Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 40 (1982)
Heft: 193

Heft

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

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

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

Download PDF: 20.08.2025

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

Dezember · Décembre · Dicembre 1982

193

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft · Revue de la Société Astronomique de Suisse · Rivista della Società Astronomica Svizzera

ORION

Leitender und technischer Redaktor: Werner Lüthi, Lorraine 12D/16, CH-3400 Burgdorf

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

Ständige Redaktionsmitarbeiter:

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

Astronomie und Schule: Dr. Helmut Kaiser, Burgfeldermattweg 27, CH-4123 Allschwil

Astro- + Instrumententechnik: Herwin Ziegler, Ringstrasse 1a, CH-5415 Nussbaumen

Der Beobachter: Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Burgdorf

Neues aus der Forschung: Dr. Peter Gerber, Waldegg 4, CH-2565 Jens

Fragen-Ideen-Kontakte: Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

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

Übersetzungen: J.A. Hadorn, Ostermundigen

Reinzeichnungen: H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl; H. Haffler, Weinfelden

Auslandkorrespondenten:

Reinhard Wiechoczek, Postfach 1142, Hohefeld 24, D-4790 Paderborn

Stefan Böhle, Danzigerstrasse 4, D-7928 Giengen/Brenz

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

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

Copyright: SAG-SAS. Alle Rechte vorbehalten.

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

Bezugspreis, Abonnemente und Adressänderungen: siehe SAG

Redaktionsschluss ORION 194: 10.1.1983.

SAG

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen und Austritte (letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an:
Zentralsekretariat der SAG, Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern.

Mitgliederbeitrag SAG (inkl. Abonnement ORION)
Schweiz: SFr. 47.—, Ausland: SFr. 53.—
Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 25.—
Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.
Zentralkassier: Edoardo Alge, Via Ronco 7, CH-6611 Arcegno, Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

Einzelhefte sind für SFr. 8.— zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretär erhältlich.

ORION

Rédacteur en chef et technique: Werner Lüthi, Lorraine 12D/16, CH-3400 Berthoud

Les manuscrits, illustrations et rapports doivent être envoyés à l'adresse ci-dessus ou directement aux rédacteurs compétents. Les auteurs sont responsables des articles publiés dans cette revue.

Collaborateurs permanents de la rédaction:

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

Astronomie et Ecole: Dr. Helmut Kaiser, Burgfeldermattweg 27, CH-4123 Allschwil

Technique astronomique et instrumentale: Herwin Ziegler, Ringstr. 1a, CH-5415 Nussbaumen

L'observateur: Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Berthoud

Nouveautés de la recherche: Dr. Peter Gerber, Waldegg 4, CH-2565 Jens

Questions-Idées-Contacts: Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

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

Traduction: J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Dessins: H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl; H. Haffler, Weinfelden

Correspondants pour l'étranger:

Reinhard Wiechoczek, Postfach 1142, Hohefeld 24, D-4790 Paderborn

Stefan Böhle, Danzigerstrasse 4, D-7928 Giengen/Brenz

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

Tirage: 2700 exemplaires. Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Copyright: SAG-SAS. Tous droits réservés.

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

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

Dernier délai pour l'envoi des articles ORION 194: 10.1.1983.

SAS

Informations, demandes d'admission, changements d'adresse et démissions (ces dernières seulement pour la fin de l'année) sont à adresser à:
Secrétariat central de la SAS, Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne.

Cotisation annuelle SAS (y compris l'abonnement à ORION)
Suisse: FrS. 47.—, étranger: FrS. 53.—.
Membres juniors (seulement en Suisse): FrS. 25.—.
Le versement de la cotisation est à effectuer après réception de la facture seulement.
Trésorier central: Edoardo Alge, Via Ronco 7, CH-6611 Arcegno.
Compte de chèque SAS: 82-158 Schaffhouse.

Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétariat central pour le prix de FrS. 8.— plus port et emballage.

