

Objektyp: **Issue**

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

Band (Jahr): **37 (1979)**

Heft 175

PDF erstellt am: **06.07.2024**

Nutzungsbedingungen

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

Haftungsausschluss

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

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

<http://www.e-periodica.ch>

ORION

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



37. Jahrgang
37^e année

Dezember
Décembre
1979

175

Schweizerische Astronomische Gesellschaft Société Astronomique de Suisse

SAG

Adresse des Zentralsekretärs: Zentralsekretariat der SAG, Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern.

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen und Austritte (Austritte nur auf Jahresende) sind an diese Adresse zu richten.

Adresse des Zentralkassiers: Fritz Hefti, Segantinistrasse 114, 8049 Zürich, Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen

Mitgliederbeitrag SAG (inklusive Bezugspreis ORION und ORION Zirkular)

Schweiz: sFr. 47.—, Ausland: sFr. 53.—.

Jungmitglieder (nur in der Schweiz) sFr. 25.—.

Einzelhefte sind beim Zentralsekretär für sFr. 6.— zuzüglich Porto und Verpackung erhältlich.

Mitgliederbeiträge und Zahlungen sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

Jugendberater: vakant

SAS

Adresse du secrétaire central: Secrétariat central de la SAS, Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne.

Information, demandes d'admission, changements d'adresse et démissions sont à envoyer à cette adresse.

Adresse du caissier central: Fritz Hefti, Segantinistrasse 114, 8049 Zürich, Compte de chèques postaux de la SAS, 82-158 Schaffhouse

Cotisation annuelle SAS (y compris l'abonnement à ORION et Circulaire ORION).

Suisse sfrs. 47.—, Etranger: sfrs. 53.—.

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

Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétaire central au prix de sfrs. 6.— plus frais de port.

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

Responsable des juniors: vakant

CALINA Ferienhaus und Sternwarte CARONA idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen



Programm 1980

8.—12. April, **Elementarer Einführungskurs** in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten auf der Sternwarte. — Leitung: Herr Dr. Mario Howald, Basel — **Anreisetag: Ostermontag, 7. April 1980**

7.—8. Juni, **Wochenend-Kolloquium**, Thema: Positionsbestimmung von kleinen Planeten
Leitung: Herr Prof. Dr. Max Schürer, Bern

29. September—4. Oktober, **Elementarer Einführungskurs** in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten auf der Sternwarte — Leitung: Herr Dr. Mario Howald, Basel

6.—11. Oktober, **Astrophotokurs** — Leitung: Herr Erwin Greuter, Herisau

Auskünfte und Anmeldungen:
Herr Andreas Künzler, Postfach 331,
CH-9004 St. Gallen, Telefon 071/23 32 52

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

Inhaltsverzeichnis

P. BOUVIER Ondes gravitationnelles — un cinquième test de la théorie de relativité générale	188
MARKUS GRIESSER Auch Winterthur hat seine Sternwarte	192
Internationales Astronomisches Jugendlager 1979	195
<i>Mitteilungsblatt der SAG</i>	
Mitteilungen des Zentralvorstandes und der ORION-Redaktion	197/21
Hans-Rohr-Medaille 1979	197/21
<i>Astro-Vorschau</i> : Sternkarten und Sternkataloge	198/22
SAG-Reise nach Indien	200/24
International Workshop for Young Amateur Astronomers	200/24
IAYC-Seminar zu Ostern 1980	200/24
<i>Neues aus der Forschung</i>	
Der Jupiter-Ring	201
Rätselhafte Uranusringe	201
Galaktische Korona entdeckt	201
<i>Fragen — Ideen — Kontakte</i>	
Antwort: Distanz von Monden	202
Fernrohr ohne Vergrößerung	204
Spektroskopische Untersuchung des Lichtes verschiedener Strassenlampen	204
Astronomie in Lokalzeitungen	205
<i>Astro- und Instrumententechnik</i>	
Das Reinigen von Teleskopspiegeln	207
Bibliographien	209

Das Jahresinhaltsverzeichnis erscheint im ORION 176

Titelbild/Couverture



ORION-Mittelfeld

Das eindrücklichste und sicher auch interessanteste Sternbild des Winterhimmels ist ORION, der Namensvetter unserer Zeitschrift. Für den fotografierenden Astro-Amateur stellt das Mittelfeld des ORION ein lohnendes Objekt dar. Das Titelbild zeigt die drei Gürtelsterne Mintaka, Alnilam und Alnitak (von rechts nach links). Links oberhalb von Alnitak erkennt man deutlich den Nebel NGC 2024. Unterhalb von Alnitak ist gerade noch der «Pferdekopf-Nebel» zu erkennen. Im Schwert des ORION dominieren die Gasnebel M 43 (oben) und der berühmte ORION-Nebel M 42.

Aufnahme: Astrophotographische Station J. Lienhard, CH-3862 Innertkirchen. Schmidt-Kamera 250 mm, f:1,6. 15 Minuten belichtet auf Tri-X ortho.

Auflage: 2700 Exemplare, Erscheint 6x im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.

Redaktions-Zentrale: Peter Gerber, Dr. phil., Juravorstadt 57, CH-2502 Biel.

Ständige Redaktionsmitarbeiter

Astrofotografie: Werner Maeder, 18, rue du Grand Pré, CH-1202 Genève.

Astrovorschau/Frageecke: Erich Laager, Schlüchtern, CH-3150 Schwarzenburg.

Astro- + Instrumententechnik: Herwin Ziegler, Hertensteinstr. 23, CH-5415 Nussbaumen.

SAG/Sektionen: Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Burgdorf.

Manuskripte, Illustrationen und Berichte sind direkt an die zuständigen Redaktoren zu senden. Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren.

Redaktionsschluss: 8 Wochen vor Erscheinen der betreffenden Nummer.

Technische Redaktion: Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Burgdorf.

Inserate: Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg.

Redaktion ORION-Zirkular: Kurt Locher, Dipl. phys., Rebrain 39, CH-8624 Grüt.

Bezugspreis, Abonnemente und Adressänderungen: siehe SAG.

Copyright: SAG-SAS. Alle Rechte vorbehalten.

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

Tirage: 2700 exemplaires. Paraît six fois par année en février, avril, juin, août et décembre.

Rédaction-centrale: Peter Gerber, Dr. phil., Juravorstadt 57, CH-2502 Bienne.

Collaborateurs permanents de la rédaction:

Astrofotographie: Werner Maeder, 18 rue du Grand Pré, CH-1202 Genève.

Le ciel étoilé/Le coin du lecteur: Erich Laager, Schlüchtern, CH-3150 Schwarzenburg.

Technique instrumentale: Herwin Ziegler, Hertensteinstr. 23, CH-5415 Nussbaumen.

Section SAS: Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Burgdorf.

Manuscrits, illustrations et rapports sont à envoyer directement aux rédacteurs respectifs. 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.

Rédaction technique: Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Burgdorf.

Annonces: Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg.

Rédaction de la Circulaire ORION: Kurt Locher, phys. dipl., Rebrain 39, CH-8624 Grüt.

Prix, abonnements et changements d'adresse: voir sous SAS.

Copyright: SAG-SAS. Tous droits réservés.

Impression: A. Schudel & Co. SA, CH-4125 Riehen.

Ondes gravitationnelles – un cinquième test de la théorie de relativité générale

P. BOUVIER, Observatoire de Genève

Il n'y a guère plus de six mois que, grâce à une suite d'observations systématiquement effectuées sur un pulsar binaire découvert à la fin de 1974, l'existence des ondes gravitationnelles a été mise en évidence, et d'une manière qui constitue en fait un cinquième test à l'égard de la théorie de la relativité générale.

Proposée par Albert Einstein au début de ce siècle, la relativité générale est avant tout une théorie de la gravitation, comme l'était d'ailleurs celle qu'Isaac Newton avait bâtie plus de deux cents ans auparavant sur la loi d'attraction des masses et sur laquelle repose tout le remarquable édifice de la mécanique céleste dont chacun connaît les innombrables succès: analyse rigoureuse des mouvements planétaires, établissement des éphémérides, prévision des éclipses de soleil et de lune avec une haute précision, détermination des masses d'étoiles doubles. Seuls quelques effets de détail, tels que le résidu présent dans le mouvement du périhélie de Mercure, restaient inexplicables et c'est précisément là que la relativité générale s'est révélée supérieure à la théorie newtonienne qui reste toujours, pour la grande majorité des problèmes de dynamique planétaire et stellaire, une excellente approximation. Vu la petitesse des effets résiduels évoqués ici, la vérification observationnelle d'une théorie aussi sophistiquée que la relativité générale est une tâche délicate et comme l'interaction que nous baptisons gravitation se fait sentir essentiellement sur des objets de grande masse, c'est-à-dire des corps célestes, les tests qu'il sera possible d'établir seront avant tout de nature astronomique.

Etant donné que le sous-titre de cet exposé fait allusion à un cinquième test de la relativité générale, lié à l'émission d'ondes gravitationnelles, c'est donc qu'il en existe quatre autres que nous allons d'abord passer brièvement en revue.

1. Décalage spectral d'une radiation émise dans un champ de gravitation intense

Considérons un atome A dans l'atmosphère d'une étoile de rayon R et de masse M (fig. 1), émettant une radiation de longueur d'onde λ vers l'observateur O placé sur Terre.

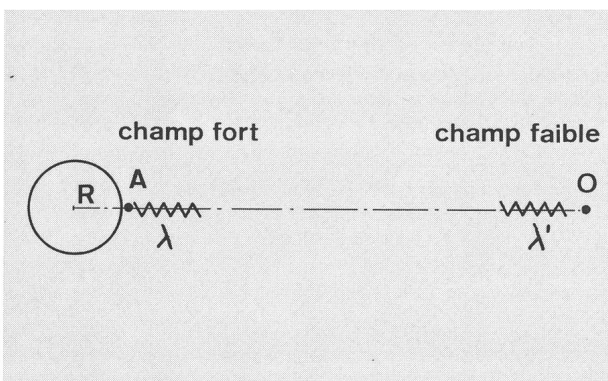


Fig. 1: Emission par un atome A à la surface d'une étoile de rayon R, d'une radiation de longueur d'onde λ observée comme longueur d'onde λ' par l'observateur O.

Localisé dans un gaz en laboratoire sur Terre, cet atome émettrait cette radiation avec la même longueur d'onde, caractéristique de la structure intra-atomique. Or, à la surface de l'étoile règne un champ gravifique, c'est-à-dire une pesanteur, souvent beaucoup plus élevée que la pesanteur terrestre, tout particulièrement si l'étoile est compacte, possédant donc un rapport M/R élevé. Il en résulte que le photon, ou paquet d'énergie hc/λ associé à la longueur d'onde λ , doit effectuer un certain travail pour s'extraire du champ de gravitation où il a été émis et atteindre l'observateur O où le champ est comparativement négligeable. Rappelons en passant que, selon l'usage, h désigne la constante de Planck et c la vitesse de la lumière dans le vide. Le photon a ainsi perdu de l'énergie quand il arrive sur le récepteur en O, lequel enregistrera donc une longueur d'onde λ' plus grande que λ , comme si la radiation était décalée vers le rouge. Ce décalage spectral z, défini par le changement relatif de longueur d'onde se calcule facilement et vaut:

$$z \equiv \frac{\lambda' - \lambda}{\lambda} = \frac{GM}{R c^2}$$

G étant la constante universelle de gravitation.

Un tel décalage se présente aussi quand une source lumineuse est animée d'un mouvement de fuite par rapport à l'observateur; c'est ainsi que la valeur de z d'origine gravifique calculée pour le Soleil par la formule ci-dessus est égale à celle que manifesterait une source lumineuse fuyant à la vitesse d'environ 635 m/sec, alors que pour une naine blanche telle que Sirius B, cette vitesse équivalente dépasse 30 km/sec.

Le décalage spectral d'origine gravifique a été mesuré assez récemment en laboratoire (Pound et Rebka, 1960, Pound et Snyder, 1965) dans une tour de 22.60 m de haut à Harvard (USA) où était réalisé un vide partiel. La source utilisée était un bloc solide de cobalt 57 placé en haut de la tour et se transformant radioactivement en Fer 57 qui émet du rayonnement gamma sous forme d'une raie particulièrement fine (effet Moessbauer); ces rayons sont absorbés par un bloc similaire situé une vingtaine de mètres plus bas, où la pesanteur terrestre est par conséquent légèrement supérieure à ce qu'elle était au sommet de la tour. Le décalage spectral a effectivement été mesuré de la sorte, à une précision ne dépassant pas 1% de la valeur prédite théoriquement.

Ce phénomène de décalage vers le rouge a une portée profonde, car il correspond à un ralentissement de l'horloge microscopique que représente l'atome émettant dans un champ de pesanteur différent de celui où se trouve l'observateur et ce ralentissement traduit à son tour le mouvement que décrirait dans le champ de pesanteur le référentiel local d'inertie associé à l'atome émetteur; il s'agit finalement de la confirmation du principe dit d'équivalence, l'un des principes de base de la théorie de relativité générale.

2. Précession du périhélie de Mercure

Si une planète se trouvait seule en présence du Soleil, elle décrirait, d'après la première loi de Képler, une orbite

elliptique dont le Soleil occupe l'un des foyers. La situation est toutefois légèrement plus compliquée, car les autres planètes produisent un effet global de précession, que la mécanique de Newton permet d'estimer. Plus marquée pour Mercure dont l'orbite est la plus excentrique des orbites planétaires, cette précession se traduit par une lente rotation du grand axe de l'ellipse dans le sens direct, donc une avance du périhélie d'environ un degré et demi par siècle. (fig. 2).

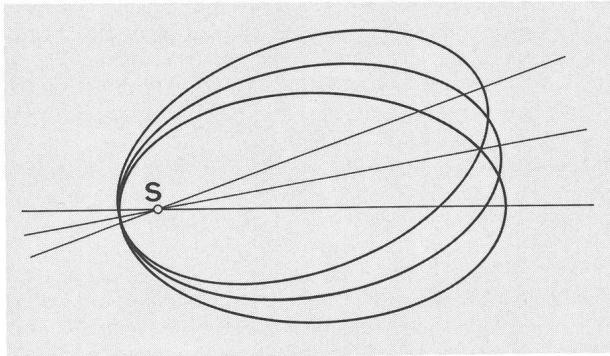


Fig. 2: Orbite planétaire elliptique perturbée, effectuant une lente précession autour du Soleil S.

On avait cependant soupçonné très vite que la précession observée dépassait un peu cette estimation et l'on avait tout d'abord cherché, mais en vain, d'interpréter le résidu, de l'ordre de 43 secondes d'arc par siècle, par l'éventuelle influence d'une planète infra-mercurielle (Vulcain).

Or le Soleil est lui-même beaucoup plus massif que tous les autres corps du système solaire; son champ de gravitation a en conséquence une symétrie centrale, ce qui dans le cadre de la théorie de relativité générale permet de réduire à trois le nombre des équations du champ. Expriment alors que la trajectoire est une ligne de plus courte distance dans l'espace légèrement courbé par le champ gravifique du Soleil, on obtient assez directement l'équation de l'orbite qui, en première approximation, ne diffère de celle que fournit la mécanique newtonienne que par un petit terme additionnel, responsable d'une lente rotation de l'ellipse képlerienne qui contient justement l'excès de précession recherché. Pour Mercure, la valeur ainsi calculée atteint $43.03''$ par siècle, en très bon accord avec les $43.11''$ observés.

Cette avance du périhélie, que les autres planètes possèdent aussi mais dans une mesure nettement moindre, peut s'interpréter en disant que la masse transversale, liée à l'impulsion de la planète selon la relativité restreinte, est plus grande quand elle passe près du Soleil, d'où un surplus d'attraction.

3. Déflexion de la lumière passant près d'une grosse masse

Lorsqu'une comète passe près du Soleil à très grande vitesse, elle décrit une orbite hyperbolique et il est aisé de calculer l'angle de déflexion qu'elle a subi. Il en va de même avec un corpuscule matériel quelconque et dans le cas limite d'un photon ou grain de lumière dont la masse est nulle et la vitesse c égale à $300\,000$ km/sec, l'angle de déflexion obtenu à l'aide de la théorie newtonienne est de $0.87''$.

En invoquant la théorie de relativité générale qui nous

fournira l'équation de la trajectoire du photon, nous retrouvons en première approximation le petit terme additionnel déjà intervenu pour la précession des périhélies (No 2) et dont l'effet est de porter la déflexion au double de la valeur précédente, soit $1.75''$.

Des mesures ont été effectuées il y a 60 ans déjà et répétées depuis, lors d'éclipses totales de Soleil (fig. 3) en comparant (non sans peine) les positions mutuelles d'étoiles voisines du Soleil pendant l'éclipse et les posi-

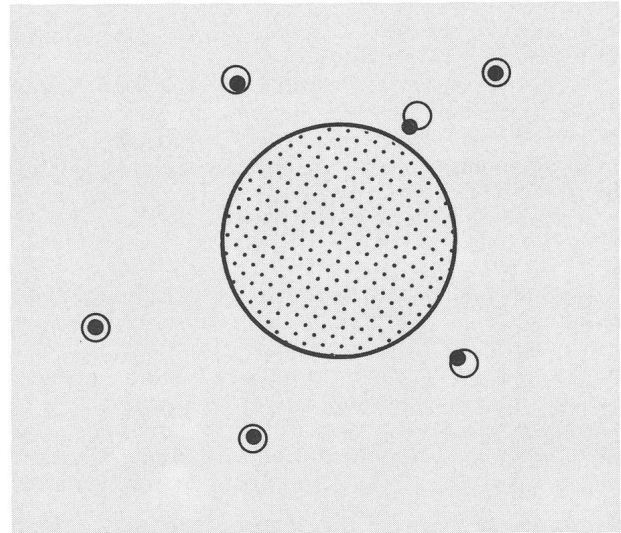


Fig. 3: Déviation de la lumière d'étoiles très proches du disque solaire éclipse totale. Les petits disques noirs représentent les étoiles lors de l'éclipse; quand le Soleil aura quitté cette région du ciel, ces mêmes étoiles occuperont les centres des petits cercles. L'effet a été exagéré, sur cette figure.

tions de ces mêmes étoiles six mois plus tard; sur environ 400 étoiles, la moyenne des résultats, d'ailleurs fort dispersés, était située vers $1.89''$, donnant d'emblée raison à l'interprétation einsteinienne. Plus récemment, des mesures faites dans la gamme des ondes radio, provenant notamment de la radiosource 3C 279 occultée chaque année par le Soleil, ont fourni la valeur $1.73''$, en excellent accord avec celle que prévoyait la relativité générale.

4. Echos radar

La technique actuelle de radar permet de mesurer avec une haute précision le temps mis par un signal jusqu'à un réflecteur et retour. Ce réflecteur pourra être une planète proche de sa conjonction supérieure ou encore une sonde spatiale localisée presque derrière le Soleil, de sorte que le passage d'un signal radar à proximité du disque solaire mette en évidence un effet relativiste sur le temps d'aller et retour. (fig. 4).

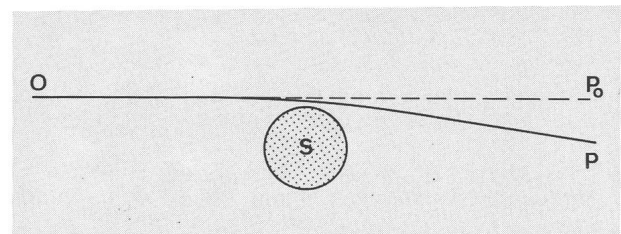


Fig. 4: Retard d'un écho radar émis par O et réfléchi par la planète P, après avoir rasé le Soleil, comparé au temps d'aller et retour en l'absence du Soleil, selon le trajet rectiligne qui nous fait voir P en P₀.

