baedecker» verborgen lag, wurde dem Benützer kaum bewusst.

Der plötzliche Hinschied ROB. A. NAEF's stellte mit einem Schlag die Weiterführung des Jahrbuches in Frage. Da – in extremis – entschloss sich Dr. P. WILD vom Astronomischen Institut der Universität Bern, das Erbe, die grosse Aufgabe weiter zu führen. Zusammen mit einsatzwilligen Mitarbeitern übernahm Dr. WILD die Herausgabe des «Naef 1976» und sicherte damit die Kontinuität des Werkes. Bewusst wurden Form und Inhalt des «Naef» beibehalten, wie sie sich in den 35 Jahren zum praktischen Handbuch entwickelt hatten. Der unerhörte Reichtum an neuem Text und Tabellen blieb erhalten, ebenso sind die sorgfältig gezeichneten Kärtchen und Pläne so zahlreich wie zuvor. Der Sternfreund wird wiederum umfassend orientiert, was der Himmel im Jahre 1976 an Interessantem bietet, und das buchstäblich Tag für Tag, Nacht für Nacht.

Es erübrigt sich, unseren zahlreichen Mitgliedern im In- und Ausland, die seit Jahren ihren «Naef» schätzen, den «Sternenhimmel 1976» anzubieten. Dagegen verdient der neue, glückliche Start unter PAUL WILD's sorgfältiger Pflege *Ihre* tatkräftige Mithilfe. Es gilt das schöne Werk *neuen* Sternfreunden *Ihrer* Umgebung nachdrücklich zu empfehlen! HANS ROHR

«Der Sternenhimmel 1976», par R. A. NAEF et PAUL WILD, 36e année. Edition Sauerländer, Aarau.

L'œuvre d'un homme seul allait-elle disparaître avec lui? Le «Sternenhimmel» cesserait-il d'être publié en raison du décès de son auteur? Certains membres de la S.A.S. ont pensé, avec juste raison, que cela ne devait pas être, et ont entrepris de continuer la publication de cet ouvrage si utile aux astronomes amateurs. Monsieur le Dr PAUL WILD, de l'Institut astronomique de l'Université de Berne, a accepté d'en diriger la rédaction en sus de son travail habituel qui l'occupe, je suppose, déjà suffisamment. Il faut l'en remercier ici très vivement, au nom de tous les astronomes amateurs.

Cet acte de dévouement devrait être souligné à l'occasion de la parution du nouvel annuaire pour l'année 1976, qui vient de paraître sous une nouvelle couverture toilée de fort bel aspect, avec la photographie de Saturne en couleurs.

Le plan de l'ouvrage est resté le même, et à part quelques légères modifications de détail, chacun retrouvera ainsi l'annuaire auquel il était habitué et qu'il appréciait tellement.

Voyons maintenant ce que nous promet l'année astronomique 1976: le 29 avril, le Soleil subira une éclipse partielle, qui sera annulaire au nord-ouest de l'Afrique, en Méditerranée et en Turquie. Le 23 octobre, ce sera une éclipse totale, malheureusement invisible en Europe, observable depuis la côte Est de l'Afrique et en Australie. Quant aux éclipses de Lune, elles ne seront pas très spectaculaires, puisqu'il n'y aura, le 13 mai, qu'une éclipse partielle, et les 6/7 novembre, une éclipse par la pénombre. Mais la Lune nous offrira en compensation d'autres spectacles, et tout particulièrement de belles occultations: la planète Neptune le 23 février, l'étoile λ des Gémeaux le 7 avril, la planète Jupiter le 27 mai et l'étoile Spica le 1er août.

On pourra encore observer utilement la planète Mars, qui s'éloigne, durant le mois de janvier. Cet astre occultera le 8 avril, l'étoile ε des Gémeaux. Fait à noter encore: l'année 1976 verra deux maxima de Mira Ceti: le 21 janvier et le 18 décembre.

176 pages, 40 illustrations, tout ce qu'il faut savoir sur les phénomènes astronomiques de l'année 1976, aussi bien pour les débutants que pour les amateurs avancés.