40. Jahrgang
40e année
Nr. 193, Dezember 1982
No. 193, décembre 1982

Seiten 175–206
pages 175–206

ORION

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

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

E. LAAGER: Ein Besuch bei JAKOB LIENHARD 178

S. PLOZZA: Begegnung mit dem Entdecker des Pluto . 181

A. TARNUTZER: Die Entdeckung des Planeten Pluto .. 182

Bemerkungen zur Einführung des Gregorianischen Kalenders 184

Neues aus der Forschung · Nouvelles scientifiques

K. J. HSÜ: Warum starben die Dinosaurier aus? 185

Astrofotografie · Astrophotographie

Orion – Roi du ciel hivernal 188

Orion – König des Winterhimmels 193

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 6/82

Verleihung der Hans-Rohr-Medaille 189/19
Remise de médailles Hans Rohr 189/19

Veranstaltungskalender 190/20

Eine Schul- und Volkssternwarte für Bülach 190/20

Sommersterne über Winterthur 191/21

Die 3. Fachmesse für Amateurastronomen vom 29. – 31. Mai 1982 in Laupheim 191/21
Mit wenigen Schritten durch unser Sonnensystem 192/22

Fragen/Ideen/Kontakte · Questions/Tuyaux/Contacts

H. BALSIGER: Wie entstehen Nordlichter? Ist deren Ursprung astronomischer oder atmosphärischer Natur? 194

Astronomie und Schule · Astronomie et ecole

B. HAUCK: La formation continue en astronomie des professeurs de l'enseignement secondaire 196

Sonne, Mond und innere Planeten 198

Astro- und Instrumententechnik · Technique instrumentale

I. GLITSCH: Zwei Montierungen aus Holz für einen Kleinastrographen und ein 15-cm-Newtonteleskop ... 199

Suche für neuen Leitenden und Technischen Redaktor des ORION 201

Buchbesprechungen 202

Titelbild / Couverture

Schmidt-Kamera-Aufnahme von JAKOB LIENHARD, Innertkirchen, über dessen Arbeit wir in dieser Nummer berichten. Schmunzelnd schreibt der Autor des Bildes dazu:
Warum sollte die SAG ihren ORION-Lesern nicht einmal mit einer Foto, die mit einem kleinen Trick behaftet ist, **alles Gute zum neuen Jahr** wünschen?

Ein Besuch bei Jakob Lienhard

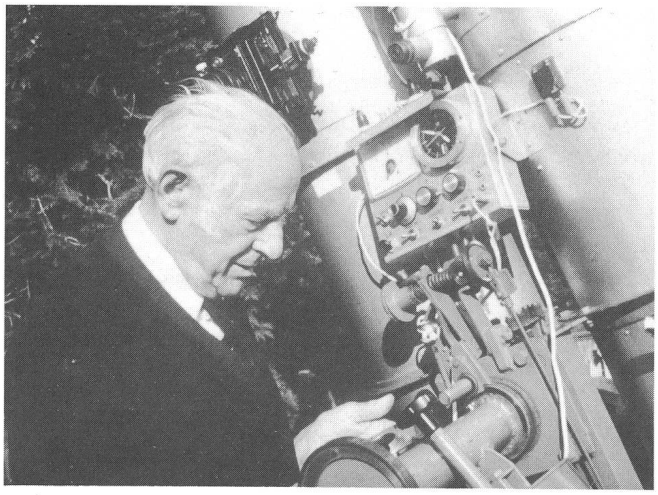
E. LAAGER

An einem schönen Herbsttag fahre ich ins Berner Oberland, um den bald 80jährigen Preisträger der HANS-ROHR-Medaille zu besuchen. Sein Haus liegt im Grünen, umgeben von Wald, wenig ausserhalb des Dorfes Innertkirchen an der Sustenstrasse.