La relativité générale prédit en effet un retard de l'écho du signal émis au point O sur Terre, par rapport au cas d'un signal qui aurait voyagé en ligne droite, sans être influencé par le Soleil comme l'admettait la conception de Newton.

Du point de vue de la relativité, il s'agit de nouveau de suivre la marche du photon dans un champ gravifique à symétrie centrale et dans les conditions du présent problème, le retard de l'écho radar s'élevait, pour un signal réfléti par Mercure après avoir rasé le Soleil, à 240 microsecondes, valeur effectivement mesurée récemment par Shapiro et d'autres.

5. Nature des ondes gravitationnelles

Les quatre tests précédents étaient confinés au système solaire; en outre, ils étaient de nature plutôt statique. Un nouveau test vient d'être obtenu, en faveur de la relativité générale, mettant en jeu les ondes gravitationnelles dont nous allons rappeler ici quelques-unes des propriétés.

Les interactions électromagnétique et gravifique ont en commun la propriété de posséder un long rayon d'action, correspondant à des forces d'attraction ou de répulsion entre charges électriques, et d'attraction entre masses, décroissant avec l'inverse du carré de la distance. De plus, les équations d'Einstein pour la gravitation, comme celles de Maxwell pour l'électromagnétisme, admettent des solutions de type ondulatoire.

L'émission d'une onde électromagnétique est due à des charges en mouvement accéléré et par réaction, le rayonnement émis entraîne l'amortissement du mouvement des charges, de sorte qu'il faut constamment fournir de l'énergie afin d'entretenir l'émission ondulatoire. L'énergie transportée par une onde émise quelque part peut être partiellement récupérée ailleurs, dans un détecteur qui se chargera de la convertir en d'autres formes d'énergie selon l'appareil enregistreur. Lorsque les dimensions de l'émetteur sont faibles vis-à-vis de la distance au récepteur, nous pouvons calculer le champ tel qu'il arrive au récepteur à l'aide d'un développement en série de termes dits multipolaires, dont il est souvent possible, dans le cas électromagnétique, de ne retenir que le premier, correspondant au rayonnement d'une antenne dipolaire.

Passons maintenant aux ondes de gravitation; envisagées dans l'approximation du champ faible, elles se présentent comme un champ de forces vibratoire se propageant à la vitesse de la lumière et la vibration de ce champ s'effectue dans un plan normal à la direction de propagation, de sorte que les ondes gravitationnelles sont transversales, comme l'étaient d'ailleurs les ondes électromagnétiques. Or, pour une raison indirectement liée au fait qu'il n'existe pas de masses négatives, le terme multipolaire dominant ne sera plus le dipolaire mais le suivant, dit quadrupolaire et en conséquence, les effets produits par les ondes gravitationnelles seront généralement très faibles. Considérons (fig.5) une onde gravitationnelle plane arrivant sur un groupe de particules distribuées sur un cercle placé normalement à l'onde incidente; le passage de l'onde aura pour effet de rompre la symétrie circulaire au profit d'une ellipse s'aplatissant à intervalles réguliers et successivement le long de deux axes perpendiculaires. A ce premier état de polarisation du champ d'onde de gravitation s'en ajoute

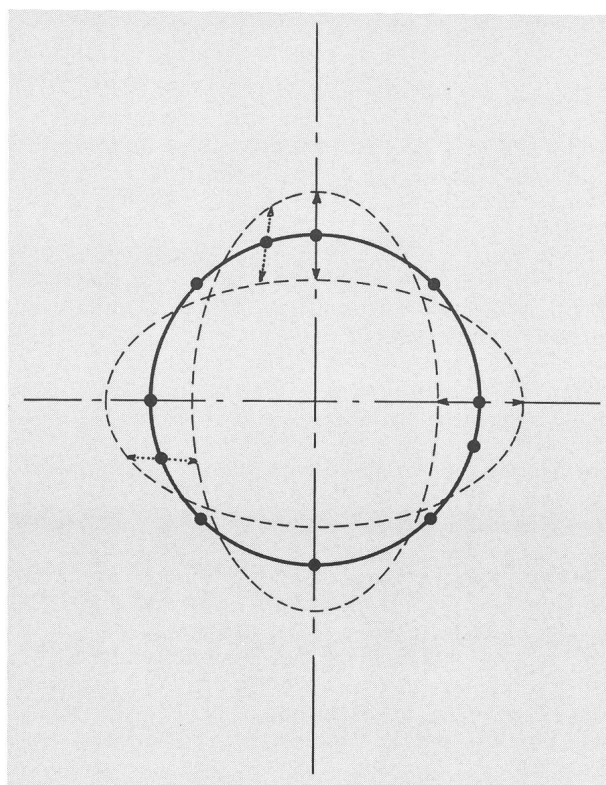
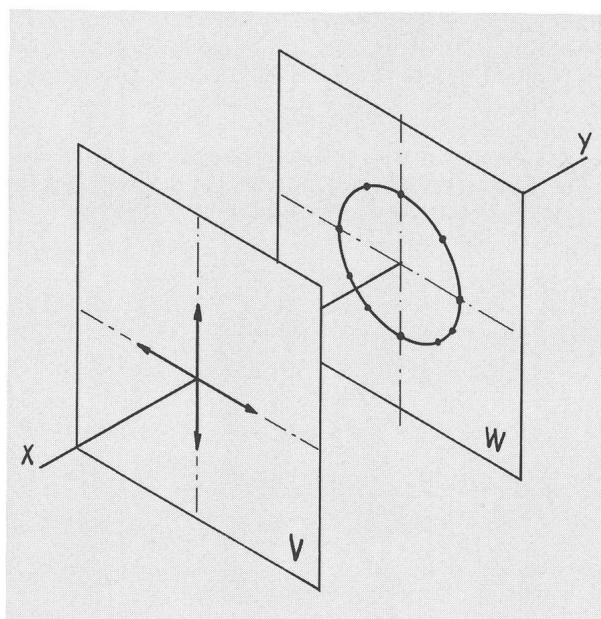


Fig. 5: 5a. Onde gravitationnelle dont la vibration s'opère dans le plan V et se propage dans la direction XY. Des objets matériels symétriquement disposés sur un cercle dans un plan W parallèle à V vont, une fois atteints par l'onde, subir une double vibration illustrée en 5b.

un deuxième, représenté par une disposition similaire mais où les deux axes ont tourné de 45° par rapport aux précédents. Par superposition de telles ondes planes polarisées, on pourra construire un champ d'ondes polarisé circulairement et toutes ces propriétés, évoquées ici très succinctement, nous informent sur le type de détecteur qu'il convient d'envisager pour des ondes gravitationnelles.

6. Récepteurs d'ondes de gravitation

L'on peut imaginer tout d'abord que le système récepteur soit représenté par deux engins spatiaux en mouvement libre, dont chacun des occupants vérifie sa distance à l'autre par signaux radar ou laser. Atteints par une onde gravitationnelle, ils devraient observer un changement périodique de leur distance mutuelle, mais nous sommes encore très loin de pouvoir réaliser technologiquement un tel dispositif.

Les antennes réceptrices utilisées jusqu'à maintenant sont constituées par une seule masse, généralement une barre métallique suspendue par des fils d'acier et soumise à un vide partiel. Lorsqu'une onde de gravitation arrive sur cette antenne, celle-ci subit des contraintes qui l'amèneront à vibrer librement sur plusieurs modes. L'on étudie plus spécialement les vibrations longitudinales de tubes ou barres cylindriques et l'on retient essentiellement le mode fondamental pour la détection. Les tensions mécaniques (compressions ou extensions) au centre de la barre sont converties en énergie électrique dans un transducteur constitué de céramiques piézo-électriques.

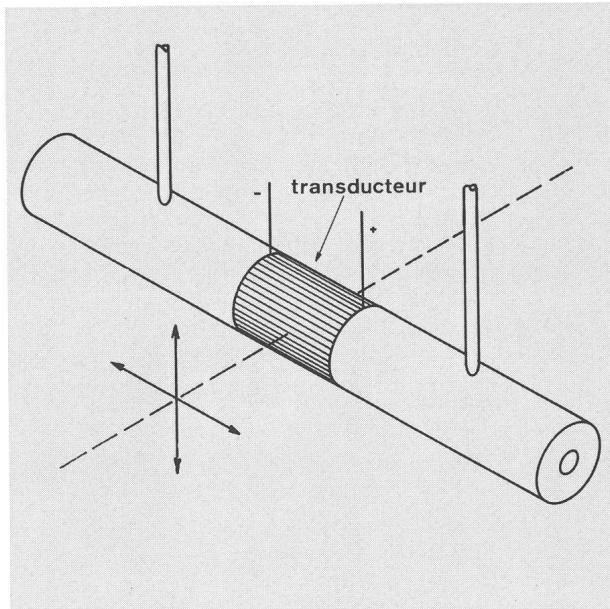


Fig. 6: Image schématique d'une antenne réceptrice; l'onde gravitationnelle induit dans la barre des vibrations que le transducteur convertit en tensions électriques.

Ce type de récepteur, mis au point par J. Weber aux USA dès 1960 et repris ensuite par la plupart des groupes d'expérimentateurs, avait comme premier objectif de détecter les brèves impulsions d'ondes de gravitation que laissaient prévoir les phénomènes d'effondrement gravitationnel conduisant aux événements supernova. Afin d'éliminer les innombrables causes accidentelles de signaux interférents, Weber disposait de deux récepteurs identiques situés à 1000 km l'un de l'autre, permettant ainsi des mesures en coïncidence.

Dès la fin de 1968, J. Weber annonçait avoir observé des signaux qu'il estimait provenir des régions centrales de la Galaxie, mais à une cadence qui impliquait une énergie rayonnée par ondes gravitationnelles de l'ordre de dix mille fois l'énergie de masse du Soleil par an, ce qui apparaît astrophysiquement tout à fait improbable.

Et comme aucun des groupes qui s'étaient mis à la recherche des ondes gravitationnelles par coïncidences n'est jamais parvenu à détecter les événements annoncés par Weber à plusieurs reprises, force nous est de conclure que les signaux de Weber n'étaient probablement pas dus à des ondes gravitationnelles, ce qui ne diminue d'ailleurs nullement le mérite de Weber d'avoir été le pionnier de la recherche expérimentale sur les ondes gravitationnelles.

7. PSR 1913 + 16

Sans discuter ici les diverses sources d'ondes gravitationnelles qu'il est possible d'imaginer, notons seulement qu'elles sont à rechercher parmi des systèmes formés d'une ou plusieurs masses, manifestant des altérations à la symétrie sphérique variables au cours du temps. On peut songer notamment à des effondrements gravitationnels comme ceux qui caractérisent les supernovae, mais l'émission d'ondes de gravitation, à supposer qu'elle soit notable, sera dans ce cas complètement masquée par le dégagement d'autres énergies tel que la production de neutrinos. Dans un ordre de phénomènes

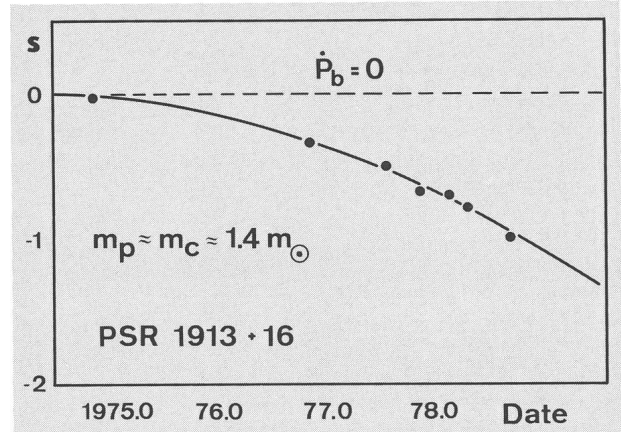


Fig. 7: Ralentissement (en secondes) observé à la suite d'une accumulation, sur 4 ans, de passages au péricentre, du pulsar 1913 + 16. La droite horizontale pointillée correspond à une période orbitale constante, égale à sa valeur de 1974.9.

beaucoup plus simples, les étoiles binaires à forte excentricité orbitale sont des émetteurs d'ondes gravitationnelles, mais de très basse fréquence et trop faible intensité pour être enregistrées sur Terre. La situation deviendrait toutefois plus favorable si l'un au moins des composants de la binaire, sinon les deux, se trouvait être un astre compact.

Or, vers la fin de 1974, les astronomes américains Hulse et Taylor découvraient un pulsar de type inusité, noté 1913 + 16 d'après ses coordonnées dans la constellation de l'Aigle; sa pulsation s'effectuait en 59 millisecondes et, ce qui est beaucoup plus intéressant, des changements périodiques dans le rythme de pulsation indiquaient que ce pulsar formait avec un compagnon inobservable une étoile binaire et l'on ne tardait pas à réaliser que ce compagnon devait être, comme le pulsar lui-même d'ailleurs, un astre compact ultradense, probablement une étoile à neutrons ou une naine blanche.

Séparés par une distance de l'ordre du million de km, ces deux astres compacts de masses sensiblement égale chacune à une masse solaire et demi, tournent l'un autour de l'autre en un peu moins de 8 heures, sur une or-

bite assez excentrique, et l'on voit mal qu'un tel système puisse dissiper de l'énergie autrement que par émission d'ondes gravitationnelles. Malheureusement, le système 1913 + 16 est à environ 5 kiloparsecs de nous, donc beaucoup trop loin pour que nous puissions espérer en détecter l'éventuel rayonnement gravitationnel; par contre, nous savons calculer la puissance émise par un tel émetteur binaire, laquelle entraîne d'ailleurs une lente contraction du système, c'est-à-dire une diminution de sa période orbitale, au taux d'un dix-millième de seconde par an dans le cas présent.

Or, l'observation régulière du pulsar 1913 + 16 et de sa période orbitale a révélé, sur quatre ans, une baisse de celle-ci s'élevant à quatre dix-millièmes de seconde, soit exactement le résultat prévu.

Par conséquent, si la réalité des ondes gravitationnelles ne pouvait ici se manifester par leur détection expérimentale directe, nous sommes toutefois en mesure de certifier, en ce début de 1979, dix ans après les premières expériences de Weber, qu'en supposant l'existence des ondes de gravitation nous parvenons à rendre compte du raccourcissement de la période du système 1913 + 16 avec une remarquable exactitude. Ceci constitue une excellente vérification de plus de la théorie de relativité générale, survenue à point nommé comme pour rehausser l'éclat du centenaire de la naissance d'Albert Einstein.

Adresse de l'auteur:

P. BOUVIER, Observatoire de Genève, CH-1290 Sauverny.

Auch Winterthur hat seine Sternwarte

von MARKUS GRIESSER

Über 700 interessierte Besucher der näheren und weiteren Region fanden am Samstag, 28. April 1979, den Weg hinauf zum südlich der Stadt Winterthur gelegenen Eschenberg, wo die Astronomische Gesellschaft Winterthur (AGW) ihre nun fertiggestellte Sternwarte im Rahmen des «Tages der offenen Tür» der Öffentlichkeit präsentierte. Zwei Tage zuvor war vom Vorstand der AGW eine Presseorientierung durchgeführt worden, zu der sich zahlreiche Medienvertreter eingefunden hatten. Der Winterthurer *Stadtpräsident Urs Widmer* würdigte in einer kurzen Ansprache das Ereignis. Ihm schlossen sich mehrere Referenten der AGW an, die das nun abgeschlossene Projekt und die künftigen Aufgaben der neuen Sternwarte vorstellten. Ein öffentlicher Vortrag des einzigen AGW-Fachastronomen *Dr. Walter Stanek* sowie eine Eröffnungswoche rundeten die Eröffnungsveranstaltungen ab.

Kein Zweifel: In der nunmehr 16-jährigen Geschichte der lokalen Astronomischen Gesellschaft bildete die Inbetriebnahme der Sternwarte Eschenberg einen zentralen Höhepunkt!

Aus der Baugeschichte

Das Projekt Sternwarte, das an der Generalversammlung der AGW im Jahre 1971 erstmals zur Sprache kam, musste lange auf seine Verwirklichung warten. Die Idee war zwar von Anfang an klar, doch führt erfahrungsgemäss immer ein weiter Weg von Ideen zur Praxis. War bei den Winterthurer Sternfreunden unter der Leitung des damaligen Präsidenten ROGER DIETHELM geradezu euphorisch mit den Projektierungsarbeiten begonnen worden, so machte sich im Laufe der Zeit zunehmend eine gewisse Ernüchterung bemerkbar. Immer wieder geisterte wie ein Schreckgespenst das Finanzierungsproblem durch die idealistischen Pläne, und mehrmals glaubte sich die AGW deshalb am Ende ihrer Träume. So in der Rückschau betrachtet, weiss eigentlich in der AGW niemand mehr so richtig, wie es nach solchen konsternierenden Phasen wieder weiterging,

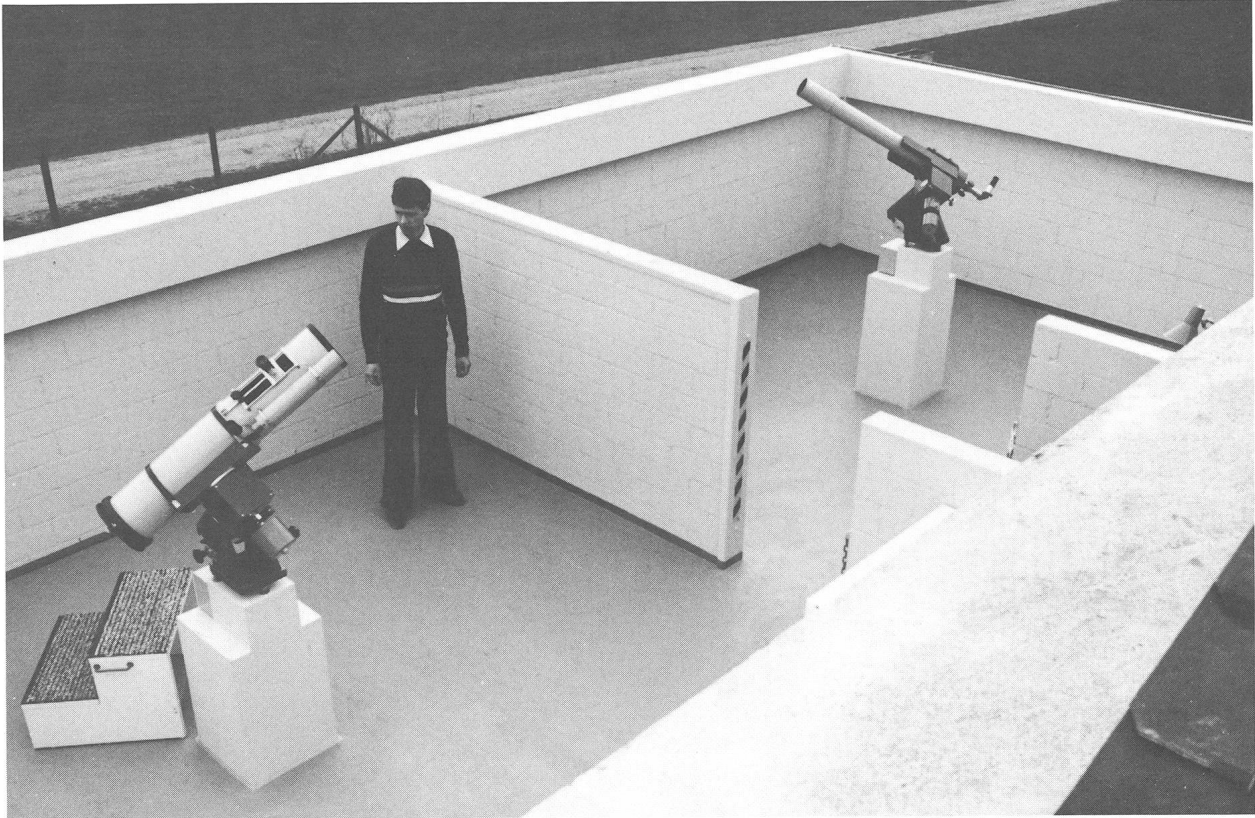
aber irgendwie fand sich mit Geduld und zäher Beharrlichkeit doch immer wieder ein Weg zum Weitermachen.