Merci encore, Monsieur NAEF, d'avoir entrepris cette tâche que vous avez poursuivie pendant 35 ans, et merci à vous, aujourd'hui, Monsieur WILD, d'avoir repris le flambeau pour notre plus grande joie. E. ANTONINI

Inhaltsverzeichnis – Sommaire – Sommario

Mutationen im SAG Vorstand 3

Redaktionelle Mitteilung 3

Solare Neutrinos (P. GERBER) 4

Neues aus der Astronomischen Forschung (P. JAKOBER) . 7

Erste Bilder von der Venusoberfläche (W. LÜTHI)..... 8

Ein binokulares Spiegelteleskop (CH. BOREL) 10

Einladung zur Generalversammlung der SAG im Verkehrshaus Luzern 11

Gesucht: Bildmaterial 11

Protokoll der Generalversammlung vom 3. 5. 1975 12

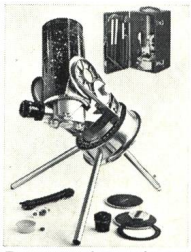
Anmeldekarte zur Generalversammlung SAG vom 29./30. Mai 1976 13

Planetarium Longines im Verkehrshaus Luzern 15

La photographie des planètes (P. CAMPICHE) 15

Sonnenfinsternisreisen 1976 der SAG nach Ostafrika 18

Bibliographie 21



In einem Gerät vereinigt:

1. Super-Fernrohr, ab 40 x, aufrechtes Bild. Einstellbereich von 3 m bis Unendlich. Bequeme Bedienung, feinste Präzision.

2. Super-Teleskop, 40-250 x, größte Schärfe. Mit parallakt. Montierung. Elektrische Nachführung. Auch für Sonnenbeobachtung und Astrofotografie.

3. Super-Teleobjektiv, f/1400 mm, für KB und Filmkameras. 24 verschiedene Brennweiten einstellbar. Jedem Teleproblem gewachsen.

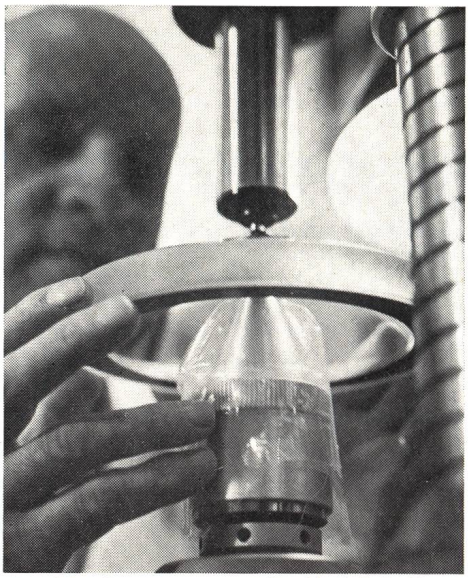
Questar (USA) . . . das beste Kompaktteleskop der Welt.

Das vollständige Observatorium in kleinem Lederkoffer, 6,5 kg. Ab DM 4.300,–. Prospekte frei.

Alleinvertrieb: Helmuth T. Schmidt

Sondererzeugnisse der Optik und Elektronik
D 6000 Frankfurt-M., Steinweg 5, Tel. (0611) 29 57 80

Wenn es um Toleranzen geht, werden wir intolerant.



Wir gelten in aller Welt als Präzisionsspezialisten. Diesen Ruf verdanken wir zu einem guten Teil unserer Intoleranz gegenüber Fabrikationstoleranzen. Denn ein Millimeter ist bei uns auch ein Millimeter – auf 0,0001 mm genau. Und eine Winkelsekunde ist bei uns auch eine Winkelsekunde – auf kleinste Bruchteile genau. Unsere Optiker, Feinmechaniker und unsere Elektronik-Spezialisten bearbeiten Glas und Metall mit den modernsten Maschinen und nach spezifischen Verfahren. Jedes Instrument wird nach Montage und Justierung genauestens geprüft. Seine Belastbarkeit ermitteln wir in der frostigen Kältekammer oder im feuchtwarmen Wärmeschrank, im Regen-, Staub- und Schütteltest.

Unsere Instrumente gelten als präzis. Weil sie mit höchster Genauigkeit messen. Weil sie exakt abbilden. Weil wir solche Resultate innerhalb enger Toleranzen garantieren. Auch das hat beträchtlich zu unserem Ruf als Präzisionsspezialisten beigetragen. Diese Präzision ist charakteristisch für unsere Nivelliere, Theodolite und elektronischen Distanzmesser. Sie gilt ebenso für unsere Luftbildkammer und für unsere photogrammetrischen Auswertegeräte. Und sie ist Kennzeichen unserer Mikroskope und Stereomikroskope. Verwundert es da, dass viele Wissenschafter und Techniker in aller Welt ihre anspruchsvollen Aufgaben mit Wild-Instrumenten bewältigen.