Der Empfang ist herzlich. – JAKOB LIENHARD lebt seit über einem Jahr allein in seinem Heim, da er seine Frau im Herbst 1981 verloren hat. Um so mehr freuen ihn Besuche und seine Gäste werden denn auch entsprechend verwöhnt!

Es sei versucht, hier einiges von dem wiederzugeben, was mir Herr LIENHARD in seiner humorvollen und noch immer lebhaften Art aus seinem bewegten Leben erzählte:

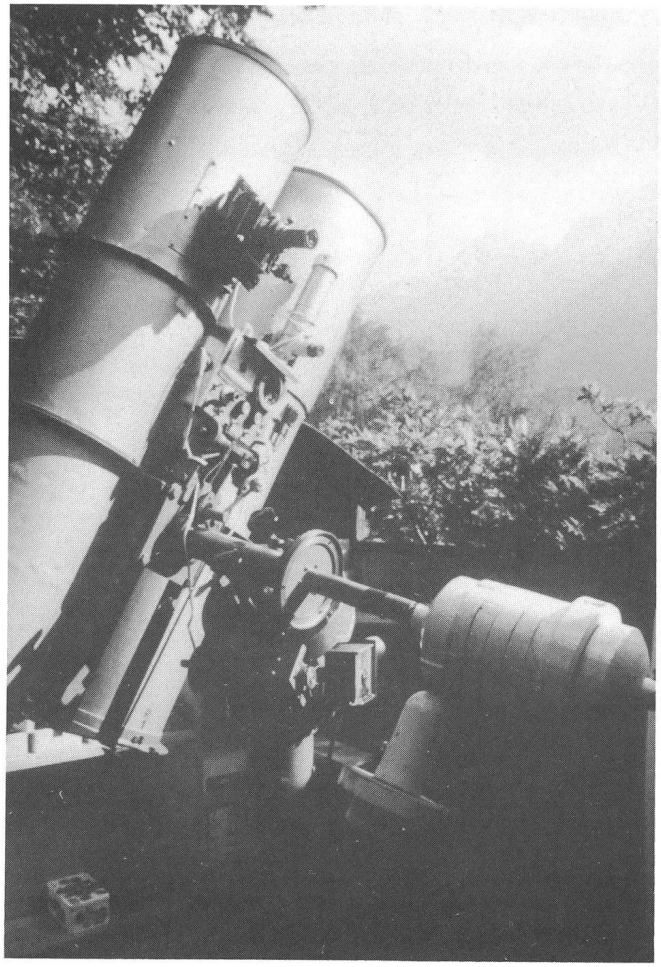
JAKOB LIENHARD, geboren am 29. Dezember 1902, verlebte seine Jugendzeit im zürcherischen Ort Freienstein, rund 10 km westlich von Winterthur. Sein Vater betrieb dort eine Küferei, und in dieser Werkstatt holte sich JAKOB die ersten Erfahrungen in der Holzbearbeitung. Nach dem Besuch der Sekundarschule begann er das Studium am Technikum Winterthur. Während eines Studienunterbruchs absolvierte er zusätzlich eine Mechanikerlehre. Nach dem Technikums-Abschluss besass JAKOB LIENHARD sowohl praktische wie theoretische Grundlagen, auf denen er seine berufliche und später auch seine astronomische Arbeit aufbauen konnte.



Jakob Lienhard an seinen Instrumenten. An Zusatzgeräten erkennt man u.a. eine Uhr, ein Milliampere-Meter für das Photometer und die Bedienungsknöpfe der Hellfeldbeleuchtung.

Den ersten Anstoss zur Astronomie erhielt der Zwanzigjährige durch die Lektüre eines der damals recht seltenen astronomischen Fachbücher, das er von einem Studienkollegen bekam.