Bauen kostet Geld! Für die AGW war es eine grosse Freude, dass ihr die Stadt Winterthur gleich zu Beginn die stolze Summe von Fr. 25 000.— an die Baukosten offerierte, die später gar auf Fr. 30 000.— erhöht wurde. Dazu erhielt die AGW das Bauland im unentgeltlichen Baurecht zur Verfügung gestellt. In zwei Sammelaktionen ging der Vorstand verschiedene Winterthurer Stiftungen, lokale Industrie- und Handelsunternehmen



Unauffällig ins sanft ansteigende Gelände eingefügt präsentiert sich die Winterthurer Sternwarte dem Spaziergänger. Die südliche Wand des Gebäudes ziert eine Vertikal-Sonnenuhr.

sowie die umliegenden Gemeinden mit der Bitte um finanzielle Unterstützung an. Im Jahre 1977 fehlten lediglich noch rund Fr. 5 000.— an die budgetierten Gesamtkosten von Fr. 65 000.—, die schliesslich durch die Mitglieder der AGW beigebracht wurden. Einem besonderen Glücksfall entsprach es ausserdem, dass die Winterthurer Amateure in Dipl. Ing. ETH/SIA NIKLAUS SCHEIDEGGER einem erfahrenen Bauingenieur begegnen durften, der sich mit viel Idealismus, gross-



artiger planerischer Weitsicht und ausserordentlichem Geschick dem Projekt Sternwarte annahm und zusammen mit dem Obmann der Baukommission AGW, FRIEDRICH MEIER, auch den Fortgang der Bauarbeiten überwachte.

Am 20. Mai 1978 erfolgte auf dem Eschenberg durch den Präsidenten der AGW, HANS HUBER, der erste Spatenstich, und bereits Ende Juli war das beauftragte Bauunternehmen mit der Erstellung des Rohbaus fertig. Nun begannen die Montagearbeiten am Schiebedach, die im Auftrag der AGW ebenfalls durch Fachleute ausgeführt wurden. Parallel dazu setzten die ersten «Fronddienste» einer kleinen Gruppe von aktiven AGW-Mitgliedern ein. Manche aus dieser Gruppe haben buchstäblich jede freie Minute auf dem Eschenberg verbracht, so dass die Sternwarte bis Ende 1978 äusserlich fast fertiggestellt war. Nach dem Einbau der Instrumente im Januar 1979 folgten verschiedene kleinere und grössere Innenausbauarbeiten, die sich praktisch bis zur Eröffnung hingen.

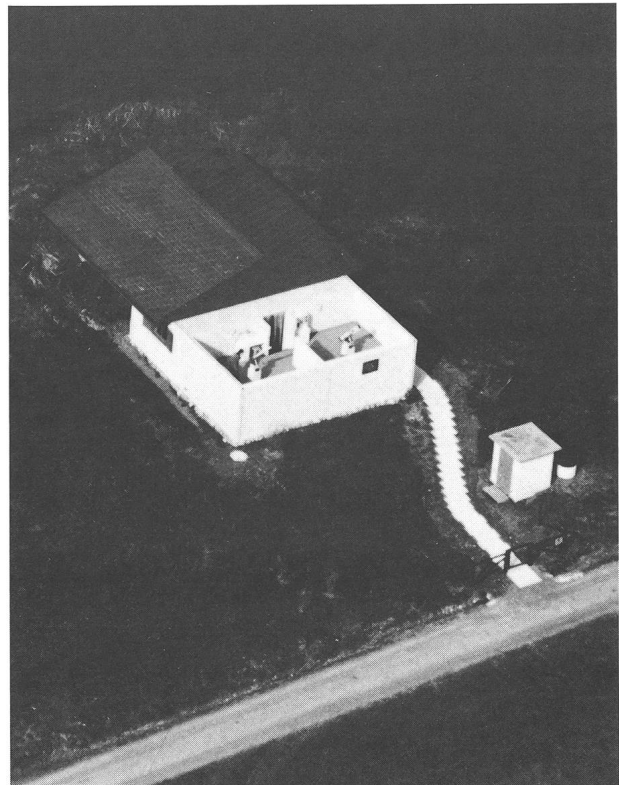
Ein durchdachtes Projekt

Die Sternwarte Eschenberg wurde in erster Linie als Volkssternwarte angelegt. Sowohl das Gebäude als auch die Dachkonstruktion, Instrumentierung und die sorgfältig ausgesuchte Innenausstattung sind auf diesen Bestimmungszweck ausgerichtet. Ausserdem steht aber die Sternwarte den Mitgliedern der AGW für spezielle Beobachtungsvorhaben zur Verfügung.

Das Winterthurer Observatorium liegt rund 200 Meter südwestlich des Eschenberghofes mitten in einer etwa zwei Quadratkilometer grossen Waldlichtung auf 542 Metern Höhe. Ihre geographischen Koordinaten sind: 8°44'42'' östl. Länge; 47°28'38'' nördl. Breite.

Die beiden Instrumente: links der 155/900 mm Newton; rechts der auf der westlichen Instrumentensäule montierte 90/1300 mm Refraktor. Beide Instrumente verfügen über eine Steuerelektronik.

Flugbild der Sternwarte Eschenberg. Das geöffnete Schiebedach gibt den Blick auf die beiden Beobachtungsräume frei.



Dieser Standort wurde sehr bewusst und aufgrund eingehender Untersuchungen gewählt: Südlich der Stadt Winterthur sind die Beeinträchtigungen durch Streulicht verhältnismässig gering, und trotzdem ist die Sternwarte auch nicht motorisierten Besuchern in einem halbstündigen Spaziergang noch zugänglich.

Das Gebäude besteht aus einer genau nord-süd-orientierten Betonrahmenkonstruktion mit gemauerten Ausfachungen. Auf einem Grundriss von $8,50 \times 8,50$ Metern stehen drei Räume zur Verfügung: Der Besucher gelangt zunächst durch die Eingangstüre auf der Ostseite in den geräumigen Vorraum, der als Mehrzweck-Aufenthaltsraum für Kurzvorträge und Dia-Vorführungen dient. Über eine Treppe erreicht er die beiden erhöhten und durch eine Zwischenmauer getrennten Beobachtungsplattformen, in deren Zentren je eine massive Betonsäule mit den Instrumenten steht. Beide Säulen gehen freistehend durch den Boden der Plattformen hindurch auf tief im Erdreich verankerte Fundamente. Die Beobachtungsräume und der Treppenaufgang sind mit stufenlos regulierbaren elektrischen Beleuchtungskörpern ausgestattet.

Das tragende Dachgerüst wurde aus verschweissten Stahlprofilen zusammengeschrubt, allseitig mit Holz verkleidet und schliesslich mit dunkelbraunen Eternitplatten gedeckt. Die etwa vier Tonnen schwere Dachkonstruktion ruht auf acht Laufrollen, die auf einbetonierten Rundschielen laufen. Für die Beobachtung wird das Dach mit einer Seilwinde vom Vorraum aus über einen Stahlseilzug auf die beiden Betonpfeiler im Norden des Gebäudes verschoben und damit der ganze Himmel über den beiden Beobachtungsräumen freigegeben.

Nach Ansicht der AGW weist das verschiebbare Giebeldach gegenüber einer Drehkuppel eine Reihe ausschlaggebender Vorteile auf: Zunächst einmal war der Bau eines Schiebedaches erheblich billiger, obwohl es mehr Fläche bedeckt. Es gibt gleichzeitig den ganzen Himmel frei und ermöglicht so den Besuchern auch die Beobachtung grossflächiger Himmelsgebiete (Sternbilder, Milchstrasse). Das geöffnete Dach erlaubt einen raschen Temperatenausgleich auf den Beobachtungsplattformen. Ein Schiebedach benötigt keine aufwendigen (und störanfälligen) Dreh- und Nachführmechanismen, und ausserdem passt das dunkelbraune Giebeldach auch besser in die Naturlandschaft auf dem Eschenberg.

Um dieses intakte Landschaftsbild möglichst wenig zu beeinträchtigen, duckt sich das Gebäude diskret in die ansteigende Wiesenböschung. Bei der äusseren Gestaltung der Gebäudemauern und beim Dach wurde schliesslich durch die Wahl harmonischer Farbtöne auf die landschaftlichen Eigenheiten Rücksicht genommen. Verschiedene Sträucher, Büsche und Blumen verschönern das äussere Bild der Sternwarte, die in diesem beliebten Wandergebiet keinen Fremdkörper darstellen soll.

Instrumente

Gemessen an der üblichen Ausrüstung eines Observatoriums nimmt sich das Instrumentarium der Sternwarte Eschenberg eher bescheiden aus. In seiner zweckmässigen und modernen Technik entspricht es jedoch durchaus den Anforderungen einer Volkssternwarte. Die beiden von der AGW selbstgebauten Fernrohre

ergänzen sich durch ihre unterschiedliche Bauart sinnvoll.

Im östlichen Beobachtungsraum steht ein 155/900 mm Newton-Reflektor auf einer Winterthurer Würfelmontierung, die mit einer eigens dafür entwickelten Steuerelektronik ausgerüstet ist. Der Sucher dieses Instrumentes, ein 50/400 mm Refraktor mit Umlenkeprisma, lässt sich ausgezeichnet für grossflächige Himmelsbeobachtungen einsetzen. Mit diesem Gerät erhält der Besucher gleichzeitig einen Eindruck von der Leistungsfähigkeit eines guten Feldstechers.

Der westliche Beobachtungsraum ist mit einem 90/1300 mm Refraktor bestückt. Auch dieses Instrument steht auf einer Winterthurer Montierung mit Steuerelektronik. Als Besonderheit besitzt das Instrument eine Entlastungsvorrichtung für erhöhten Okulareinblick sowie ein zweigeteiltes Gegengewicht.

Auf den Gegengewichten beider Instrumente können fotografische Kameras für Langzeitaufnahmen montiert werden. Für weitere himmelfotografische Aufgaben dient eine Maksutow-Himmelskamera (142/200/f = 350 mm), die der AGW leihweise zur Verfügung gestellt wurde. Sie lässt sich mit einem speziellen Rohrsattel jeweils anstelle des Refraktors verwenden.

Die Südwand des Gebäudes ziert eine Vertikal-Sonnenuhr als funktioneller und für eine Sternwarte besonders passender Schmuck. Mitglieder der AGW haben diese Sonnenuhr für die entsprechende geographische Breite berechnet und gebaut.



Blick in den Vorraum, der unter anderem für Dia-Vorführungen und Kurzvorträge eingerichtet ist. Mit dem rechts erkennbaren Schneckengetriebe lässt sich das etwa vier Tonnen schwere Giebeldach leicht von Hand öffnen.

Betrieb und Organisation

Die Sternwarte Eschenberg wird von der AGW als Erbauerin und Eigentümerin unterhalten und betrieben. Der Leiter der Sternwarte, THOMAS G. SPAHNI, und die Demonstratoren sind ausschliesslich Mitglieder der AGW; sie arbeiten ehrenamtlich — erhalten also für ihre wertvolle Mitarbeit keine materielle Entschädigung.

Die lokale Astronomische Gesellschaft ist aber nicht nur für Führungen am nächtlichen Himmel zuständig, sondern auch für den Unterhalt und die Reinigung des Gebäudes und die Pflege des Grundstückes. AGW-Demonstratoren vereinigen so die Vorzüge des erfahrenen Amateurastronomen mit jenen des Raumpflegeres und des Hobby-Gärtners...

Der Eintritt zu sämtlichen Veranstaltungen der Sternwarte ist gratis. An die Unterhaltskosten (Versicherungen, Stromrechnungen usw.) entrichtet die Stadt zwar einen jährlichen Zuschuss von Fr. 500.—,

doch wird die AGW auch in Zukunft auf freiwillige Spenden der Öffentlichkeit angewiesen sein.

Die Gestaltung der öffentlichen Besuchsabende ist dem jeweiligen Demonstrator überlassen. Sein Programm richtet sich vorwiegend nach den gerade sichtbaren Himmelserscheinungen.

Als besonderes Hilfsmittel haben die AGW-Demonstratoren im Teamwork ein umfangreiches Beobachtungshandbuch zusammengestellt, in dem alle nützlichen Angaben von ausgewählten Himmelsobjekten festgehalten sind. Band 1 dieses Handbuches enthält die Rubriken Doppelsterne und Planetarische Nebel, Band 2 diffuse Gasnebel, Offene Sternhaufen, Kugelhaufen und Galaxien, Band 3 das Sonnensystem, während Band 4 die auffälligsten Sternbilder auf selbstleuchtenden Kärtchen zum Inhalt hat. Die wichtigsten Daten der einzelnen Objekte sind auf normierten Formularen festgehalten. Aufsuchekärtchen, Bemerkungen zur Entdeckungsgeschichte, aktuelle Hinweise sowie Fotografien der einzelnen Objekte machen das Handbuch der Sternwarte Eschenberg zu einem wertvollen Hilfsmittel — und nicht nur bei öffentlichen Führungen . . .

Der Betrieb und Unterhalt der Winterthurer Sternwarte wird durch ein Betriebsstatut und eine Benützerordnung geregelt. Jedes Mitglied der AGW hat grundsätzlich das Recht, die Sternwarte im Rahmen dieser beiden Reglemente für eigene Beobachtungen zu benutzen.

Bei guter Witterung ist die Sternwarte Eschenberg jeweils am Mittwochabend der breiten Öffentlichkeit zugänglich, und zwar im

Sommer (1. April bis 30. September):

20.30 bis 22.30 Uhr

Winter (1. Oktober bis 31. März):

19.30 bis 21.30 Uhr.

Die Sternwarte ist bei aussergewöhnlichen Himmelserscheinungen auch an anderen Tagen geöffnet. Geschlossene Vereinigungen (Schulen, Vereine, Gesellschaften usw.) erhalten auf schriftliche Voranmeldung hin ausserhalb der normalen Öffnungszeiten Gelegenheit für einen Besuch.

Adresse des Verfassers:

MARKUS GRIESSER, Vizepräsident AGW, Schaffhauserstrasse 24, CH-8400 Winterthur

Internationales Astronomisches Jugendlager 1979

ELISABETH HANDSCHIN, Burgdorf

Das nun schon fast zur Tradition gewordene IAYC (International Astronomical Youth Camp) fand dieses Jahr in Violau bei Augsburg (BRD) statt: Nicht ganz 70 junge Leute, Teilnehmer und Leiter aus 14 verschiedenen europäischen und aussereuropäischen Ländern, trafen dort für drei Wochen zusammen.

Wir lebten und arbeiteten während diesen Wochen im Bruder Klaus-Heim, einem Schullandheim der Diözese Augsburg. Der Familie MAYER, die das Heim führt, sei hier nochmals herzlich für alles gedankt. Mit grossem Einsatz sorgte sie in der Sternwarte für unser seelisches, in der Küche für unser leibliches Wohl.

Man kann Violau als Schlaraffenland für einen Astroamateur bezeichnen: Für mitteleuropäische Verhältnisse relativ viele klare Nächte ohne Streulicht einer Stadt. (Übrigens verzichten die Violauer mit Rücksicht auf die Sternwarte auf eine Strassenbeleuchtung!) Neu für das diesjährige Lager waren denn auch die instrumentellen Möglichkeiten: Die Sternwarte ist ausgezeichnet ausgerüstet mit H-alpha Filter, Protuberanzenfernrohr, Schmidtamera, einem 150/2400 Coudé und einem 300/3900 Schär-Refraktor, sowie mit einigen andern Instrumenten. Zu Demonstrationszwecken dient unter anderem eine Ausstellung und eine Wilsonsche Nebelkammer, wo die Kosmische Strahlung eindrücklich sichtbar gemacht wurde. Auch bei schlechtem Wetter kann man den Himmel betrachten, allerdings drinnen, im Planetarium. Tagsüber arbeiteten wir in acht verschiedene Arbeitsgruppen aufgeteilt, die auch nachts ihr besonderes Beobachtungsprogramm hatten: Planetensystem, Geschichte der Astronomie, Kosmische Strahlung, Veränderliche, künstliche Satelliten, Spektroskopie, Meteore und allgemeine Astronomie. Gemäss meinem Wunsch wurde ich der letztgenannten Gruppe zugeteilt.

Wir arbeiteten an sehr verschiedenen Themen, vor allem theoretischer Art, da wir zeitweise mit Wetter und Dunkelkammer etwas auf Kriegsfuss standen. Wir bestimmten z.B. Masse und Rotationsdauer des Saturns aus dem Dopplereffekt, den wir mit Hilfe eines Spektrums mit hoher Dispersion, aufgenommen vom Lick-Observatorium, massen. In einer andern Arbeit wurde eine Sternstromparallaxe nachgerechnet und das Alter der Hyaden mit Hilfe des HR-Diagramms bestimmt. Ausserdem berechneten wir den Erdradius nach dem Prinzip des Eratosthenes: Mit Hilfe eines Theodoliten massen wir Kulminationshöhen einiger Sterne von Violau und vom rund 60 km entfernten Nördlinger Ries aus.

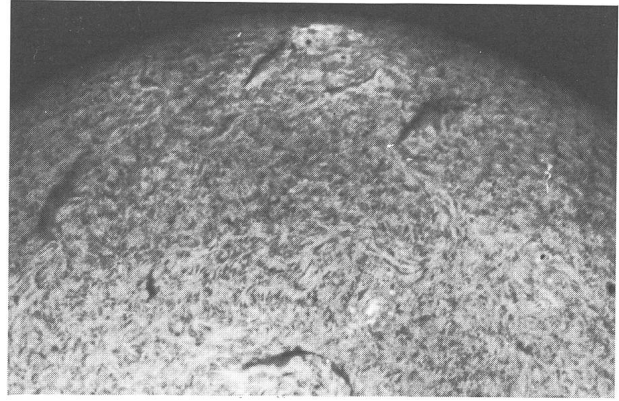
Als einige Themenbeispiele anderer Gruppen seien vielleicht erwähnt: Simultanbeobachtungen von Satelliten und Meteoren zur Bahn- und Entfernungsbestimmung, die erfolgreiche Suche nach Komet Bradfield 1979 c, Mondkrater-Statistik (Verhältnis Anzahl der Krater zu ihrem Durchmesser). Hier wurden Photos von Ranger-Sonden, aufgenommen aus verschiedenen Höhen, ausgewertet und eine lineare Beziehung zwischen den Logarithmen dieser beiden Grössen gefunden. Eine andere Gruppe mass mit Hilfe eines Geiger-Müller-Zählers die tageszeitlichen Intensitätsschwankungen der Kosmischen Strahlung. Am Schluss des Lagers wurden alle Arbeiten in einem über 150-seitigen Rapport zusammengefasst.