WILD
HEERBRUGG

Wild Heerbrugg AG, 9435 Heerbrugg/SG, Tel. 071/703131

Astro-Bilderdienst der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Neuer Katalog vom April 1975
Bitte nur mit **Bestellschein/Preisliste April 75** bestellen. Neue Mengenrabatte, 5% Vorauszahlungsrabatt (in der Schweiz und im Ausland), 5% Rabatt für SAG-Mitglieder. Lieferung gegen Vorauszahlung oder gegen Rechnung, keine Nachnahmen mehr.

Verkaufsprogramm
15 Farbdiaserien, 2 Einzel-Farbdias (Komet Bennett), 84 Schwarz-Weiss-Aufnahmen als Foto 18x24 cm und 40x50 cm oder als Dia, 19 Farbfotos 24x30 cm und 30x40 cm, 7 Poster, 4 Broschüren, Planetarium, Postkarten.

NEU: Nasa-Zeiss Farbdiaserie
mit 24 Dias, ausgewählt aus den 17 bisherigen Nasa-Zeiss-Serien: Gemini 4, 7, 11, Apollo 8 (3 Dias), Apollo 9 (8 Dias), Apollo 11 (9 Dias).

7 Farb-Poster (Format 74x58 cm)
M 16 (Sternhaufen und Nebel), M 20 (Trifid-Nebel), M 31 (Andromeda-Galaxie), M 42 (Orion-Nebel), M 45 Plejaden, NGC 6992 (Schleier-Nebel), Erde von Apollo 11 aufgenommen.

NEUE Schwarz-Weiss-Aufnahmen
als Foto 18 × 24 cm und 40 × 50 cm oder als Dia: Mondaufgang, Sonnenfinsternis 1947: Minimum-Korona (z. T. bereits früher verkauft als Nr. 46), Sonnenfinsternis 1973: Übergangs-Korona, Sonnenfinsternis 1970: Maximum-Korona.

Nouveau catalogue d'avril 1975
Commandez s.v.p. avec le **bulletin de commande/prix courant d'avril 1975.**
Nouveaux rabais: rabais de quantité 5% pour paiement d'avance, 5% pour membres de la SAS. Livraison contre paiement d'avance ou avec facture, plus de paiement contre remboursement.

Programme de vente
15 séries de dias en couleur, 2 dias de la comète Bennet, 84 images noir et blanc (photos 18x24 cm et 40x50 cm ou dias), 19 photos en couleur 24x30 cm et 30x40 cm, 7 posters, 4 brochures, planetarium, cartes postales.

NOUVEAU: Série de dias en couleur «Nasa-Zeiss»
avec 24 dias, sélectionnés des 17 séries de Nasa-Zeiss: Gemini 4, 7, 11; Apollo 8 (3 dias), Apollo 9 (8 dias), Apollo 11 (9 dias).

7 posters en couleur
M 16 (amas d'étoiles), M 20 (néb. Trifid), M 31 (galaxie Andromeda), M 42 (néb. Orion), M 45 (pleiades), NGC 6992 (néb. filamenteuse), la terre, photographiée d'Apollo 11.

NOUVELLES images en noir et blanc,
(photos 18 × 24 cm et 40 × 50 cm ou dias):
lever de la lune, éclipse 1947: couronne minimale, éclipse 1973: couronne entre min. et max., éclipse 1970: couronne maximale.

Lieferfrist ca. 3 Wochen. Kataloge und Bestellscheine/Preislisten bei Astro-Bilderdienst SAG, Walter Staub, Meierriedstrasse 28 B, CH-3400 Burgdorf
Délai de livraison: env. 3 semaines. Catalogue et bulletin de commande/prix courant chez

Service de photographies de la Société Astronomique de Suisse

Das beliebte Jahrbuch von Robert A. Naef † erscheint weiterhin (Herausgeber: Dr. Paul Wild, Astronomisches Institut der Universität Bern). Die äussere Gestaltung ist erneuert und die erklärenden Texte sind etwas umgestellt worden; die Haupteinteilung und die charakteristische Darstellungsweise dagegen bleiben unverändert.