Arbeit zu finden war in dieser Zeit nicht leicht, und so besuchte der zeitweise Stellenlose später während eines halben Jahres eine Handelsschule. Dann zog es ihn ins Ausland. In Brasilien half er beim Vermessen von Strassen im Urwald, wurde auch hier wieder arbeitslos und musste hungern, fand dann aber eine Stelle beim Konzern Escher-Wyss, wo er – immer noch in Brasilien – bei der Projektvermessung und Inbetriebnahme von Kraftwerken beteiligt war. Wasserkraftwerke, dies sollte beruflich sein Lebensinhalt werden! Nach 6 Jahren Auslandaufenthalt kehrte JAKOB LIENHARD in die Schweiz zurück, wo er ab 1931 mit seiner Familie in Handegg, ganz oben im Haslital wohnte. Hier war er Zentralenchef des damals noch einzigen Kraftwerkes der Kraftwerke Oberhasli (KWO). Am weitern Ausbau der KWO war Herr LIENHARD massgebend beteiligt: Er wurde mit der Montageleitung sämtlicher weiterer Kraftwerke im Oberhasli beauftragt, war später Chef der Zentrale Innertkirchen, wurde Betriebsassistent und dann Adjunkt der Betriebsleitung. Auch nach der Pensionierung wusste man seine Erfahrungen noch zu schät-



Astrophotographische Station Innertkirchen. Auf der gleichen Montierung sitzen die Schmidt-Kamera (250/325 mm), das 28-cm-Newtonteleskop (oben) und – verdeckt – ein 12,5-cm-Refraktor. Bergketten und teilweise nahe stehende Bäume bedingen eine sorgfältige Programmierung der Arbeit. (Nähere Angaben zu den Instrumenten im Text).

zen und zu nutzen, als man sich mit der Erneuerung und Verbesserung der bestehenden Kraftwerke beschäftigte.

Eigenschaften, die JAKOB LIENHARD im Beruf Anerkennung und Erfolg brachten, führten andererseits auch zu aussergewöhnlichen Leistungen im wichtigsten seiner Hobbys, der Astronomie, speziell in der Astrofotografie. Wir denken da an sein offenes, menschenfreundliches und unkompliziertes Wesen, aber auch an seine ausdauernde, präzise, gründliche und vorausplanende Arbeitsweise. Dazu kommt ein breites theoretisches Wissen und ein grosses praktisches Können. So kann JAKOB LIENHARD eben einerseits ein optisches System selber rechnen und andererseits eigenhändig eine Drehbank bauen. - Beides war nötig, als er sich an den Bau seiner astronomischen Instrumente machte.

Als die Familie LIENHARD im April 1941 von Handegg nach Innertkirchen zog - sie wohnte mit ihren 3 Kindern zuerst noch im Dorf und zog erst 1957 in ihr Heim an der Sustenstrasse - weitete sich der Horizont für astronomische Beobachtungen, und im Laufe der nächsten Jahre vergrösserte sich auch die instrumentelle Ausrüstung des Amateurastronomen.

In der Kriegs- und Nachkriegszeit war es allerdings äusserst schwierig, geeignetes Material für den Instrumentenbau zu bekommen. So musste beispielsweise der Schmirgel zur Herstellung der Teleskopspiegel selber geschlämmt, d.h. in die verschiedenen Korngrössen aufgeteilt werden. Für den Spiegel der Schmidt-Kamera erkundigte sich JAKOB LIENHARD in mehreren Ländern umsonst nach einem 5 cm dicken Glasstück, man brauchte Glas nach dem Krieg eben zum Verglasen von tausenden von neuen Fenstern! Schliesslich kam er zu zwei 33 mm dicken Glasplatten, einem Restposten von Spezialverglasung aus einem Laborneubau. Diese Glasdicke beschränkte dann auch die Dimension seines Instrumentes.