Zwei Exkursionen zeigten uns mehr von Süddeutschland: Die eine führte uns ins Nördlinger Ries und Steinheimer Becken, zwei gut erhaltene, 14,5 Mio Jahre alte Meteoritenkrater. Auf der andern fuhren wir nach Raisting, wo wir einen Blick in die Anlage dieser Satelliten-Empfangsstation der Deutschen Bundespost werfen



Zircum-Polaraufnahme an der Sternwarte Violau. Aufnahme: Sternwarte Violau, BRD.

konnten, sowie auf die Zugspitze, mit 2963 m ü. M. der höchste Berg Deutschlands: Ein Erlebnis für Leute aus flachen Ländern wie den Niederlanden oder Ägypten.



H-Alpha Aufnahme der Sonne am 6. 8. 1979 mit Day Star-Filter. Aufnahme: Sternwarte Violau, BRD.

Neben den astronomischen Aktivitäten war auch das «Non-Astronomical-Program» wichtig. Bei Spielen, Diskussionen, Lagerfeuer und Sport, z. B. einem Fussballspiel Holland—Deutschland gegen die übrige Welt, lernte man sich näher kennen.

Um viele Erfahrungen reicher nahm man Abschied voneinander, nicht ohne zu sagen: I hope I'll see you again in the next IAYC! Ich kann das Lager allen nur empfehlen und hoffe, dass ich nächstes Jahr nicht wieder die einzige Teilnehmerin aus der Schweiz sein werde.

Adresse der Autorin:

ELISABETH HANDSCHIN Pestalozzistrasse 57, CH-3400 Burgdorf.

Der Sternenhimmel 1980

40. Jahrgang, Astronomisches Jahrbuch für Sternfreunde, Gegründet 1941 von Robert A. Naef †), Herausgegeben von Paul Wild unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft, ca. 200 Seiten, über 40 Abbildungen, broschiert Fr. 30.—.

Jahresübersicht und Monatsübersichten enthalten wie gewohnt zahlreiche Kärtchen zur Darstellung des Laufs von Planeten und Planetoiden, zur Veranschaulichung der Mondfinsternis usw.

Der Astro-Kalender vermittelt rasch greifbar die genauen Zeiten und Umstände aller zu beobachtenden Erscheinungen, wie zum Beispiel Planeten-Konjunktionen, Vorübergänge des Mondes an hellen Sternen, Sternenbedeckungen, Jupitermond-Phänomene, Algol-Minima und andere mehr. Dem Anfänger erleichtern Sternkarten mit Legende — von denen das Handbuch neu für jeden Monat eine enthält — 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 usw. enthält. Dieses Jahrbuch ist für alle geschrieben, die sich in der grossen Fülle der Himmelererscheinungen zurechtfinden wollen. Es kann auch viele Anregungen für den Schulunterricht bieten und sei daher Lehrern besonders empfohlen.

Verlag Sauerländer Aarau - Frankfurt am Main - Salzburg

Mitteilungen des Zentralvorstandes und der ORION-Redaktion

Generalversammlung der SAG vom 6. bis 8. Juni 1980 in La Chaux-de-Fonds

Sie wird unter der Obhut der Société Neuchâtoise d'Astronomie durchgeführt. Wir bitten Sie, sich dieses Datum jetzt schon in Ihrem Terminkalender vorzumerken!

Es wird wiederum reichlich Gelegenheit für Kurzvorträge von Mitgliedern und Gästen geboten. Referenten bitten wir, sich bis *Ende Januar 1980* bei unten stehender Adresse zu melden, mit der Angabe von Thema, einer kurzen Zusammenfassung und des ungefähren Zeitaufwandes sowie der benötigten Projektionsapparate.

Herrn Gert Behrend, av. Léopold-Robert 75, CH-2300 La Chaux-de-Fonds.

Assemblée générale de la SAS, 6 au 8 juin 1980 à La Chaux-de-Fonds

Elle sera organisée par la Société Neuchâtoise d'Astronomie. Nous vous prions donc de retenir dès maintenant cette date dans votre calendrier.

Comme d'habitude, nous prévoyons assez de temps pour des brèves conférences de membres ou d'hôtes. Les conférenciers sont invités à s'adresser jusqu'à *fin janvier 1980*, tout en indiquant le sujet, un bref résumé, la durée prévue ainsi que les moyens de projection nécessaires, à l'adresse suivante:

M. Gert Behrend, av. Léopold-Robert 75, CH-2300 La Chaux-de-Fonds.

Statutenrevision/Mitteilungsblatt

Mit der Annahme der neuen Statuten der SAG, anlässlich der Generalversammlung in Kreuzlingen, treten auf anfangs 1980 einige Neuerungen in Kraft:

Als wesentliches Merkmal der neuen Statuten ist die Loslösung des ORION von der Sektionsmitgliedschaft der SAG zu nennen. Dies erlaubt den Sektionsmitgliedern zu wählen zwischen dem Mitteilungsblatt (Mittelseite des ORION) und der Zeitschrift ORION.

Im Mitteilungsblatt werden neben offiziellen Mitteilungen des Zentralvorstandes auch Hinweise auf Vorträge und Veranstaltungen der Sektionen publiziert. Neu ist vorgesehen, in der Astro-Vorschau einzelne Sternbilder mit interessanten Objekten für die Beobachtung von blosserem Auge, mit dem Feldstecher oder mit einem 15 cm Spiegelteleskop zu beschreiben.

ORION-Zirkular (Schnellnachrichten)

Die Redaktion hat nach reiflicher Überlegung beschlossen, den allgemeinen Versand des ORION-Zirkulars wieder einzustellen. Das Zirkular kann jedoch nach wie vor bezogen werden, ist aber gegen einen Unkostenbeitrag schriftlich bei Herrn Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, 3414 Oberburg zu bestellen.

Der Zentralvorstand und die ORION-Redaktion hoffen, dass Sie im Neuen Jahr wieder recht viel Freude an unserer Zeitschrift haben werden, und wünschen Ihnen für das Jahr 1980 alles Gute.

Verleihung der ersten Hans Rohr-Medaille Attribution de la première médaille «Hans Rohr»

Aus Anerkennung der ausserordentlichen Verdienste unseres Dr. h.c. Hans Rohr um die Verbreitung der Amateur-Astronomie und die Förderung unserer Gesellschaft hat der Vorstand der SAG beschlossen, in ungezwungener Folge eine Hans Rohr-Gedenkmedaille zu verleihen.

Die erste Hans Rohr-Medaille wurde anlässlich der Burgdorfer-Astro-Tagung an

Prof. Dr. Max Schürer,

Direktor des Astronomischen Institutes der Universität Bern, verliehen. Prof. Schürer hat sich seit der Gründung der SAG in besonderem Masse für die Verbreitung der wissenschaftlichen astronomischen Erkenntnisse und für die Förderung der aktiven Amateur-Astronomen eingesetzt. Die SAG dankt herzlich.

Par reconnaissance des mérites extraordinaires de Monsieur Hans Rohr, Dr. h.c., en ce qui concerne la diffusion de l'astronomie en amateur et l'avancement de notre Société, le comité a décidé d'attribuer spontanément une médaille «Hans Rohr».

Lors de la «Burgdorfer-Astro-Tagung», la première médaille «Hans Rohr» a été attribuée au

Prof. Dr. Max Schürer,

directeur de l'Institut astronomique de l'Université de Berne.

Depuis la fondation de la SAS, le Prof. Schürer s'est employé énormément à la diffusion des cognitions scientifiques-astronomiques et à l'avancement des astronomes en amateur actifs.

La SAS en remercie bien le Prof. Schürer.

Sternkarten und Sternkataloge

Sternkataloge

Schon im Altertum versuchten die Astronomen, durch Sternkarten und Sternkataloge Ordnung in die verwirrende Vielzahl der Sterne zu bringen. HIPPARCH stellte im 2. Jahrhundert v. Chr. die Positionen von 1022 Sternen zusammen. Die Originalfassung dieses Kataloges ging aber verloren. Ende des 16. Jahrhunderts wurde durch TYCHO BRAHE der letzte grosse Sternkatalog vor der Erfindung des Fernrohres geschaffen.

Im letzten Jahrhundert wurden grössere Durchmusterungen des Sternenhimmels durchgeführt. Die *Bonner Durchmusterung* von ARGELANDER enthält 324 189 Sterne zwischen -1° und $+90^\circ$ Deklination. In ihr sind alle Sterne heller als 9.5^m vollzählig und ein grosser Teil Sterne heller als 10^m verzeichnet. Von SCHÖNFELD wurde die *Bonner Durchmusterung* bis zur Deklination -23° ausgedehnt. Die *Cordoba Durchmusterung* von J. THOME und C.D. PERRINE, die 613 953 Sterne heller als 10^m zwischen -21° und -90° Deklination enthält, vervollständigt diese Kataloge bis zum Südpol des Himmels.

Da die Durchmusterungen für viele Zwecke der Fachastronomie eine zu geringe Genauigkeit aufweisen, wurden die sogenannten *Fundamentalkataloge* geschaffen. In den Fundamentalkatalogen sind Orte und Eigenbewegungen von verhältnismässig wenig Sternen zusammengetragen. Diese Kataloge dienen auch zur Festlegung der astronomischen Koordinatensysteme. Der beste gegenwärtig existierende Fundamentalkatalog ist der *Vierte Fundamentalkatalog* aus dem Jahre 1963. Er umfasst die Positionen von 1535 Sternen bis zur Grenzhelligkeit 7^m mit einer Genauigkeit von $0.005''$ in Rektaszension und $0.05''$ in Deklination für die Äquinoktien 1950.0 und 1975.0.

Bei *Spektralkatalogen* steht die Angabe des Spektrums der Sterne im Vordergrund. Zu den bekanntesten von ihnen gehören der *Henry-Draper-Katalog* und die *Bergedorfer Spektraldurchmusterung*.

Von den *Nebelkatalogen* sind der 1784 von MESSIER aufgestellte *Messier-Katalog* und der 1888 von DREYER aufgestellte *New General Catalogue of Nebulae on Ch-*

sters of Stars (NGC), sowie seine beiden Ergänzungen: *Index Catalogue* (ICI und ICII) am bekanntesten.

Sternkarten

Der grösste gegenwärtig existierende Sternatlas ist der *Mount Palomar-Sky Survey*. Er wurde mit dem grossen Schmidt-Spiegelteleskop des Mount-Palomar-Observatoriums aufgenommen und besteht aus 935 Aufnahmen, die den Himmel zwischen 90° und -30° Deklination lückenlos überdecken. Die Grenzhelligkeit dieses Atlases beträgt 21^m . Gegenwärtig wird eine südliche Erweiterung dieses Sternatlases von der Europäischen Südsternwarte in Chile und der Sternwarte in Siding Spring (Australien) erarbeitet.

Mit dem *Atlas Stellarum* von HANS VEHRENBURG wurde diese Kategorie von Sternkarten auch dem Amateur zugänglich gemacht. Der *Atlas Stellarum* leistet dem Amateur beim Auswerten eigener Himmelsfotografien oder beim Aufsuchen lichtschwacher Objekte unschätzbare Dienste.

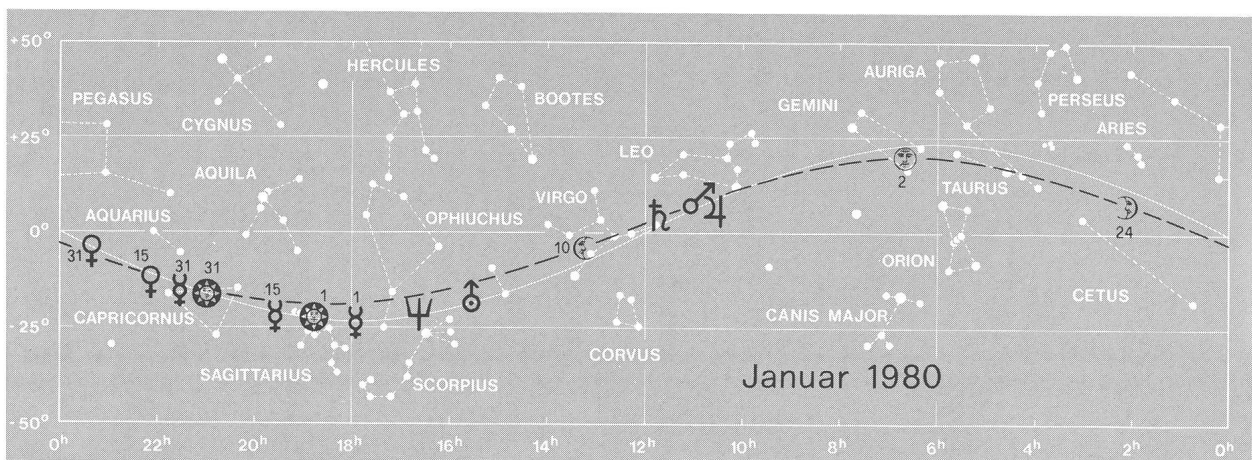
Für den Amateur von Interesse sind auch die nachfolgend genannten Sternkarten:

Die *Drehbare Sternkarte Sirius*, Äquinoktium 2000.0, umfasst 2796 Sterne (kleines Modell 681 Sterne) bis zur Grenzhelligkeit 6^m .

Der *Atlas zur Himmelskunde* umfasst alle Sterne bis zur Helligkeit 6.5^m . Er ist dreigeteilt, wobei Teil 1 die Sterne entsprechend ihrem Spektraltyp, Teil 2 die verschiedenen Nebel und Teil 3 Ausschnitte aus der Sirius-Sternkarte zeigen.

Auf 14 Blättern zeigt der *Sternatlas für das Äquinoktium 1975.0* alle Sterne bis zur 6. Grösse. Ferner sind alle Kugelsternhaufen mit mehr als $5'$ und offene Sternhaufen mit mehr als $20'$ Winkeldurchmesser eingetragen. Extragalaktische Systeme sind mit einem Winkeldurchmesser von $5'$ und einer photographischen Helligkeit von 10.5^m eingezeichnet.

Der *Atlas Coeli 1950.0* zeigt auf 16 Karten den ganzen Himmel. Seine Grenzhelligkeit liegt bei 7.75^m . Die meisten helleren Spiralnebel, planetarische und diffuse Nebel, offene und Kugelsternhaufen wie auch das Band der Milchstrasse sind mit verschiedenen Symbolen und Farben eingetragen.



Atlas célestes et catalogues stellaires

Catalogues stellaires

En établissant des atlas célestes et catalogues stellaires, les astronomes de l'antiquité ont déjà tenté de s'orienter parmi la multitude des étoiles. Au II^e siècle de notre ère, HIPPARQUE a relevé la position de 1022 étoiles, mais la version originale de ce catalogue a été perdue. Vers la fin du XVI^e siècle, TYCHO BRAHE a établi le dernier catalogue important avant la découverte de la lunette astronomique.

Au cours du siècle dernier, plusieurs recensements (Durchmusterungen) du ciel étoilé ont été entrepris. Le *Recensement de Bonn* d'ARGELANDER contient 324 189 étoiles de déclinaison -1° à $+90^{\circ}$. On y trouve toutes les étoiles d'une magnitude inférieure à 9.5^m et un grand nombre d'étoiles jusqu'à la magnitude 10^m . SCHÖNFELD a complété le *recensement de Bonn* jusqu'à la déclinaison -23° . Le *Recensement de Cordoba* de J. THOME et C.D. PERRINE, qui contient 613 953 étoiles plus brillantes que 10^m entre -21° et -90° , complète ces catalogues jusqu'au pôle sud. Ce recensement a été effectué par l'observatoire de Cordoba (Argentine).

Les catalogues ci-dessus n'ayant pas la précision requise pour beaucoup de besoins des astronomes professionnels, des *catalogues fondamentaux* ont été créés. Ils contiennent les positions précises et les mouvements propres d'un nombre relativement petit d'étoiles. Ces catalogues servent également à confectionner les systèmes de coordonnées astronomiques. Le meilleur catalogue fondamental existant est le *4^e catalogue fondamental* de l'année 1963, contenant les positions de 1535 étoiles jusqu'à la magnitude 7^m avec une précision de 0.005 s en ascension droite et 0.05" en déclinaison pour les époques 1950.0 et 1975.0.

Les catalogues indiquant la magnitude exacte des étoiles sont désignés sous le nom de *catalogues de magnitudes* (p.e. la *Göttinger Aktinometrie* de K. SCHWARZSCHILD). Pour les *catalogues spectraux*, ce sont les renseignements concernant le spectre qui forment l'essentiel. Le plus connu est le *catalogue de Henry Draper* et le *Recensement Spectral de Bergedorf*.

Parmi les *catalogues de nébuleuses*, les plus connus sont ceux de MESSIER (établi en 1784), le *New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars* (NGC) établi par DREYER en 1888, ainsi que ses deux compléments, les *Index Catalogues I et II* (ICI et ICII).

Atlas célestes

Le plus important atlas à l'heure actuelle est le *Mount Palomar Sky Survey*, réalisé avec le grand télescope de Schmidt et l'observatoire du Mont Palomar et comprenant 935 photographies couvrant le ciel entre 90° et -30° de déclinaison. La magnitude limite de cet atlas est de 21^m . Actuellement, on travaille pour étendre la couverture au ciel austral non encore contenu dans l'atlas. Ces travaux sont effectués par l'Observatoire Européen du Sud au Chili et par l'observatoire de Siding-Spring (Australie).

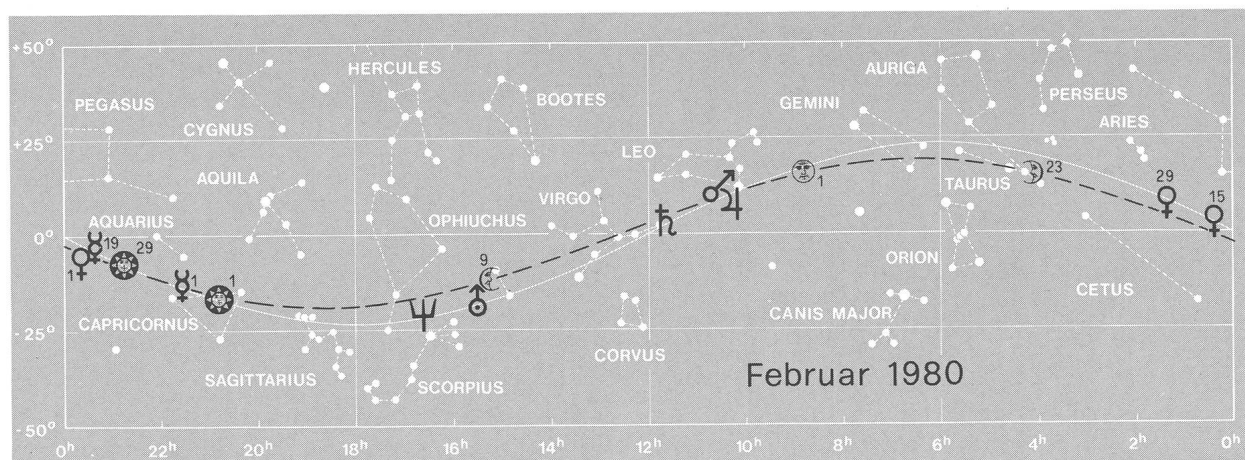
Avec l'*Atlas Stellarum* de HANS VEHNBERG, cette catégorie d'atlas stellaire devient également accessible aux amateurs. L'*Atlas Stellarum* rend d'inestimables services à l'amateur pour identifier ses propres astrographiques et pour repérer des objets peu lumineux.

Intéressant pour l'amateur sont également les cartes stellaires suivantes:

La *Carte Mobile SIRIUS*, époque 2000.0, comprenant 2796 étoiles (681 étoiles pour le petit modèle) jusqu'à la magnitude limite 6^m . L'*Atlas zur Himmelskunde* comprend toutes les étoiles jusqu'à la magnitude 6.5^m . Il est en trois parties: la première montre les étoiles selon leur type spectral, la deuxième contient les différentes nébuleuses et la troisième des extraits de la carte Sirius.