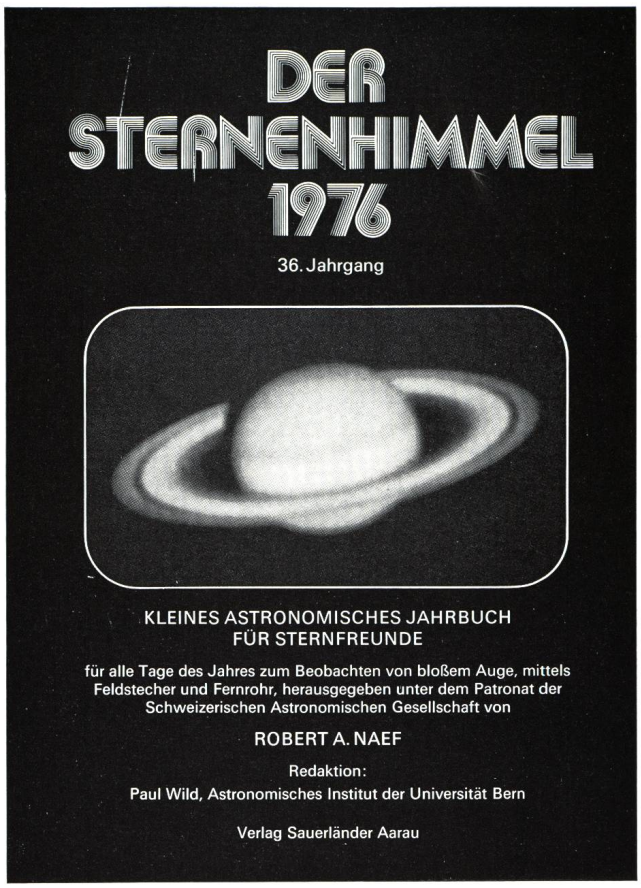
Jahresübersicht und Monasübersichten enthalten wie gewohnt zahlreiche Kärtchen zur Darstellung des Laufs von Planeten und Planetoiden, zur Veranschaulichung der je zwei Sonnen- und Mondfinsternisse, usw.

Der Astro-Kalender vermittelt rasch greifbar die genauen Zeiten und Umstände aller zu beobachtenden Erscheinungen, wie z. B. Planeten-Konjunktionen, Vorübergänge des Mondes an hellen Sternen, Sternbedeckungen, Jupitermond-Phänomene, Algol-Minima, u. a. m.

Dem Anfänger erleichtern Sternkarten mit Legende die Orientierung am Himmel, und auch dem erfahrenen Beobachter dient vortrefflich die umfangreiche «Auslese lohnender Objekte», welche die wichtigsten Angaben über 560 helle oder besondere Sterne, Sternhaufen, Nebel etc. enthält.

Dieses Jahrbuch ist für alle geschrieben, die sich in der grossen Fülle der Himmelserscheinungen zurechtfinden wollen. Es kann auch viele Anregungen für den Schulunterricht bieten und sei daher Lehrern besonders empfohlen.

Erhältlich in jeder Buchhandlung (ab Dezember)
Verlag Sauerländer AG, 5001 Aarau.



Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

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

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

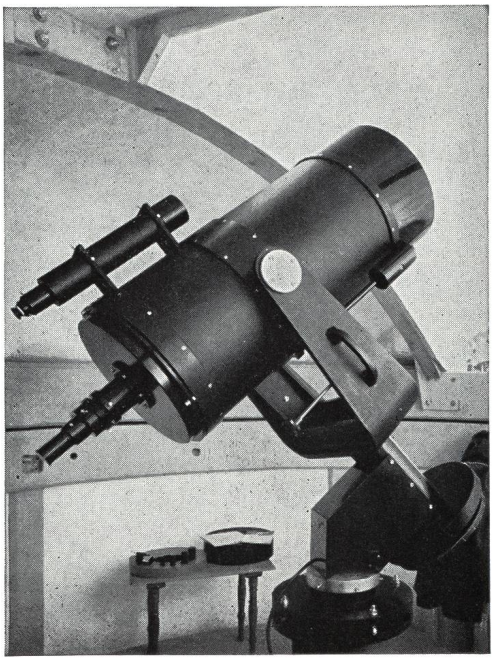
Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