Im Laufe unserer Unterhaltung holt Herr LIENHARD viele Dokumente aus seinem wohlgeordneten Archiv hervor: In erster Linie Fotoalben (diese enthalten aber nicht nur Astrofotos; so fanden wir eine Aufnahme des jungen LIENHARD mit geschultertem Newtonteleskop, Untertitel: «Astronomische Bemühungen»), dann Hefte, in denen die Daten aller astronomischen Aufnahmen lückenlos aufgezeichnet sind, ein über Jahrzehnte reichendes Tagebuch mit Notizen zum Wetter für jeden Tag, weiter eine selbstgezeichnete Sternkarte und ein handgeschriebener Katalog für ausgewählte Beobachtungsobjekte am Himmel.

Wir erhalten vom Erbauer der «Astrofotografischen Station Innertkirchen» auch eine Chronik seiner Sternwarte:

vor 1943	110-mm-Kosmos-Spiegel (Gabelmontierung) mit Ernostar-Photoobjektiv f = 12,5 cm, Öffnung 1 : 1,8.
1943	Bau eines 21-cm-Spiegelteleskops für fotografische Aufnahmen, Öffnung 1 : 6 (mit 110-mm-Leitrohr).
1944	Ersatz des 21 cm-Spiegels durch einen 25 cm Spiegel mit Öffnung 1 : 5. [1])
1945/46	Bau der Schmidt-Kamera, Korrektionsplatte 250 mm, Spiegel 325 mm, f = 400 mm, Öffnung 1 : 1,6. Filmdurchmesser 90 mm. Das 25-cm-Newtonteleskop wird als Leitrohr benutzt.
1949/50	Ersatz des 25-cm-Spiegels durch einen 28-cm-Spiegel. Newtonfokus = 1,375 m, Öffnung rund 1 : 5. Cassegrainfokus = 7,3 m, Öffnung rund 1 : 26.
1969	Montage eines 125-mm-Refraktors, f = 1,9 m, Öffnung 1 : 15.
1974/75	Bau eines neuen Stundenantriebs.

Heute vorhandene Hilfsapparate:
- Blinkkomparator für die Auswertung der Schmidt-Kamera-Aufnahmen.
- Spektrographen-Apparatur mit verschiedenen Prismen.
- Photometrie: Durchmesser-Methode für Schmidt-Kamera-Filme (Ausmessen unter dem Mikroskop), Dämmerungs-Fotometrie (Hellfeld), eine elektronische Apparatur ist im Bau.

Wie die Abbildung 2 zeigt, werden Schmidt-Kamera, Newton-Spiegel und Refraktor von der gleichen Montierung getragen. Die Geräte sind im Garten fest aufgestellt und durch ein zweiteiliges, abfahrbares Dach geschützt.

Bedenkt man, dass der Bau dieser Instrumente zum grössten Teil in schwierigen Zeiten an die Hand genommen und mit grosser Perfektion realisiert wurde, darf man das Werk von Herrn LIENHARD füglich als Pionierarbeit bezeichnen. Eine Pionierarbeit sondergleichen war bestimmt der Bau der eigenen Schmidt-Kamera.