Sur 14 feuilles, le *Sternatlas für das Aequinoxtium 1975.0* montre toutes les étoiles jusqu'à la magnitude 6^m . Il contient en outre les amas globulaires d'un diamètre supérieur à $5'$ et les amas ouverts d'un diamètre supérieur à $20'$. Les systèmes extragalactiques y figurent avec un diamètre limite de $5'$ et une magnitude photographique limite de 10.5^m .

L'*Atlas Coeli 1950.0* montre sur 16 cartes tout le ciel. La magnitude limite se situe à 7.75^m . La plupart des nébuleuses spirales les plus lumineuses, les amas ouverts et globulaires ainsi que la voie lactée sont identifiés avec des symboles et couleurs différents.



SAG-Reise nach INDIEN

Die Reise der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft zur Sonnenfinsternis vom 16. Februar 1980 findet statt. Wir werden die Finsternis südlich von Goa beobachten. Vom 7. bis 18. Februar 1979 hatten indische Astronomen zwischen Raichur, Yellapur und der Küste den Himmel überwacht. Professor Waldmeier sandte uns freundlicherweise die Ergebnisse. Die Beobachter registrierten sehr wenig Wolken, so dass wir auf gutes oder sogar ausgezeichnetes Wetter hoffen können. Die Mitarbeiter der ETH-Sternwarte unterstützen uns auch diesmal mit Rat und stellen uns Instrumente zur Verfügung.

Zwischen dem 9. und 24. Februar besuchen wir neben

Goa Bombay, Ellora, Calcutta, Konarak, Varanasi (Benares), Agra, Jaipur, Amber und Delhi. In Jaipur und Delhi wollen wir insbesondere die historischen Sternwarten besichtigen. Diejenigen, welche die Verlängerungswoche (bis am 2.3.80) gebucht haben, fliegen noch nach Nepal.

Nachdem in Kolumbien 1977 das Wetter nicht recht mitspielte, freuen wir uns jetzt auf unsere vierte Sonnenfinsternisreise. Wer noch teilnehmen möchte, telefoniere umgehend unserem Reisebüro DANZAS AG, 8201 Schaffhausen, Telefon 053 / 5 60 33.

Die Reiseleiter: Susi und Walter Staub

International Workshop for Young Amateur Astronomers

Die Teilnehmer an diesem 3-wöchigen und sicher lehrreichen Lager sollten sich englisch verständigen können. Wir geben die Ankündigung dazu deshalb direkt in dieser Sprache wieder.

Les participants de ce camp certainement très instructif et qui dure 3 semaines doivent pouvoir se faire comprendre en anglais. Nous publions donc ci-dessous l'annonce de celui-ci directement dans cette langue.

Because of the success of a similar activity in 1978, an international group of enthusiastic amateur-astronomers decided to organise another workshop in close cooperation with the staff of the Volkshogeschool «Overcinge». The participants of the previous camp found it a unique opportunity to get into contact with other, foreign people.

The camp will take place from July 26 to August 16, 1980 in the Volkshogeschool in the village Havelte in the northern part of the Netherlands, ideally situated for night observations without interference of city-light.

The accommodation of the school are 2- and 3-bedded rooms for the participants and 10 lecture- and working-grouprooms for the astronomical and free-time ac-

tivities. Also a large sporting hall is present. Other facilities, e.g. swimming pool or horse riding, are nearby.

The intention of the camp is giving the opportunity to the participants to involve themselves in the observational techniques and scientific methods of work in the astronomical field. This program will be offered by means of several workinggroups each specialised on a certain topic such as meteors, astrophysics, astrophotography, galactic structure, as well as a «general group» which deals with aspects from each discipline. All groups are using English as the official language, and as such all participants should have a sufficient knowledge of this language to make themselves understood. (No perfect English is expected!)

Several telescopes, a darkroom, video-equipment etc. are at the disposal of the camp.

Technical informations.

Capacity of the camp: 50 participants. *Application:* Open to all nationalities, age 16—22 years. Apply for free detailed information and application form to: WILFRIED BOLAND, Damstraat 27, Utrecht, Netherlands. *Price:* Hfl 380, including full-board, excursions etc.

IAYC-Seminar zu Ostern 1980

Seit mehr als zehn Jahren finden die inzwischen weltweit bekannt gewordenen «Internationalen Astronomischen Jugendlager» («IAYC Workshop Astronomy») für Jugendliche aus aller Welt zwischen 16 und 22 Jahren während der Sommerferien statt.

Leider waren wir aus Platzgründen immer wieder gezwungen, gerade Teilnehmern aus dem deutschsprachigen Raum häufig auf ihre Anmeldung hin eine Absage schicken zu müssen. Um diese Situation etwas zu verbessern, wollen wir in diesem Jahr erstmals ein IAYC-Seminar in den Osterferien anbieten, das etwa eine Woche dauern wird und ausserdem deutschsprachig sein soll. Teilnehmerkreis ist derselbe, der sich auch bei unseren Internationalen Astronomischen Jugendlagern anmelden kann. Anders als sonst steht allerdings (wegen der kurzen Dauer von einer Woche) das Arbeitsprogramm unter dem für alle Teilnehmer gemeinsamen Motto «Entfernungsbestimmung im Weltall», das von den verschiedenen Teilgebieten der

Astronomie aus (von Satellitenhöhen bis zu galaktischen Entfernungen) beleuchtet werden soll.

Dauer des Seminars: 29. März bis 5. April 1980.

Ort: Heim «Maria Wald» in D-7715 Bräunlingen, Ortsteil Mistelbrunn/Schwarzwald, Bahnstation D-7710 Donaueschingen.

Teilnehmerzahl: Ca. 30 Personen (weshalb sich frühzeitige Anmeldung empfiehlt).

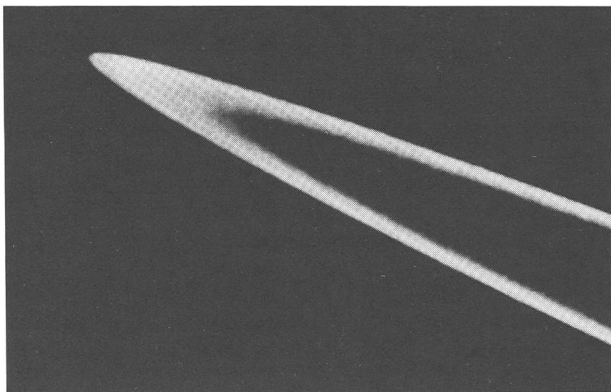
Teilnehmerbetrag: DM 150.—. Der Betrag wird, falls die bereits angefragten Zuschüsse gewährt werden, sich noch ermässigen. Programm und Mahlzeiten sind inbegriffen, allerdings gehört zum Heim kein eigenes Küchenpersonal.

Thema: «Entfernungsbestimmung im Weltall».

Interessenten wenden sich zur Anforderung genauerer Informationen bitte umgehend an: IAYC Workshop Astronomy e.V. z.Hd. Martin Weigele, Kappellenweg 32, D-5300 Bonn 2.

Der Jupiter-Ring

Über die Entdeckung des Jupiter-Ringes durch die Voyager-1-Sonde konnte bereits im ORION 172 berichtet werden. Hier können wir nun eine Ringaufnahme von Voyager-2 veröffentlichen, die erst nach der nächsten Annäherung der Sonde mit dem Planeten Ju-



Der schmale Jupiter-Ring. Gegenlichtaufnahme von Voyager-2. Der Planet Jupiter wäre unten rechts anzutreffen. Photo: NASA.

piter aufgenommen wurde. Dabei stellte man mit Überraschung fest, dass diese zurückblickenden Aufnahmen (also Gegenlichtaufnahmen) den Jupiter-Ring wesentlich heller erscheinen lassen. Diese Gegenlicht-Aufhellung deutet darauf hin, dass der Ring hauptsächlich aus äusserst kleinen Teilchen besteht, deren Durchmesser nur einige Mikrons (tausendstel Millimeter) betragen. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass auch grössere Brocken in diesem Ring um Jupiter kreisen. Schliesslich stellte man innerhalb des eigentlichen Ringes eine leichte Aufhellung fest, die darauf hindeutet, dass ein sehr dünner innerer Ring existiert, der offenbar schon oberhalb der Wolkendecke des Riesenplaneten beginnt. Der gut sichtbare dichte Ring beginnt 57 000 km oberhalb der Jupiterwolkendecke und ist etwa 6 500 km breit. Die Ringdicke beträgt maximal einige Kilometer.

Rätselhafte Uranusringe

Uranus, der erste teleskopisch entdeckte Planet unseres Sonnensystems, bedeckte von der Erde aus gesehen am 10. März 1977 ein schwaches Sternchen 9-ter Grösse. Dabei stellte man fest, dass vor und nach der eigentlichen Bedeckung durch Uranus der Stern je 6mal verfinstert wurde. Diese unerwartete Beobachtung lässt sich nur erklären, wenn man annimmt, dass Uranus von einem sechsfachen Ringsystem umgeben ist. Genaue Auswertungen der Beobachtungsergebnisse ergaben, dass die Uranusringe äusserst schmal sein müssen, möglicherweise nur einige Kilometer breit.

Seit dieser Entdeckung versuchte man durch indirekte Beobachtungsmethoden und durch erneute Auswertung der vorliegenden Beobachtungsergebnisse noch mehr über

die Uranus-Ringe zu erfahren. Dabei ergab sich ein recht widersprüchliches Bild.

Einmal unterscheidet man heute zwischen 9 voneinander getrennten Ringen. Die Ringe sind kreisförmig und liegen fast in der Äquatorebene des Uranus. Eine erste Unverständlichkeit haben nun die Himmelsmechaniker festgestellt. Falls die Ringe des Uranus wie bei Saturn aus einzelnen festen Gesteins- und Eisbrocken bestehen, müssten sich diese infolge der gegenseitigen Gravitationsanziehung innerhalb kurzer Zeiten (man spricht sogar von Jahrzehnten) stark verbreitern. Die Beobachtungen widersprechen jedoch dieser Verbreiterungstheorie.

Eine weitere Überraschung wurde kürzlich am U.S. Naval Observatory festgestellt. Die Uranus-Ringe reflektieren nur einen äusserst geringen Prozentsatz des eingestrahnten Sonnenlichtes. Berechnungen ergaben, dass sie ein 100 mal geringeres Rückstrahlvermögen aufweisen als die Saturn-Ringe. Dieser Befund ist unverständlich. Denn selbst Kohle müsste mehr Licht reflektieren. Eine mögliche Erklärung bietet sich jedoch an, falls man annimmt, dass die Uranusringe nicht aus festen Gesteins- und Eisbrocken bestehen, sondern eigentliche Gasringe sind. Gas geringer Dichte hat die Eigenschaft, dass es durchlaufendes Licht fast vollständig absorbieren kann, auffallendes Licht jedoch kaum reflektiert.

Die wahre Natur der Uranus-Ringe werden wir wohl erst erfahren, nachdem die Voyager-Sonden Nahaufnahmen zur Erde übermittelt haben.

Galaktische Korona entdeckt

Eine interessante Neuentdeckung innerhalb unserer Milchstrasse konnte kürzlich im *Astrophysical Journal* von den Astronomen B.D. SAVAGE und K.S. DE BOER veröffentlicht werden. Die Entdeckung gelang nicht direkt, sondern war das Ergebnis einer neunmonatigen Auswertung der Messresultate des *International Ultraviolet Explorer* Astronomiesatelliten.

Unser Milchstrassensystem besteht bekanntlich aus dem kugelförmigen *Halo-System*, in dem sich stark gegen das Zentrum hin konzentriert etwa 500 Kugelsternhaufen und viele Einzelsterne befinden. Insgesamt dürfte das Halo-System 40 Milliarden Sterne enthalten. Zum Halo-System gesellt sich das tellerförmige *Scheiben-System*. Dieses enthält die jüngeren Mitglieder unserer Galaxie: etwa 60 Milliarden Sterne, dann aber auch interstellares Gas, Staubwolken und offene Sternhaufen. Ihm verdankt unsere Galaxie die spiralförmige Struktur.

Um dieses Scheiben-System entdeckten SAVAGE und DE BOER eine riesenhafte Gaskorona. Auf beiden Seiten überragt diese die galaktische Scheibe um 25 000 Lj. Die Dichte dieser Korona ist äusserst gering (etwa eine Million mal geringer als die Dichte des besten auf der Erde erstellbaren Vakuums). Trotzdem beinhaltet sie etwa 1% der gesamten Gasmenge unserer Milchstrasse. Überraschung löst die hohe Temperatur dieser Korona aus. Die ersten Messungen deuten auf eine Temperatur von 180 000° Celsius hin.

Antwort: Distanz von Monden

Die Frage hierzu steht in ORION Nr. 171, S. 69f. Die Redaktion hat zu dieser Frage drei Zuschriften erhalten, die wir hier — zum Teil gekürzt oder nur auszugsweise — veröffentlichen.

Herr H. GOLDENER, Basel, schreibt:

«1. Die Formel zur Berechnung der 'kritischen Distanz C' ist eine Näherungsformel. Sie stimmt umso besser, je kleiner das Verhältnis der Masse des betrachteten Mondes zur Masse des Zentralkörpers (Nenner des Bruches) ist. Eine exaktere Rechnung (sie führt auf eine Gleichung 2. Grades) ergibt denn auch für das System Erde/Mond eine Distanz des 'kritischen Punktes' vom Mond von 47 900 km. Die Näherungsrechnung ergab also einen Fehler von ca. 11,3% ($C = 42\,500$ km). Die Grundlage für die Berechnung ist das Newtonsche Gravitationsgesetz.

2. Die Feststellung unter 1. ändert nichts an der Tatsache, dass die Anziehungskraft der Sonne auf den Mond ca. 2,2 mal grösser ist als die der Erde. Auf die Frage, warum dann der Mond nicht von der Sonne weggeschnappt wird, folgendes: Mit allein statischen Überlegungen (Gravitation) wird das System Sonne/Erde/Mond nicht vollständig beschrieben. Man muss in Betracht ziehen, dass sich der Mond nicht nur um die Erde, sondern mit dieser sich auch um die Sonne bewegt. Diese Dynamik des Mondes ist die Ursache einer weiteren Kraft, die am Mond angreift. Diese ist die Zentrifugalkraft (eine Folge des Trägheitsprinzips). Diese Zentrifugalkraft wirkt der Anziehungskraft der Sonne entgegen, neutralisiert sie gewissermassen. Daher kann die Erde ihren Mond 'behalten'.

3. Diese Antwort hat der Fragesteller selbst gefunden, er kann sich ja vorstellen, dass der Mond um die Sonne kreist. Allerdings zieht er aus dieser Bewegung erstaunliche Konsequenzen. Er spricht von einer 'selbständigen Sonnenumlaufbahn' des Mondes, setzt stillschweigend voraus, dass dies das Bezeichnende eines Planeten sei und erklärt darauf den Mond zum Planeten. Leider definiert er den Ausdruck 'selbständige Sonnenumlaufbahn' nicht. Ich gehe aber davon aus, dass er damit eine Bahn meint, die nur durch den Planeten und die Sonne bestimmt wird. Dazu muss allerdings gesagt werden, dass es in unserem Planetensystem keine 'selbständigen Sonnenumlaufbahnen' gibt. Alle in unserem Planetensystem auftretenden Massen wirken gegenseitig aufeinander und einer beeinflusst die Bewegung des andern. Das schönste Beispiel für diese Tatsache ist das, dass es dem französischen Astronomen U.V. Leverrier und seinem englischen Kollegen J.C. Adams zu Beginn des 19. Jahrhunderts gelang, die Bahn und die Position von Neptun vorauszuberechnen ohne ihn je gesehen zu haben. Beides, Bahn und Position des Neptun errechneten sie aus Störungen in der Bahnbewegung des Uranus, welche jener und andere Planeten verursachen. — Die 'selbständige Sonnenumlaufbahn' ist also kein Krite-

rium für die Definition des Begriffs 'Planet', da es diese nicht gibt. In einem zweiten Teil seiner 'Beweisführung' spricht der Autor vom System Erde/Mond als einem 'planetarischen Doppelsystem' und nimmt damit vorweg, was eigentlich am Schluss herauskommen sollte. Tatsächlich bilden Erde und Mond ein Doppelsystem, in dem jede der beiden Komponenten die andere in ihrer Bewegung beeinflusst. Aber warum muss dieses gleich ein 'planetarisches Doppelsystem' sein?!

4. Mit den Ausführungen unter 3. wollte ich zeigen, dass die Argumentation für die Behauptung Erdmond = Planet nach meiner Meinung nicht stichhaltig ist.

Die Frage, ob ein Himmelskörper nun ein Mond oder ein Planet ist, scheint mir eine Frage der Konvention zu sein. Tatsächlich bezeichneten die Chaldäer den Erdmond als Planeten (ORION 171, S. 42). Wir tun es im allgemeinen nicht mehr, was sicher eine Folge unserer andersartigen Vorstellung vom Weltall ist. Diese Vorstellung beinhaltet unter anderem, dass es in unserem Sonnensystem Himmelskörper gibt, die nicht nur um die Sonne, sondern ganz offensichtlich (!) auch um bekannte Planeten kreisen. Himmelskörper mit dieser Besonderheit nennt man nun einfach Monde. Die Tatsache, dass Monde nicht um Planeten sondern um Systemschwerpunkte kreisen, wird in dieser Betrachtungsweise unterschlagen. Und erst recht wird darin unterschlagen, dass auch Planeten um Systemschwerpunkte kreisen. In dieser Hinsicht sind also Planeten von Monden nicht unterscheidbar. Mit dem Begriffspaar Planet-Mond erreicht man nur eine qualitative Aussage bezüglich der Massenverhältnisse in Planet-Mond-Systemen. Der Planet ist einfach 'bedeutend schwerer' als sein Mond. Es fällt aber hier niemandem ein, ein exaktes Massenverhältnis zu definieren.

Nun noch ein Wort zur 'Aera der interplanetarischen Reisen'. Ich gehe sicher nicht fehl in der Annahme, dass damit bemannte Reisen gemeint sind. Zweifellos wäre diese Aera schon angebrochen, wenn der Mond Planet heissen würde. Was aber wäre mit diesem Wortspiel schon gewonnen? Trotzdem stimme ich mit dem Autor in einem Punkt überein: Der Gedanke an interplanetarische Reisen ist faszinierend.»

Herr R. HÜPPI, Schmerikon, befasst sich in seinem Brief eingehender mit den auf den Mond einwirkenden Kräften:

«Es ist eine beobachtbare Tatsache, dass der Mond, obschon er die 'kritische Distanz' überschreitet, noch immer die Erde umkreist. Die Erklärung, der Mond sei ein Planet, hilft hier nicht weiter. Zwar können Erde und Mond als Doppelsystem betrachtet werden, da aber der gemeinsame Schwerpunkt im Innern der Erde liegt, weicht die Bahn des Erdmittelpunktes nur wenig von der Bahn des Systemschwerpunktes ab.