E. Popp
TELE-OPTIK * 8731 Ricken

Haus Regula Tel. (055) 72 16 25

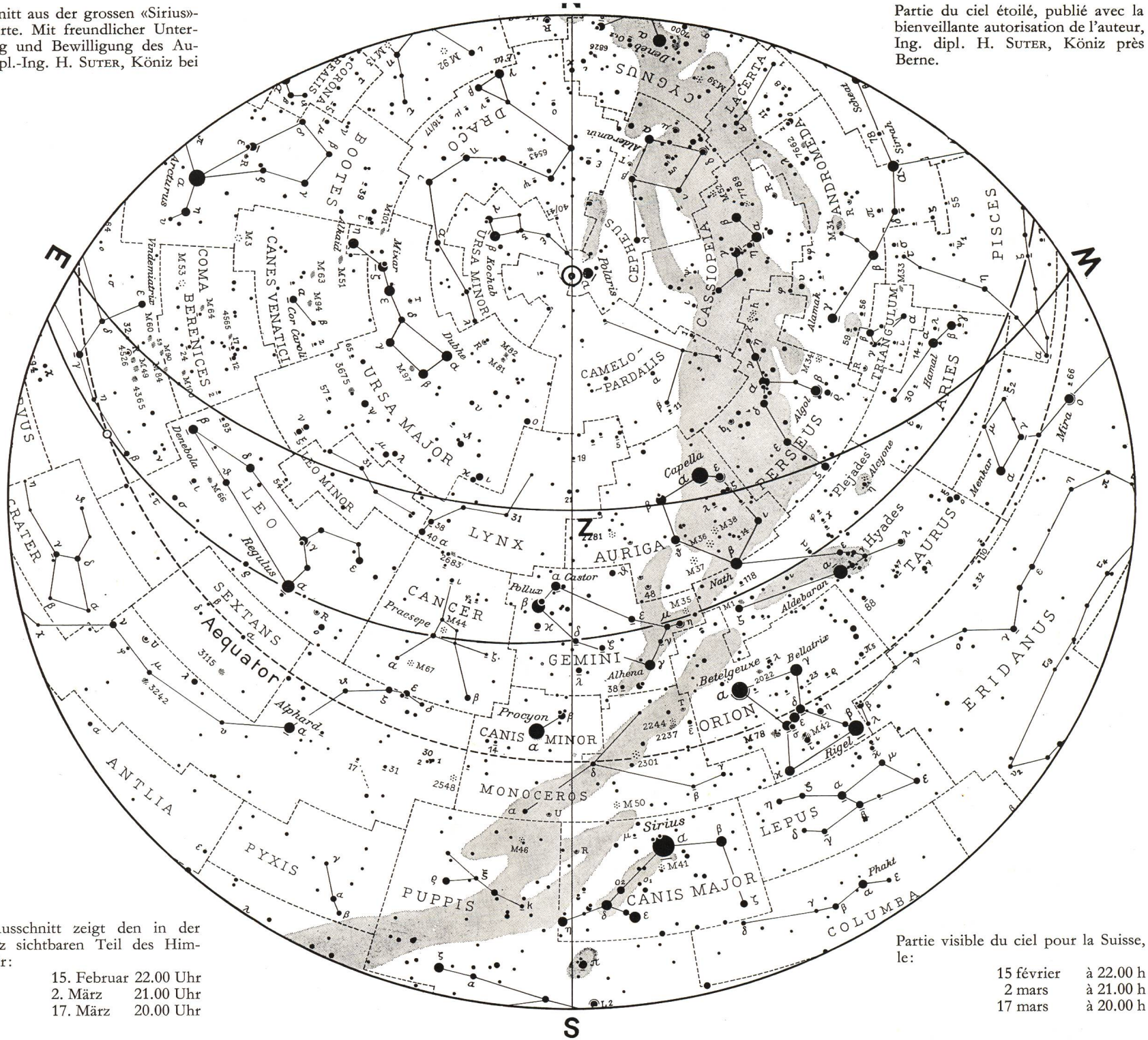
Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

Maksutow-Teleskop 300/4800



Ausschnitt aus der grossen «Sirius»-Sternkarte. Mit freundlicher Unterstützung und Bewilligung des Autors Dipl.-Ing. H. Suter, Köniz bei Bern.

Partie du ciel étoilé, publié avec la bienveillante autorisation de l'auteur, Ing. dipl. H. Suter, Köniz près Berne.



Der Ausschnitt zeigt den in der Schweiz sichtbaren Teil des Himmels für:

15. Februar	22.00 Uhr
2. März	21.00 Uhr
17. März	20.00 Uhr

Partie visible du ciel pour la Suisse, le:

15 février	à 22.00 h
2 mars	à 21.00 h
17 mars	à 20.00 h