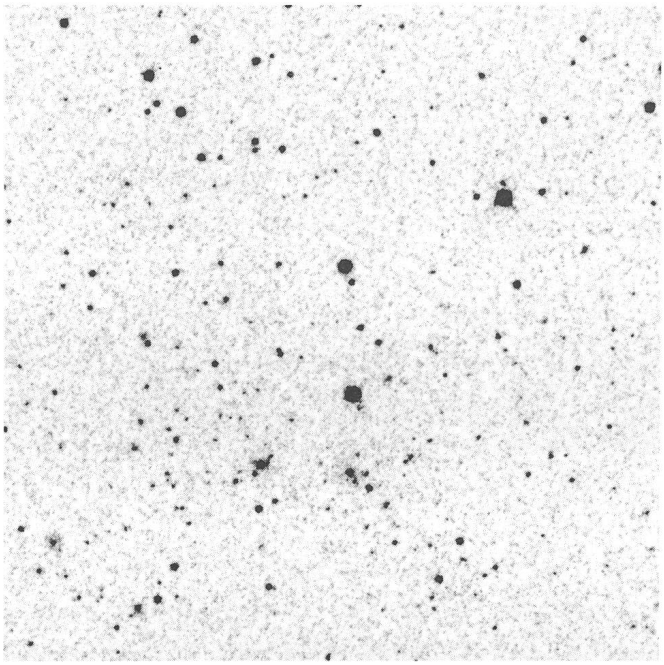
Wie war es dazu gekommen? - JAKOB LIENHARD war auf der Suche nach einem lichtstarken fotografischen Gerät und berechnete zuerst einen dreilinsigen Refraktor. Dann hörte er von der Erfindung des Hamburger Professors BERNHARD SCHMIDT (1879 - 1935). Niemand ausser SCHMIDTS Vertraute wussten aber, wie man die Korrektionsplatte mit vernünftigem Aufwand schleifen sollte. Auch der Schweizer Professor ZWICKY nicht, der damals in Californien arbeitete und zu dieser Zeit einmal in Innertkirchen auf Besuch war. Einige Jahre nach SCHMIDTS Tod wurde das Geheimnis gelüftet, die entsprechende Publikation kam durch Prof. M. SCHÜRER, der auch sonst ein guter Berater war, von Bern nach Innertkirchen, und JAKOB LIENHARD baute darauf als erster in der Schweiz eine Schmidt-Kamera. Im November 1946 machte er damit nach umfangreichen Probeaufnahmen und gründlicher Justierung des optischen Systems seine ersten wohlgelungenen Himmelsfotos in der Gegend von Perseus und Andromeda.

Die Erfahrungen und Erfolge LIENHARDS ermutigten die Berufsastronomen an der Universität Bern, ebenfalls ein solches Gerät zu bauen. Dieses ist heute - zusammen mit einem identischen Instrument - als Zwillingskamera in der Sternwarte des kürzlich verstorbenen Dr. h.c. W. SCHAERER auf der Uecht in Betrieb. An der Uni Bern wurde später eine zweite, grössere Schmidt-Kamera gebaut (Spiegeldurchmesser 60 cm, Korrektionsplatte 40 cm), mit deren Hilfe u.a. Herr Prof. WILD in der Sternwarte Zimmerwald seine erfolgreiche Suche nach Supernovae und neuen Kleinplaneten betreibt.

Das Spiegelschleifen wurde in der Schweiz bei den Astroamateuren populär. 1945 erschienen im ORION 4 Namen von Leuten, die bereits Erfahrung damit hatten, u.a. J. LIENHARD und H. ROHR. So mag es nicht erstaunen, dass in Innertkirchen immer wieder Fragen aus dem In- und Ausland eintrafen und Ratsuchende oft auch persönlich erschienen. Wieviel an Hilfe und Beratung, an Hinweisen und praktischen Handreichungen da geboten wurde, lässt sich nur erahnen. (Herr LIENHARD selber war in seiner bescheidenen Art zu diesem Thema nicht sehr «gesprächig»). Im ORION publizierte er schon früh eine «Zusammenstellung einiger Erfahrungen in der Astrofotografie», eine Fundgrube von praktischen Hinweisen, die noch heute «erlesenswert» ist [1]). LIENHARD hatte sich früher über unpräzise Angaben in Büchern geärgert, nun wollte er für Ratsuchende klar und verständlich schreiben. Die Klarheit seines Denkens und seiner Sprache zeigt sich auch in zwei ORION-Beiträgen, die sich mit dem Parabolisieren von Teleskopspiegeln befassen [2]), [3]). Im Lau-

fe der Jahre erschienen im ORION weitere Beiträge aus seiner Feder und gelegentlich Muster seiner astrofotografischen Tätigkeit, wie beispielsweise verschiedene Kometenaufnahmen[4]). Man findet viele seiner Bilder ergänzt durch Koordinaten- und Winkelangaben, was zeigt, dass auf der Station Innertkirchen nicht nur fotografiert wurde, sondern dass die Bilder auch sorgfältig ausgewertet wurden.