Der Grund für die Stabilität der Mondbahn liegt woanders: In der Bewegung auf Ellipsen. Der Einfachheit halber werden diese im folgenden durch Kreise approxi-

miert. Ein ebenes Koordinatensystem K, dessen Ursprung mit der Sonne zusammenfällt und das fest mit der Erde verbunden ist, rotiert einmal im Jahr um seinen Nullpunkt. Für einen Beobachter in K treten also nicht nur Gravitationskräfte, sondern auch Zentrifugalkräfte auf. Diese Kräfte werden wie folgt berechnet:

a) Gravitationskraft zwischen zwei Körpern

$$F_G = G \cdot \frac{M \cdot m}{r^2} \quad \text{Gl. 1}$$

b) Zentrifugalkraft, gemessen im System K

$$F_z = m \cdot R \cdot \frac{4 \cdot \pi^2}{t^2} \quad \text{Gl. 2}$$

In den Gleichungen 1 und 2 bedeuten

- G = Gravitationskonstante
M = Masse des Zentralkörpers
m = Masse des umlaufenden Körpers
r = Abstand der beiden Körper voneinander
R = Abstand vom Umlaufmittelpunkt (Nullpunkt von K)
t = Zeit für einen Umlauf

Zum Zeitpunkt einer Sonnenfinsternis ergibt sich für den Mond die folgende Kräftebilanz (Kräfte Richtung Erde sind positiv, Richtung Sonne negativ bezeichnet):

Anziehung durch die Sonne	= $-4,36 \cdot 10^{20} \text{ N}^1$)
Anziehung durch die Erde	= $+1,97 \cdot 10^{20} \text{ N}^2$)
Zentrifugalkraft (Bahn um die Sonne)	= $+4,35 \cdot 10^{20} \text{ N}^2$)
Summe F	= $+1,96 \cdot 10^{20} \text{ N}$

Die Summe ergibt eine Kraft F in Richtung Erde, nämlich gerade diejenige, die den Mond auf eine Bahn um die Erde zwingt. Bei einer siderischen Periode t von 27,3 Tagen ist der Radius dieser Bahn

$$r = \frac{F \cdot t^2}{4 \cdot \pi^2 \cdot m} = 3,76 \cdot 10^5 \text{ km}^4$$

Dies entspricht tatsächlich ungefähr dem Mondbahnradius.»

Herr Prof. PAUL WILD vom Astronomischen Institut der Universität Bern meint zu unserem Problem unter anderem:

«Der Fragesteller scheint von selber auf etwas Wichtiges gestossen zu sein, das viel zu wenig bekannt ist. Weil die Sonnenanziehung auf den Mond rund doppelt so gross ist wie diejenige der Erde auf den Mond, darum ist ja auch die Jahresbahn des Mondes durchwegs gegen die Sonne zu konkav und *nicht* wellenförmig, wie so oft dargestellt.

In diesem Sinn ist es nicht abwegig, Erde und Mond als ein «planetarisches Doppelsystem» — oder kürzer als Doppelplanet — zu bezeichnen. Das heisst nun aber noch nicht, dass der Mond wirklich eine eigene Sonnenumlaufbahn habe, geschweige denn, dass er sich einfach auf Nimmerwiedersehen von der Erde entfernen könnte.

Vielleicht hilft hier ein anderes, einleuchtenderes Beispiel: Ein Mitgliedstern der Plejaden wird von der Gesamtmasse der Milchstrasse rund 10 mal stärker angezogen als vom eigenen Sternhaufen, und doch fliegen die

Plejaden nicht einfach auseinander. Für ihren inneren Zusammenhalt ist nicht die gesamte Kraft von aussen bedrohlich, sondern nur der *Unterschied* dieser Kraft am einen und am andern Ende des Haufens. Genauso ist für den Zusammenhalt Erde-Mond bloss der (maximale) Unterschied der Sonnenanziehung auf Mond und Erde massgebend⁵⁾. Der Verfasser der Frage fühlt dies wahrscheinlich richtig, wenn er schreibt: 'Erde und Mond sind eine Einheit in bezug auf das Gravitationsfeld der Sonne'.»

Die vorliegenden Antworten beleuchten das Thema gründlich und von verschiedenen Standpunkten aus, so dass sich die Redaktion eine eigene Antwort ersparen kann. Sie dankt den Verfassern herzlich für ihre Beiträge.

Rechnungsbeispiele:

In den Beispielen ¹⁾ bis ⁴⁾ werden die folgenden Grössen verwendet:

Gravitationskonstante G = $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

Masse der Erde = $5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

Masse der Sonne = $1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$

Masse des Mondes = $7,34 \cdot 10^{22} \text{ kg}$

Mittlere Distanz Erde-Mond = $3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$

Mittlere Distanz Erde oder Mond-Sonne

= $1,496 \cdot 10^{11} \text{ m}$

Siderische Umlaufzeit des Mondes um die Erde = $27,32 \text{ d} = 2,36 \cdot 10^6 \text{ s}$

Siderische Umlaufzeit von Erde oder Mond um die Sonne = $365,25 \text{ d} = 3,155 \cdot 10^7 \text{ s}$

1) Anziehungskraft Sonne-Mond:

$$F_G = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{1,99 \cdot 10^{30} \cdot 7,34 \cdot 10^{22}}{(1,495 \cdot 10^{11})^2} \text{ N}$$

$$= 4,36 \cdot 10^{20} \text{ N}$$

2) Zentrifugalkraft auf den Mond durch seinen Umlauf um die Sonne:

$$F_z = 7,34 \cdot 10^{22} \cdot 1,496 \cdot 10^{11} \cdot \frac{4 \cdot \pi^2}{(3,155 \cdot 10^7)^2} \text{ N}$$

$$= 4,35 \cdot 10^{20} \text{ N}$$

3), 4) Die Anziehung des Mondes durch die Erde und der Radius der Mondbahn um die Erde können auf ähnliche Weise mit Hilfe der obenstehenden Grössen gerechnet werden.

5) Da es im folgenden Beispiel nur um Kräfteverhältnisse geht, wurden folgende Vereinfachungen getroffen:
— Die Gravitationskonstante ist weggelassen (Faktor 1)
— Erdmasse = 1, Sonnenmasse = 333 000
— Distanzen in Millionen km

a) Maximaler Unterschied der Sonnenanziehung auf den Mond einerseits und auf die Erde andererseits.

$$= \frac{333\,000}{149,6^2} - \frac{333\,000}{(149,6 + 0,384)^2} \approx 0,076$$

b) Erdanziehung auf den Mond

$$= \frac{1}{0,384^2} \approx 6,8$$

Die *Störkraft* der Sonne ist also rund 90 mal kleiner als die zusammenhaltende Anziehungskraft der Erde!

Frage: «Fernrohr ohne Vergrößerung»

Gibt es ein optisches System, das nicht oder nur unwesentlich vergrößert, dagegen die Helligkeit flächenhafter Objekte gegenüber Beobachtungen von blossen Auge wesentlich erhöht?

Konkret: Kann mit Linsen und Spiegeln ein Gerät gebaut werden, bei dem der Durchmesser der Eintrittspupille grösser ist als das Produkt Austrittspupillen-Durchmesser mal Vergrößerung (wobei der Austrittspupillen-Durchmesser gleich dem Augenpupillen-Durchmesser sein soll), etwas, das bekanntlich mit einem konventionellen Fernrohr nie erreicht wird? Damit würde es z. B. möglich, neblige Objekte zu beobachten, die sonst nur fotografisch feststellbar sind.

Mit dieser Frage möchten wir die «Optiker» unter unsern Lesern ansprechen. — Kann uns jemand Auskunft geben?

Frage: Spektroskopische Untersuchung des Lichtes verschiedener Strassenlampen

Vor zwei Jahren habe ich mir ein einfaches Spektroskop gebaut. Mit diesem Apparat beobachte ich hie und da das Licht verschiedener Strassenlampen. Ich möchte gerne die farbigen Linien identifizieren können. Gibt es Literatur, wo ich nachlesen kann, von welchen Ele-

menten die einzelnen Linien herrühren und wie ich deren Wellenlängen bestimmen kann?

Antwort:

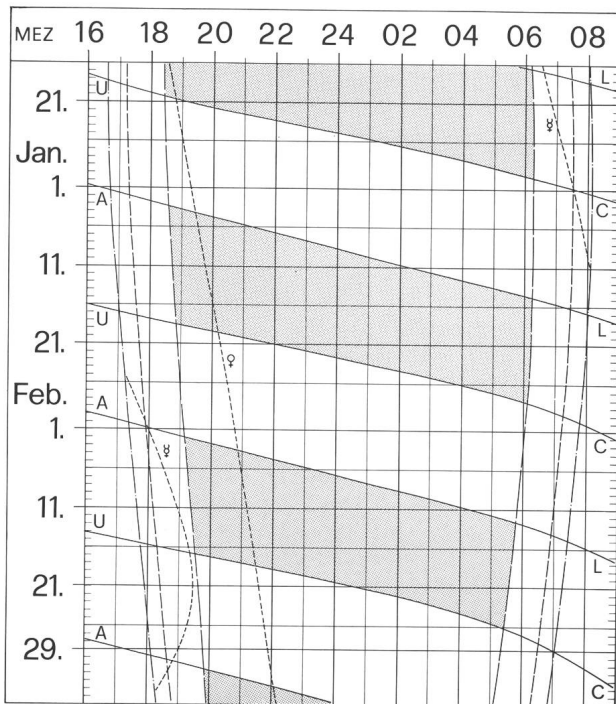
Die Frage wird von Dr. FRITZ BÜHLER, Physiker an der Universität Bern, beantwortet. — Leserzuschriften zum Thema bitte E. LAAGER, Schlüchtern 9, 3150 Schwarzenburg.

Auf diesem Gebiet habe ich selber keine Erfahrung. Die Frage ist es aber wert, dem ganzen Leserkreis des ORION gestellt zu werden. Einmal ist es vergnüglich, auch bei Regenwetter etwas zu beobachten zu haben, dann sollten aber die leicht identifizierbaren starken Linien (bes. des Quecksilbers, evtl. des Natriums) eigentlich auch zur Eichung des Spektroskops dienen können. Im Institut für Angewandte Physik der Universität Bern, werden zum Beispiel die üblichen Leuchtstoffröhren dazu verwendet, die Konstanz der Einstellung von Spektrometern nicht allzu hoher Auflösung zu überprüfen.

Die Wellenlängen der intensivsten Linien verschiedener Gase sind z.B. im Handbook of Chemistry and Physics, Robert C. Weast, Editor; herausgegeben von The Chemical Rubber Co., Ohio, oder im Physikalischen Taschenbuch von Hermann Ebert, Vieweg & Sohn, Braunschweig, zu finden. Ein interessanter Artikel (auf englisch) von Dennis di Cicco über künstliches Licht als Störquelle und seine Spektren steht in SKY AND TELESCOPE vom März 1979 (pp. 231—236).

Sonne, Mond und innere Planeten

Soleil, Lune et planètes intérieures



Aus dieser Grafik können Auf- und Untergangszeiten von Sonne, Mond, Merkur und Venus abgelesen werden.

Die Daten am linken Rand gelten für die Zeiten vor Mitternacht. Auf derselben waagrechten Linie ist nach 00 Uhr der Beginn des nächsten Tages aufgezeichnet. Die Zeiten (MEZ) gelten für 47° nördl. Breite und 8°30' östl. Länge.

Bei Beginn der bürgerlichen Dämmerung am Abend sind erst die hellsten Sterne — bestenfalls bis etwa 2. Grösse — von blossen Auge sichtbar. Nur zwischen Ende und Beginn der astronomischen Dämmerung wird der Himmel von der Sonne nicht mehr aufgehellt.

Les heures du lever et du coucher du soleil, de la lune, de Mercure et de Vénus peuvent être lues directement du graphique.

Les dates indiquées au bord gauche sont valables pour les heures avant minuit. Sur la même ligne horizontale est indiqué, après minuit, le début du prochain jour. Les heures indiquées (HEC) sont valables pour 47° de latitude nord et 8°30' de longitude est.

Au début du crépuscule civil, le soir, les premières étoiles claires — dans le meilleur des cas jusqu'à la magnitude 2 — sont visibles à l'œil nu. C'est seulement entre le début et la fin du crépuscule astronomique que le ciel n'est plus éclairé par le soleil.

- — — — — Sonnenaufgang und Sonnenuntergang
Lever et coucher du soleil
- - - - - Bürgerliche Dämmerung (Sonnenhöhe —6°)
Crépuscule civil (hauteur du soleil —6°)
- — — — — Astronomische Dämmerung (Sonnenhöhe —18°)
Crépuscule astronomique (hauteur du soleil —18°)
- A L Mondaufgang / Lever de la lune
- U C Monduntergang / Coucher de la lune
- Kein Mondschein, Himmel vollständig dunkel
Pas de clair de lune, ciel totalement sombre

Astronomie in Lokalzeitungen

Freizeitastronomen sind üblicherweise ein stilles Volk. Wahrscheinlich liegt dies vor allem daran, dass Amateure ja meist zu nächtlicher Stunde ihrem Hobby fröhnen. Andererseits haben die Amateurastronomen und insbesondere die lokalen astronomischen Vereinigungen auch einen öffentlichen Auftrag zu erfüllen, — eine fast erzieherische Aufgabe im Dienste des Volkes. Wer hat als aktiver Sternfreund nicht schon die Erfahrung gemacht, dass sich neugierige Nachbarn und Passanten um ein im Garten aufgestelltes Fernrohr scharren? Flugs entwickelt sich bei solchen Gelegenheiten eine Diskussion. Der Amateur, der möglicherweise nur sein Instrument wieder einmal testen wollte, muss sich unvermittelt mit Problemen befassen, die spontan vom Publikum angeschnitten werden. «Was ist ein 'Schwarzes Loch'?» ist eine häufig gehörte Frage, die vielfach von Leuten gestellt wird, die selbst kaum wissen, wie die Jahreszeiten entstehen. Und so sieht sich der Amateur dann plötzlich vor der heiklen Aufgabe, gleichsam «Briefkastenonkel» zu spielen. Das Informationsbedürfnis der breiten Öffentlichkeit ist enorm und die Astronomie ein Gebiet, das viele Laien fasziniert.

Es gibt nun mehrere gezielte Möglichkeiten, Beziehungen zur Öffentlichkeit herzustellen und zu pflegen, eine davon — und damit möchte sich dieser Aufsatz auseinandersetzen — ist der Weg über die Lokalpresse. Insbesondere die Sektionen sollten, allein schon im eigenen Interesse, diesen attraktiven Informationskanal erschliessen, wobei erfahrungsgemäss einige Grundregeln der Journalistik zu beachten sind.

Tips für Astro-Journalisten

- Suchen Sie zunächst innerhalb Ihrer Vereinigung jenes Mitglied, das den Kontakt zur Presse aufbauen und pflegen kann. In jeder Sektion gibt es einen gewandten Schreiber, dem man diese Aufgabe übertragen kann!
- Klären Sie am besten in einem persönlichen Gespräch mit dem zuständigen Redaktor des Lokalblattes das Bedürfnis der Zeitung für astronomische Kurzbeiträge, liefern Sie dabei ein Beispiel.
- Setzen Sie sich konkrete Ziele: «Was will ich mit meinem Beitrag erreichen?» soll die wegweisende Frage des Verfassers sein.
- Schreiben Sie *kurze* Beiträge mit *aktuellem* Hintergrund. Beachten Sie dabei die oberste Grundregel im Nachrichtenjournalismus: das Wichtigste gehört an den Anfang einer Meldung! Streben Sie einen logischen Aufbau an.
- Ein Redaktor, der Ihren Text prüfen muss, steht immer unter Zeitdruck. Gestalten Sie deshalb Ihre Beiträge so, dass er möglichst wenig Arbeit damit hat. Schreiben Sie stets druckfertig, das heisst: mit der Maschine in 1½-Zeilenschaltung, möglichst ohne handschriftliche Korrekturen und grundsätzlich auf Blätter im Format DIN A4. Lassen Sie dabei links einen etwa drei Zentimeter breiten Rand bestehen.
- Kurzmeldungen werden üblicherweise nur mit den Initialen des Verfassers signiert. Trotzdem sollte das Manuskript den vollständigen Namen und die Adresse des Verfassers enthalten.
- Illustrieren Sie Ihren Beitrag! Achten Sie darauf,

dass Graphiken druckfertig ausgeführt sein müssen, doch ist dies im Zeitalter moderner Zeichengeräte und sogenannter Abreibbuchstaben kein Problem mehr. Fotografien müssen ausgeprägte Kontraste enthalten. «Grau-in-Grau»-Bilder und einzelne Lichtpunkte (Sterne!) fallen beim groben Druckraster von Tageszeitungen zusammen.

- Bemühen Sie sich um einen guten, allgemeinverständlichen Schreibstil. Nicht jeder ist ein Goethe, doch ein sicheres Stilgefühl kann man sich vor allem durch häufiges und aufmerksames Lesen im Laufe der Zeit selbst aneignen. Vermeiden Sie möglichst Fachausdrücke, die Sie dem Leser erst in breiträumigen Ausführungen erläutern müssten.
- Vermeiden Sie auch allzu aufdringliche Werbung für die Sache der Amateurastronomie, weisen Sie jedoch ruhig in sachlicher Form auf die Leistungen Ihrer Sektion (oder der SAG) hin.
- Üben Sie Selbstkritik. Als Autor ist Ihnen ein bestimmter Sachverhalt völlig klar. Prüfen Sie, ob auch der Laie Ihren Text versteht. Lassen Sie ihn beispielsweise von einem nicht mit astronomischem Wissen vorbelasteten Bekannten lesen. Nehmen Sie Änderungen vor, falls dabei Verständnisschwierigkeiten auftreten.
- Wählen Sie einen Titel, der dem *Leser* gerecht wird. Der Titel muss den Leser einerseits über den Inhalt der Meldung informieren, andererseits aber — und dies vor allem — neugierig machen.
- Senden Sie Ihren Beitrag an das richtige Ressort der Zeitung. Meist wird dies die Lokal-Redaktion oder der Betreuer der Kultur-Beilage sein.
- Verlieren Sie nicht den Mut, falls ein Beitrag von Ihnen nicht auf Anhieb abgedruckt wird. Versuchen Sie allenfalls telefonisch vom zuständigen Redaktor den Grund dafür zu erfahren.
- Ein letzter Hinweis: Eine Tageszeitung informiert in erster Linie über das politische, wirtschaftliche und lokale Tagesgeschehen. «Bombardieren» Sie also nie eine Redaktion mit häufigen (und meist recht banalen) Astro-Meldungen — Sie machen sich dadurch nur unbeliebt und können sich im Extremfall sogar den Ruf eines eigentlichen «Redaktorenschreckes» erwerben. Streuen Sie viel eher eine gute, interessant aufgemachte Pressemeldung aus Ihrem Interessengebiet in mehreren Zeitungen gleichzeitig. Weisen Sie dabei aber die entsprechenden Blätter darauf hin, dass Sie ihnen den Beitrag nicht exklusiv anbieten (beispielsweise in diskreter Form durch die Überschrift «Pressemitteilung»).

Pressebeiträge werden in der Regel auch von kleineren Zeitungen honoriert. Reich werden kann man allerdings mit astronomisch orientierten Pressenotizen kaum. Meist steht der Arbeitsaufwand zum Honorar in einem krassen Missverhältnis, und wer seine Beiträge vor allem in der Absicht verfasst, Geld zu verdienen, liegt zum vornherein falsch. Aber: die Lokalzeitung ist ein ideales Mittel, um das Anliegen von uns Astro-Amateuren in breite Bevölkerungsschichten hinauszutragen.

Adresse des Verfassers:

MARKUS GRIESSER, Schaffhauserstrasse 24, CH-8400 Winterthur.



Wasserstoffgas im Weltraum

mgr./ Schon mit einfachen Hilfsmitteln lassen sich bei richtiger Anwendung moderner Fototechniken beeindruckende Himmelfotografien gewinnen — dies stellten Mitglieder der Astronomischen Gesellschaft Winterthur wiederholt unter Beweis. Mit den stationären Einrichtungen ihrer neuen *Sternwarte Eschenberg* sind den lokalen Amateurastronomen schon Himmelaufnahmen gelungen, die selbst Fachleute überraschten.

Das obenstehende Bild — es zeigt die rund 3500 Lichtjahre entfernten Gaswolken im Bereich des sogenannten Nordamerika-Nebels (Sternbild Schwan) — entstand kürzlich mit einer ganz gewöhnlichen Kleinbild-Kamera auf der Winterthurer Volkssternwarte. Der Trick dabei: Die mit einem speziell rotempfindlichen Film geladene und durch ein strenges Rotfilter bestückte Kamera wurde neben dem Fernrohr befestigt und während rund einer halben Stunde exakt dem Lauf der Sterne nachgeführt. Die ausgeklügelte Film/Filter-Kombination hat die Eigenschaft, dass die Kamera vor allem das Licht der schwach leuchtenden Gasmassen erfasst, also ausgedehnte Objekte am Sternenhimmel, die selbst in grossen Fernrohren bei direkter Beobachtung verborgen bleiben.

Die Astrophysiker haben längst erkannt, dass Wasserstoffgas überhaupt *der* universelle Baustein im Weltall ist. Es tritt aber nicht nur in Form von riesigen kosmischen Gaswolken in Erscheinung, auch die Sterne enthalten zum grössten Teil dieses leichteste chemische Element. Unsere Sonne — der nächstgelegene Stern — bildet dabei keine Ausnahme. Auch sie besteht nämlich zu rund drei Vierteln aus Wasserstoff.

Beispiel einer Pressemitteilung, die im Juni 1979 von der Astronomischen Gesellschaft Winterthur (AGW) der Lokal- und Regionalpresse übergeben wurde. Insgesamt erhielten sechs Tageszeitungen und zwei sogenannte Gratisanzeiger das Material, das dann in sieben Zeitungen mit einer Gesamtauflage von 115 147 Exemplaren erschien. Im Rahmen eines eigentlichen Pressedienstes, über den die AGW die Lokalpresse jährlich mit etwa zwei bis drei astronomischen Meldungen beliefert, darf dieser Aussand eindeutig als Erfolg gewertet werden. Achten Sie bitte auf die Titelwahl, den Aufbau und die Darstellung, die eine möglichst breite Leserschaft ansprechen sollten.

Das Reinigen von Teleskopspiegeln

In unserer Arbeitsgemeinschaft für Astronomie haben wir vor einiger Zeit über das Reinigen von Teleskopspiegeln gesprochen. Dabei kam die Frage auf, wie die Spiegel grosser Sternwarten gereinigt würden. Wir schrieben an das Mount-Palomar-Observatorium und erhielten daraufhin vom California Institute of Technology eine ausführliche Darstellung der Reinigungsvorgänge.

Die grossen Spiegel werden zweimal jährlich zum Reinigen ausgebaut, in der Regel im Mai und im Oktober, wenn die Lufttemperatur nicht unter 10 Grad Celsius sinkt. Zunächst wird die Oberfläche mit fliessendem Wasser abgespült, — mit einem Gartenschlauch bei stark reduziertem Wasserdruck — um so möglichst viel Staub und Schmutz zu entfernen, ohne den Spiegel dabei zu berühren. Darauf wird Seifenlauge aufgespritzt, etwa fünf Minuten stehengelassen, abgespült, erneut aufgetragen und die Oberfläche mit einem besonders präparierten Naturschwamm ohne Druck vorsichtig abgewaschen. Der Schwamm wurde vorher mehrfach gewaschen und sogar in verdünnte Salzsäure gelegt, um darin befindliche Muschelreste zu entfernen. Besonders hartnäckige Verunreinigungen, wie beispielsweise Ölflecken, werden durch Auftupfen von Lösungsmitteln behandelt. Abschliessend wird der Spiegel mit destilliertem Wasser abgespült und nach Möglichkeit zum Trocknen auf die Kante gestellt. Ist die Verspiegelung in gutem Zustand, wird der Spiegel zu 99 % abtrocknen, und es werden nur wenige Tropfen stehenbleiben, die dann leicht mit den Ecken eines nichtfusselnden Papiertuches vorsichtig aufgenommen werden können.

Auf Spiegel, die nicht ausgebaut werden sollen, — z. B. Hilfsspiegel bei Coudé-Systemen — findet die sogenannte Trockenwäsche Anwendung. Hier wird zunächst mit gefilterter Luft der lose Staub fortgeblasen. Im Anschluss daran werden Ölflecken vorsichtig mit Lösungsmitteln betupft und die Rückstände mit einem sauberen Papiertuch aufgenommen. Mit einem nassen, aber nicht mehr tropfenden Schwamm wird ein synthetisches Reinigungsmittel aufgetragen, das frei von Bleichmitteln und Phosphaten ist. Durch Tupfen und Drehen mit dem ausgewungenen Schwamm werden die Schmutzteilchen aufgenommen. Der gleiche Vorgang wird anschliessend mit einer Seifenlösung wiederholt. Darauf wird mit destilliertem Wasser die Spiegeloberfläche von der restli-

chen Lauge befreit und mit einem weichen Wildledertuch abgewischt. An warmen Tagen mit geringer Luftfeuchtigkeit ist der Spiegel dann völlig trocken; andernfalls sind verbleibende Wassertropfen wiederum mit Papiertüchern zu entfernen.

Bei dieser Art der «Trockenwäsche» ist die Gefahr des Verkratzens der Spiegeloberfläche besonders gross. Geringe Schäden lassen sich bei keiner Spiegelreinigung ganz vermeiden. Doch hängt der Grad des Verkratzens des Aluminiumfilms und der darunter befindlichen Glasfläche davon ab, wie vorsichtig die Reinigung vorgenommen wurde, aber auch von der Häufigkeit des Reinigens. An allen Spiegeln tritt mit der Zeit eine Abnahme des Reflexionsvermögens und ein allmähliches Erblinden der Oberfläche auf. Je nach Zustand werden die Spiegel der Grossteleskope daher alle zwei bis drei Jahre neu belegt. Etwa drei Stunden sind erforderlich, um alle Spiegel (Hauptspiegel, Cassegrain- und Coudé-Sekundär- und -Tertiärspiegel) des 5-Meter-Teleskops vom Mount-Palomar-Observatorium auszubauen. Der Hauptspiegel wird dabei auf einen Spezialwagen abgesenkt, der auch als Boden der Vakuumkammer beim Verspiegeln dient. Zum Neubelegen bleibt der Spiegel etwa drei Stunden in der Kammer. Beim Waschvorgang sind vier Optiker rund zwei Stunden am Arbeiten.

Bei Amateuerteleskopen in geschlossener Bauart, wie z. B. Maksutow- und Schmidt-Cassegrain-Typen, können die Spiegel kaum verschmutzen. Anfällig dagegen sind die gebräuchlichen Newton- und Cassegrain-Systeme. Der lose Staub lässt sich mit der Atemluft wegblasen. Die übrigen Verunreinigungen können mit destilliertem Wasser, reinem Alkohol, Azeton oder ähnlichen Lösungsmitteln vorsichtig mit Watte abgerieben werden. Auf restlose Entfernung der Rückstände ist zu achten. Die übliche Quarzschutzschicht verhindert dabei weitgehend ein Verkratzen der Oberfläche. Leider erfordern die meisten Konstruktionen ein Nachjustieren der Optik nach jeder Spiegelreinigung. Ein zusätzliches Problem ist bei manchen Spiegelzellen das spannungsfreie Wiedereinsetzen der gereinigten Spiegel.

Adresse des Autors:
DIETER GOLOMBEK und LARS HÖWEL, Sudetenlandstrasse 17 H, D-2350 Neumünster 1.

Gesucht: Jugendberater

Zur Betreuung der Jungmitglieder sucht der Zentralvorstand einen initiativen Amateurastronomen. Wer Interesse hat, sich für die Belange der Jungmitglieder in der SAG einzusetzen, melde sich bitte bei:

Werner Lüthi, Techn. Leiter SAG, Lorraine 12 D/16, 3400 Burgdorf

Skylabs

sind ausverkauft! Hingegen liefern wir die Feldstecher und Teleskope der **TASCO SALES, INC., Miami USA**. TASCO Feldstecher wurden nicht nur von der **NASA** ausgewählt, sondern neuerdings auch von der **US-Marine**.

TASCO Optik bedeutet Qualität und Service.

Neu in unserem Programm:

Feldstecher und Superteleskop der **STEINER-OPTIK, Bayreuth (B.R.D.)**. STEINER Military Feldstecher werden von der **NATO** zu Tausenden geführt. Feldstecher und Superteleskope sind im Einsatz beim **Bundsgrenzschutz** und bei verschiedenen **Polizeinheiten** in Westdeutschland und auch in der Schweiz.

Nach demselben hohen Qualitätsmaßstab fertigt STEINER einen Gross-Feldstecher speziell für die Astronomie, den Jagdschutz und für Naturbeobachtungen aller Art.

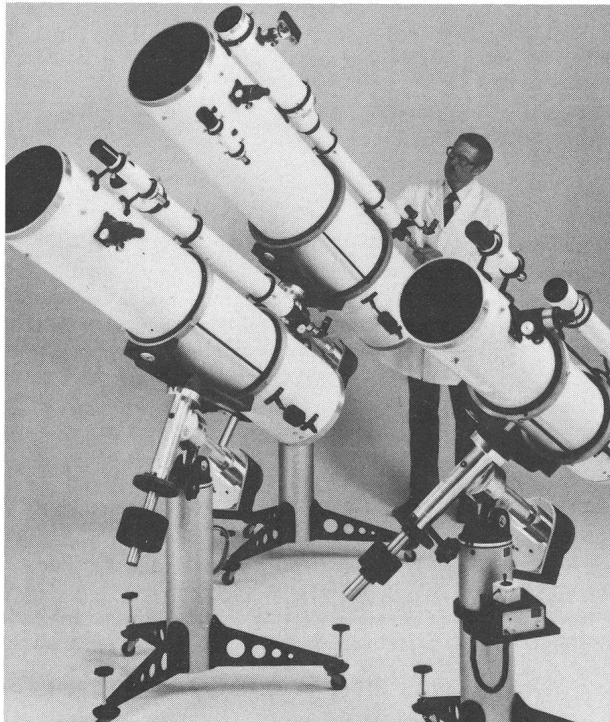
ASTRO-Feldstecher 15 x 80 Fr. 935.—
Köcher dazu **Fr. 70.—**

Verkauf durch den Fachhandel
Prospekte und Auskünfte durch:

KIEPERT OPTIK

Postfach CH-4153 Reinach BL 1

NEWTON-TELESKOPE komplett oder Einzelteile separat. Ausbaubar mit elektron. Steuerung von beiden Achsen für die Langzeitfotografie. Vollgarantie. Ab Lager. Katalog von: **E. Aeppli, Loowiesenstr. 60, 8106 Adlikon. 01/840 42 23**
15 cm **Fr. 1490** | 20 cm **Fr. 1790** | 25 cm **Fr. 4460** | 31 cm **Fr. 5580**



SAG

DANZAS

Sonnenfinsternis- Reise nach INDIEN

9. — 24. 2. 1980 (Kosten Fr. 3450.—)
mit Verlängerungsmöglichkeit bis 2. 3. 1980
(+ Fr. 850.—).

Für Goa sind die Wetteraussichten sehr gut.
(siehe S. 197/21 und ORION 171, S. 51).

Es sind noch einige Plätze frei.

Interessenten melden sich bitte möglichst rasch
bei

DANZAS,
8201 Schaffhausen, Tel. 053 / 5 60 33

Bibliographie

ROBERT JASTROW: *Bis die Sonne stirbt*. Format 14,5 x 21,5 cm, 200 Seiten mit 32 schwarzweissen Abbildungen. Preis DM/sFr. 28.—, Hallwag Verlag Bern und Stuttgart.

ROBERT JASTROW ist Gründer und Direktor des Goddard-Instituts für Raumforschung der NASA. Daneben ist er Professor für Erdwissenschaft am Dartmouth College und Professor für Astronomie und Geologie an der Columbia-Universität.

Das Buch, *Bis die Sonne stirbt*, handelt von den beiden grössten Wundern, die den Erklärungsversuchen der modernen Wissenschaft bis heute gestrotzt haben: dem Rätsel des Lebens und dem Rätsel der Entstehung unseres Universums. In einer klaren und lebendigen Sprache erzählt der Autor die Geschichte unserer Welt und ihrer Bewohner auf eine neue, unkonventionelle Art.

Die Wissenschaft hat auch heute noch keine endgültige Antwort auf die Frage nach dem Ursprung des Lebens gefunden: Die Spuren der er-

sten Jahrmilliarden in der Geschichte unserer Erde sind unwiederbringlich gelöscht, und damit auch die Spuren jener Vorgänge, aus denen Leben entstand. Für die Wissenschaftler ist die Theorie der chemischen Entstehung des Lebens ein Glaubenssatz, für den sie bis heute den strengen Beweis schuldig geblieben sind.

In achtzehn Kapiteln erzählt der Autor die spannende Geschichte unserer Welt, von der Schöpfung des Universums bis zur Suche nach Leben auf dem Mars. Das soeben im Hallwag Verlag erschienene Buch kann jedem Leser empfohlen werden. Es handelt sich um ein Buch, das nicht nur die astronomisch Interessierten anspricht. W. Lüthi

WERNER BÜDELER: *Geschichte der Raumfahrt*. Format 23,5 x 33,0 cm, 496 Seiten Kunstdruck, 600 Abbildungen, bis auf die historischen alle vierfarbig. Einband aus lederähnlichem Skivertex mit kunstvoller Prägung, Preis Fr. 89.—. Erhältlich direkt beim Verlag Sigloch Edition, Kennelstrasse 16, 8800 Thalwil, oder im Buchhandel.

Mit der «Geschichte der Raumfahrt» legt der für seine hochqualitativen Bücher bekannte Verlag ein neues Prachtwerk vor, das von Werner Büdeler, einem der profiliertesten Kenner der Raumfahrt, in mehrjähriger Arbeit verfasst wurde. Was dieses Buch von ähnlichen Werken deutlich abhebt, ist sein umfangreicher, frühhistorischer Teil von der Kosmologie der Griechen bis zu den gedanklichen Strömungen des Mittelalters. Gerade in diesem Teil wird in vorbildlicher Weise die Wandlung des Weltbildes im Bewusstsein der Menschen über mehrere Jahrtausende hinweg beschrieben. Es zeigt eindrucksvoll die Öffnung des menschlichen Geistes zu jener Einstellung, die als vorläufiger Höhepunkt die Landung eines Menschen auf dem Mond ermöglichte.

Besonders eindrücklich und umfassend wird die Entwicklung der Raketen in Ost und West, von den frühesten Versuchen bis zur Gegenwart dargestellt. Das gleiche gilt auch für die den verschiedensten Zwecken dienenden Satelliten und Raumsonden wie auch für die bemanneten Raumflüge. Ebenso werden auch der neueste Stand der Raumfahrtstechnik aufgezeigt und Hinweise auf künftige Entwicklungen gegeben.

Das mit grossartigen, z.T. erstmals veröffentlichten Aufnahmen hervorragend ausgestattete Werk vermittelt, zusammen mit den aufschlussreichen technischen und historischen Daten einen faszinierenden Überblick über die Raumfahrt und bildet ein in seiner Art einmaliges Nachschlagewerk.

Was aber an diesem Buch vor allem so faszinierend ist, ist seine hervorragende Ausstattung. Ein Vorwort des «Vaters der Raumfahrt», Professor Hermann Oberth, sowie ein über 3000 Stichworte umfassendes Register rahmen dieses Buch ein, dessen Preis im Vergleich zum Gebotenen als sehr günstig bezeichnet werden darf.

Die Betonung des astronomischen Aspektes der Raumfahrt und besonders der einleitende astronomische Teil des vorliegenden Werkes machen dieses besonders für diejenigen Leser lesenswert, die primär an der Astronomie interessiert sind. Dabei können sowohl der Anfänger wie auch der fortgeschrittene Spezialist unter den Amateur-Astronomen gleichermaßen von diesem Werk profitieren. Es darf sicher allen ORION-Lesern bestens empfohlen werden. P. Gerber

MEEUS J., MUCKE H.: *Canon of Lunar Eclipses — 2002 to +2526*. 32 Seiten Erklärungen Englisch und Deutsch, 244 Seiten Tabellen (Finsternis-Kanon), Format DIN A4, broschiert. Preis öS 270.—, einschliesslich Versand. Bestellungen nur an: Astronomisches Büro, Brüder Albertgasse 2/103, A-1232 Wien, Österreich. Zahlung erbeten mit Internat. Postanweisung, nicht mit Check oder durch Bank.

Das 1979 erschienene Werk beschreibt alle 10 936 Mondfinsternisse — auch die Halbschattenfinsternisse — über einen Zeitraum von mehr als viereinhalb Jahrtausenden. Die Faksimile-Wiedergabe des Computerausdrucks gibt — völlig frei von Übertragungsfehlern — für jede Finsternis an: Nummer der Lunation; Jahr, Monat, Tag, Ephemeridenzeit und Julianisches Datum des Maximums; halbe Dauer der partiellen und totalen Verfinsternung durch den Kernschatten; grösste Phase im Halbschatten und im Kernschatten (in Einheiten des Monddurchmessers); Nummer des Saros-Zyklus und schliesslich die geogr. Länge und Breite desjenigen Ortes, für den die Mondmitte beim Finsternismaximum im Zenit steht. Mit Hilfe einer einfachen Formel lässt sich aus diesen Angaben für jeden Ort auf der Erde rechnen, ob der Mond bei Anfang, Mitte und Ende der Finsternis über dem Horizont steht.

Die einleitende Beschreibung des Kanons (= Verzeichnis) enthält ausführliche Erklärungen zu jeder Spalte des Katalogs, Formeln und Rechnungsbeispiele, eine Tabelle zum Umrechnen der Ephemeridenzeit in Weltzeit, interessante statistische Angaben, Betrachtungen über die Genauigkeit der publizierten Daten und schliesslich ein kurzes Literaturverzeichnis zum Thema Finsternisse. Dieses nennt auch den bisher meist benutzten «Canon der Finsternisse» von Th. von Oppolzer (1887), der Mond- und Sonnenfinsternisse enthält, aber auch im Neudruck von 1962 seit langem vergriffen ist. Das neue preisgünstige Werk schliesst somit eine Lücke und dürfte daher sehr gefragt sein.

An- und Verkauf

Wie bereits im ORION 168 erwähnt, haben SAG-Mitglieder Gelegenheit unter dieser Rubrik kurze Inserate zu veröffentlichen. Die Redaktion hat diese Spalte geschaffen, um den Kontakt unter den einzelnen Mitgliedern zu fördern. Die Rubrik steht nicht nur denjenigen offen, die etwas verkaufen oder kaufen möchten, sondern auch jenen, die etwas leihweise für ihre Arbeit suchen. Ein Inserat kostet Fr. 6.— und ist zu richten an: KURT MÄRKI, Fabrikstrasse 10, 3414 Oberburg mit dem Vermerk «An- und Verkauf».

Zu verkaufen:

Schmidt-Kamera, f = 425 mm, Spiegel = 200 mm mit 2 Kassetten für 60 mm und KB-Film und Filmstanze, mit angebaute NEWTON-Teleskop als Leitrohr, f = 1100 mm, Spiegel = 110 mm, verstellbar. Preis: Fr. 2200.—

K. Stalder, Wanderstrasse 135, 4054 Basel, Tel. 061/39 16 35

Zu verkaufen:

Spiegelteleskop Cassegrain 30 cm (Aeppli) 1:8, bzw. 1:6, mit japanischem Leitfernrohr, 2 Zoll, Astrokamera und Teleobjektiv, elektr. Nachführung, zahlreiches Zubehör wie Okulare usw.

Abfahrbares Metallhaus

Preis nach Übereinkunft unter Tel. 064/65 15 34

Zu verkaufen:

Newton: 110 mm/900 mm — parallaktische Montierung, Stativ, 4 Okulare, 2 Halterungen für gleichzeitiges Montieren von Kameras, 1 Monat alt: DM 390.—

Refraktor: 62 mm/850 mm, 4 Okulare, Zenitprisma, Umkehrprisma, mit Stativ, komplett in Holzkiste: DM 250.—

Newton: 6" — auf Säule mit parallaktischer Montierung und elektr. Nachführung, reichhaltigem Zubehör; originalverpackt, absolut neu: DM 1400.—

F. R. Nickel, Geschwister-Scholl-Strasse 12, D-7140 Ludwigsburg.

Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Materialzentrale

Materiallager: Anita Bühler-Deola, Hegastr. 4, 8212 Neuhausen a. Rhf. Tel. (053) 2 55 32

Briefadresse: Fredy Deola, Engestr. 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 Verfasser verwendeten neue mathematische Grundlagen (verbesserte Mondbahntheorie von E.W. Brown) und moderne Verarbeitungsmethoden (Rechenanlage IBM 370/158). Ein entsprechendes Werk für die Sonnenfinsternisse wird von ihnen zur Zeit vorbereitet. Es ist zu hoffen, dass dieses vor der nächsten bei uns sichtbaren totalen Mondfinsternis erscheint — diese ist nämlich erst am 9. Januar 1982 (ganzer Verlauf in der Schweiz sichtbar, Maximum um 20.54 Uhr MEZ, grösste Phase 1,331).

E. LAAGER

MEEUS J., MUCKE H.: Canon of Lunar Eclipses —2002 to +2526. 32 pages d'explications en anglais et allemand, 244 pages de tables (Canon des éclipses), format DIN A4, broché. Prix öS 270.—, expédition comprise. Commandes uniquement à: Astronomisches Büro, Brüder Alberggasse 2/103, A-1232 Vienne, Autriche. Paiement par mandat international, et non pas par chèque ou par la banque.

Cet ouvrage paru en 1979 décrit la totalité des 10 936 éclipses de lune — également les éclipses par la pénombre — pendant un laps de temps de plus de 4 millénaires et demi. Le facsimilé de l'extrait du computer donne — exempt de toute erreur de report — pour chaque éclipse: numéro de la lunation; année, mois, jour, temps des éphémérides et date julienne du maximum; demi-durée de l'éclipse partielle ou totale par l'ombre; la plus grande phase dans la pénombre et dans l'ombre (en unités du diamètre lunaire); numéro du Cycle-Saros et enfin la longitude et la latitude géographiques du lieu où, au maximum de l'éclipse, le centre de la lune se trouve au zénith. A l'aide d'une formule simple on peut calculer, d'après ces données et pour chaque endroit de la Terre, si la Lune se trouve au-dessus de l'horizon au début, au milieu ou à la fin de l'éclipse.

La description préliminaire du Canon (= tables des matières) contient des explications détaillées sur chaque colonne du catalogue, des formules et exemples de calcul, une table de conversion du temps des éphémérides en temps universel, d'intéressantes données statistiques, des réflexions sur l'exactitude des dates publiées et enfin une courte bibliographie sur le thème éclipses. Celle-ci cite aussi le «Canon des éclipses» le plus utilisé jusqu'ici de Th. von Oppolzer (1887), qui contient des éclipses de lune et de soleil et qui, même dans sa nouvelle édition de 1962, est depuis longtemps épuisé. Cet ouvrage de valeur comble ainsi une lacune et devrait de ce fait être très demandé.

Les auteurs utilisent de nouvelles bases mathématiques (Orbite lunaire améliorée de E.W. Brown) et des méthodes modernes de calcul (calculatrice IBM 370/158). Ils préparent actuellement un ouvrage correspondant sur les éclipses de soleil. On peut espérer qu'il paraîtra avant la prochaine éclipse totale de lune visible chez nous. Elle aura lieu seulement le 9 janvier 1982 (sera visible en Suisse du début à la fin, maximum à 20h54m (HEC), phase maximum 1,331).

E. LAAGER

Carte céleste *Sirius*, avec livret explicatif. Editions Hallwag SA, Nordring 4, CH-3001 Berne. Grand modèle: Prix Fr. 75.—.

L'ingénieur HANS SUTER qui a dessiné la carte selon les calculs du professeur MAX SCHÜRER, décrit l'historique de la création de la carte et quelques possibilités d'utilisation dans ORION No. 102 (1967), p. 102—105. A cet historique a été ajouté un nouveau chapitre: La nouvelle édition (1979) de cette carte céleste mobile, très appréciée, a été totalement refaite pour l'équinoxe 2000.0. Une comparaison avec la première carte de l'année 1952 (équinoxe 1950.0) montre que la position des étoiles fixes a changé sensiblement au cours de ces 50 années: En ascension droite se présentent des différences de temps de 2 à 5 minutes, et même de plus de 10 minutes aux environs du pôle.

Le grand modèle contient, dans deux champs de 29 cm de diamètre chacun (ciel nord et ciel sud) toutes les étoiles jusqu'à la magnitude 6, au total 2796, d'un diamètre différent selon la magnitude visuelle. Il contient également 88 noms de constellations en latin, de plus, quelques centaines d'objets tels que amas ouverts, amas globulaires, nébuleuses et galaxies, chacun représenté par un symbole particulier. La voie lactée ressort telle une bande blanche sur le fond bleu clair du ciel.

Les différentes échelles, finement divisées, le masque mobile et l'indicateur tournant font de cette carte un instrument de travail précis et d'utilisation variée. Pour la Suisse, la carte comprend un masque mobile avec l'horizon pour 47° de latitude nord. On peut obtenir, mais pour cette latitude seulement et la hauteur d'un astre ainsi que le crépuscule nautique et astronomique. L'éditeur livre aussi sur commande d'autres masques mobiles: entre +38° et +54° de latitude tous les horizons avec divisions de 1°, jusqu'à +70° et —50° avec divisions de 2°. Pour les lieux entre +30° et —30° de latitude, on peut obtenir également, moyennant un supplément de prix, le masque mobile avec l'horizon pour l'autre hémisphère. Ainsi la carte *Sirius* a trouvé ses utilisateurs dans le monde entier.

Elle permet de résoudre les problèmes suivants: secteur visible du ciel à n'importe quel moment, coordonnées célestes, angle horaire d'une étoile, également de l'étoile polaire, heure sidérale, heures de lever, de coucher et de culmination d'un astre, également du soleil, position du soleil et sa hauteur à midi, heure du vrai midi et enfin détermination du méridien et de la latitude géographique du lieu d'observation.

Le livret explicatif, également remanié, est actuellement livrable en allemand, mais le sera prochainement également en français, en italien et en anglais. Il contient des instructions approfondies pour l'utilisation de la carte céleste où sont expliquées aussi les notions théoriques nécessaires. Celui qui, de plus, s'initie à «l'Art des corrections de dates» (tables valables jusqu'en l'an 2026!) peut résoudre les problèmes mentionnés ci-dessus pour n'importe quel moment — p.ex. également pour les jours intercalaires — avec une exactitude d'une minute environ. Ce livret contient également, entre autres, les tables de déclinaison de l'étoile polaire jusqu'en l'an 2030, les données les plus importantes sur les 9 planètes, une table de précession et enfin une bibliographie très étendue.

Cette carte céleste, solide et précise (grandeur 37 x 37 cm) de présentation agréable, sera utile aussi bien à l'amateur exigeant qu'à l'astronome professionnel. Elle rendra pendant longtemps de bons services même en cas de forte utilisation. Elle n'est pas un outil astronomique bon marché mais de valeur et nous ne pouvons que la recommander chaleureusement.

Actuellement, la nouvelle édition du petit modèle est à l'impression (également pour l'équinoxe 2000.0). Cette carte est livrable en français ou en allemand, toutefois avec le masque mobile pour 47° de latitude nord seulement.

E. LAAGER

Sternkarte *Sirius*, mit ausführlichem Textheft, Verlag Hallwag AG, Nordring 4, CH-3001 Bern. Grosses Modell Fr. 75.—.

Herr Ing. HANS SUTER, der die Karte nach Berechnungen von Prof. MAX SCHÜRER gezeichnet hat, beschreibt die Entstehungsgeschichte der Sternkarte und einige Anwendungsmöglichkeiten in ORION Nr. 102 (1967), S. 102—105. Dieser Geschichte ist ein weiteres Kapitel beigefügt worden: Die Neuauflage (1979) der bewährten drehbaren Sternkarte ist für das Äquinoktium 2000.0 vollständig neu gezeichnet worden. Ein Vergleich mit der ersten Karte aus dem Jahr 1952 (Äquinoktium 1950.0) zeigt, dass sich die Fixsternpositionen im Laufe von 50 Jahren doch wesentlich ändern: In Rektaszension ergeben sich Differenzen von etwa 2 bis 5 Zeitminuten, in Polhöhe sogar über 10 Minuten.

Das grosse Modell der Karte enthält in zwei Feldern von je 29 cm Durchmesser (nördlicher und südlicher Himmel) alle Sterne bis zur 6. Grösse, total 2796, je nach scheinbarer Helligkeit im Durchmesser abgestuft, 88 Sternbildernamen in lateinischer Sprache, dazu einige hundert Objekte wie offene Sternhaufen, Kugelsternhaufen, Nebel und Galaxien, je mit besondern Symbolen dargestellt. Die Milchstrasse hebt sich als weisses Band in naturgetreuer Darstellung vom hellblauen Hintergrund ab.

Die verschiedenen fein geteilten Skalen, das bewegliche Deckblatt und der drehbare Zeiger machen die Karte zu einem vielseitig verwendbaren, präzisen Arbeitsgerät. Für die Schweiz enthält die Karte ein Deckblatt mit dem Horizont für 47° geogr. Breite. Nur für diese Breite ist ein zusätzliches Deckblatt erhältlich mit einem Diagramm, auf dem Azimut und Höhe eines Gestirns sowie die nautische und astronomische Dämmerung abgelesen werden können. Der Verlag liefert auf Bestellung auch andere Deckblätter: Zwischen +38° und +54° geogr. Breite alle Horizonte mit Abständen von je 1°, bis +70° und —50° mit Abständen von je 2°. Für Orte zwischen +30° und —30° Breite wird gegen Aufpreis auch das Deckblatt mit dem Horizont für die andere Hemisphäre geliefert. — So hat die *Sirius*-Karte bereits weltweit ihre Benutzer gefunden!

Es können mit ihr folgende Aufgaben gelöst werden: Sichtbarer Himmelsausschnitt für einen beliebigen Zeitpunkt, Sternkoordinaten, Stundenwinkel eines Sterns, auch des Polarsterns, Sternzeit, Auf- und Untergangszeiten sowie Kulminationszeiten eines Gestirns, auch der Sonne, Stellung der wahren Sonne und deren Mittagshöhe, Zeit des wahren Mittags und schliesslich die Bestimmung des Meridians und der geogr. Breite des Beobachtungsortes.

Das ebenfalls überarbeitete Textheft ist zur Zeit in deutscher, bald aber auch in französischer, italienischer und englischer Sprache lieferbar. Es enthält eine gründliche Anleitung zum Gebrauch der Sternkarte, wobei auch die nötigsten theoretischen Begriffe erläutert werden. Wer sich zusätzlich in die «Kunst der Datumskorrektur» (Tabellen gültig bis zum Jahr 2026!) einarbeitet, kann die oben erwähnten Aufgaben für jeden beliebigen Zeitpunkt — z.B. auch an Schalttagen — mit einer Genauigkeit von etwa 1 Zeitminute lösen. Im Begleitheft finden sich u.a. Tabellen mit der Deklination des Polarsterns bis 2030, den wichtigsten Angaben über die 9 Planeten, ein Verzeichnis der Sternbilder, eine Präzessionsstabelle und schliesslich ein recht umfangreiches Literaturverzeichnis.

Die solid und präzise gefertigte Karte (Grösse 37 x 37 cm) in ansprechender Aufmachung wird sowohl dem anspruchsvolleren Amateur als auch dem Fachastronomen — selbst bei starker Beanspruchung — lange Zeit gute Dienste leisten. Sie ist kein billiges, aber ein preiswertes astronomisches Hilfsmittel, das wir bestens empfehlen können.

Zur Zeit ist die Neuauflage des kleinen Modells (ebenfalls für das Äquinoktium 2000.0) im Druck. Diese Karte ist entweder deutsch oder französisch beschriftet lieferbar, jedoch nur mit dem Deckblatt für 47° nördl. Breite.

E. LAAGER

Neuerscheinung

Elisabeth Vreede

Astronomie und Anthroposophie

Rundschreiben der Mathematisch-Astronomischen Sektion von 1927 bis 1930

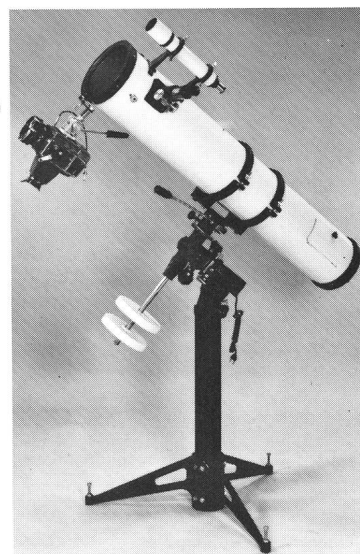
Aus dem Inhalt: Über Rhythmen und Konstellationen — Tagesbewegung am Sternenhimmel — Die dreifache Sonne — Über unser Planetensystem — Die Bewegungen von Venus und Merkur. Das Osterfest — Sonnen- und Mondfinsternisse. Das Pfingstfest — Über die Sarosperiode — Isis-Sophia — Astrologie im Lichte der Geisteswissenschaft — Das Leben zwischen Tod und neuer Geburt im Lichte der Astrologie — Die Zukunft der Astrologie — Über das Horoskop — Kometen — Sternschnuppen und Meteore — Die geistigen Wesenheiten in den Sternen — Über Kopernikus, Kepler und ihre Systeme — Eiszeitperioden — Über die Weltalter.

Ln. ca. 400 Seiten mit zahlreichen Abbildungen
ca. Fr. 48.— / DM 52.—.

Philosophisch-Antroposophischer Verlag
Goetheanum, CH-4143 Dornach

ROYAL
TOKYO

Représentation générale
Generalvertretung
GERN OPTIC
S. Jeanneret
CH-2022 Bevaix



Télescope de précision
Exécution japonaise
très soignée.

Präzisions-Teleskope
Sehr gepflegte japanische
Konstruktion.

Réfracteurs/Refraktoren
100—150 mm
Réflecteurs/Reflektoren
100—300 mm

Grand choix
de pièces détachées.
Grosse Auswahl
von Einzelteilen.

Vente auprès
de votre
opticien

Verkauf durch
Ihren
Optiker.

Nous vous présentons
aujourd'hui:
Wir stellen Ihnen
heute vor:

LN 6 E Miroir/Spiegel:
150 mm
Focale/Brennweite:
1300 mm Fr. **3510.—**

Astro-Bilderdienst der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

NEUE DIAS

NASA-ZEISS-DIAS:

zu den Serien 1—10 und 13—19 sind ab sofort neu lieferbar:

- Serie 21 Viking auf dem Mars
- Serie 22 Merkur, Venus und Jupiter
- Serie 23 Space-Shuttle

Arbeitsgemeinschaft Astrofotografie

zu den Dias 1—21 sind ab sofort neu lieferbar:

- Nr. 26 Cirrusnebel NGC 6992—5 (Schwan)
- Nr. 27 Kokon-Nebel IC 5146 (Schwan)
- Nr. 32 Cirrusnebel NGC 6960 (Schwan)
- Nr. 33 Milchstrasse um Sternbild «Kreuz des Südens»

Zusätzlich sind drei Diasätze mit je 10 plasticgerahmten AGAF-Dias erhältlich: (Fr. 29.— pro Satz)

- Serie 1: Dias Nr. 1, 4, 5, 8, 9, 13, 15, 17, 18, und 21
- Serie 2: Dias Nr. 7, 12, 14, 23, 25, 26, 27, 31, 33 und 34
- Serie 3: Dias Nr. 2, 3, 6, 10, 11, 16, 17, 19, 20 und 29

Verlangen Sie bitte Katalog, Nachtrag und Bestellscheine/Preislisten bei

Astro-Bilderdienst SAG, Meieriedstrasse 28 B, CH-3400 Burgdorf

NOUVEAUTÉS

DIAS NASA-ZEISS:

en plus des séries 1—10 et 13—19, les nouvelles séries sont livrables immédiatement:

- série 21 Viking sur Mars
- série 22 Mercure, Vénus et Jupiter
- série 23 Space-Shuttle

Communauté de travail astrophotographique (AGAF)

en plus des dias 1—21, les nouvelles dias suivantes sont livrables immédiatement:

- no. 26 Nébuleuse filamenteuse NGC 6992—5 (Cygne)
- no. 27 Nébuleuse en cocon IC 5146 (Cygne)
- no. 32 Nébuleuse filamenteuse NGC 6960 (Cygne)
- no. 33 La Voie lactée aux environs de la «Croix-du-Sud»

De plus sont livrables 3 jeux de dias contenant chacun 10 dias AGAF à cadre plastique: (Fr. 29.— par jeux)

- série 1: dias no. 1, 4, 5, 8, 9, 13, 15, 17, 18 et 21
- série 2: dias no. 7, 12, 14, 23, 25, 26, 27, 31, 33 et 34
- série 3: dias no. 2, 3, 6, 10, 11, 16, 17, 19, 20 et 29

Catalogue, supplément et bulletin de commande/liste de prix sont à commander à l'adresse suivante:

Service de Photographies SAS, Meieriedstrasse 28 B, CH-3400 Burgdorf

Service de photographies de la Société Astronomique de Suisse

Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

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

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

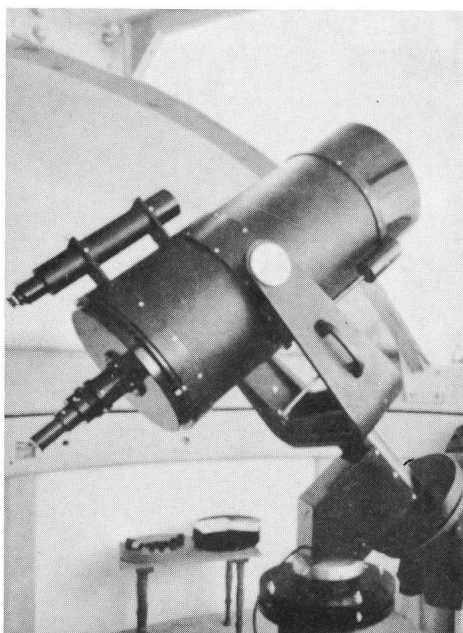
Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

**E. Popp
TELE-OPTIK * CH-8731 Ricken**

Haus Regula Tel. (055) 88 10 25

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

Maksutow-Teleskop 300/4800



Celestron

Spiegelfernrohre

Die führende, preiswerte Weltmarke für Astronomie und Naturbeobachtung!
Lichtstark, kompakt und transportabel. Spiegelreflexkameras können leicht montiert werden.
Viel Zubehör: Sonnenfilter, Frequenzwandler, Nachführsysteme usw. —
Spiegeldurchmesser: 9, 12 ½, 20 + 35 cm.

Prospekte + Vorführung durch:
Generalvertretung:



Optik

Marktgass-Passage 1
3000 BERN
Tel. 031 / 22 34 15