Viel später profitierte auch die Volkshochschule von LIENHARDS Wissen. 1968/69 erteilte er in Brienz einen Kurs über Atomphysik und 1979 sprach er in Meiringen über Astrophysik.



Ausschnitt aus dem Galaxienhaufen in Coma Berenices. Die zwei hellen übereinanderstehenden Sterne rechts der Bildmitte sind SAO 82595 (unten) und SAO 82596, die nebligen Objekte darunter NGC 4874 (links) und NGC 4889. Photographische Helligkeit dieser Galaxien knapp 13. Grösse. Schmidtkamera-Aufnahme Jakob Lienhard vom 14.5.82, 20 Minuten belichtet auf TRI-X-Ortho-Film ohne Filter. Ab Originalnegativ etwa 13fach vergrössert (1 Grad entspricht 9 cm).

Gerne reist er jeweils an die Veranstaltungen nach Carona, wo er gleichgesinnte Freunde in der Feriensternwarte trifft. Dabei gilt ihm das gesellschaftliche Erlebnis mindestens so viel wie der astronomische Gedankenaustausch.

Unsere Gesprächsstunden in LIENHARDS Wohnstube vergehen im Nu. Da holt der Gastgeber noch ein Bild hervor, das im Mai 1982 entstanden ist. Die Vergrösserung zeigt NGC 4874 und 4889 sowie etwa 40 weitere Nebel aus dem Coma-Haufen, die fein, aber klar erkennbar sind. Die Fachleute sagen, die Distanz zu diesen Objekten betrage um die 500 Millionen Lichtjahre. Dies gibt Herrn LIENHARD zu denken und er wendet sich zu mir: «Beim Betrachten dieser Foto war ich gerührt wie noch selten einmal. Denken Sie nur: Da habe ich eine Aufnahme in der Hand, die ich selber gemacht habe. Und das Licht, das hier die dunklen Punkte gezeichnet hat, hatte schon die Hälfte seines Weges zu uns zurückgelegt, als auf der Erde noch die Saurier herumkrochen!» – Ja, man kann bei JAKOB LIENHARD mehr lernen, als nur Instrumentenbau.

Galaxien NGC 4874 (links) und NGC 4889 nebst vielen schwächeren Spiralnebeln im Coma-Haufen. Entfernung ca. 500 Millionen Lichtjahre. Aufnahme Kitt Peak National Observatory mit 4m-Mayall-Teleskop auf rotempfindlichen Film (Sterne gegenüber den Galaxien relativ schwach abgebildet). Dieses Bild regte J. Lienhard zu seiner Aufnahme an (vergl. mit Abb. 3).

Wir hoffen, dass es ihm bei guter Gesundheit noch weitere Jahre vergönnt sei, aus dem Anblick des Himmels und der belebten Natur Freude zu schöpfen und dass er noch oft Gelegenheit erhalte, seine reiche Lebenserfahrung weiterzugeben.

Herzliche Glückwünsche auch zum 80. Geburtstag, den der Jubilar am 29. Dezember dieses Jahres feiern kann!

E. LAAGER

Anmerkungen:

1) ORION Nr. 9 (September 1945), S. 146 ff. In diesem Artikel ist auch das 25-cm-Teleskop mit Fotokassette beschrieben.
2) ORION Nr. 17 (Oktober 1947), S. 365 ff.: «Geometrische Grundlagen für das Parabolisieren von Teleskop-Spiegeln».
3) ORION Nr. 36 (Juli 1952), S. 429 ff.: «Über die Genauigkeitsanforderungen beim Parabolisieren von Teleskopspiegeln».
4) Beispiele für Kometenaufnahmen:
ORION Nr. 20 (Juli 1948), S. 460 f.: Komet Honda-Bernasconi (1948 g). ORION Nr. 36 (Juli 1952), S. 447: Komet Schaumasse (1951 l).

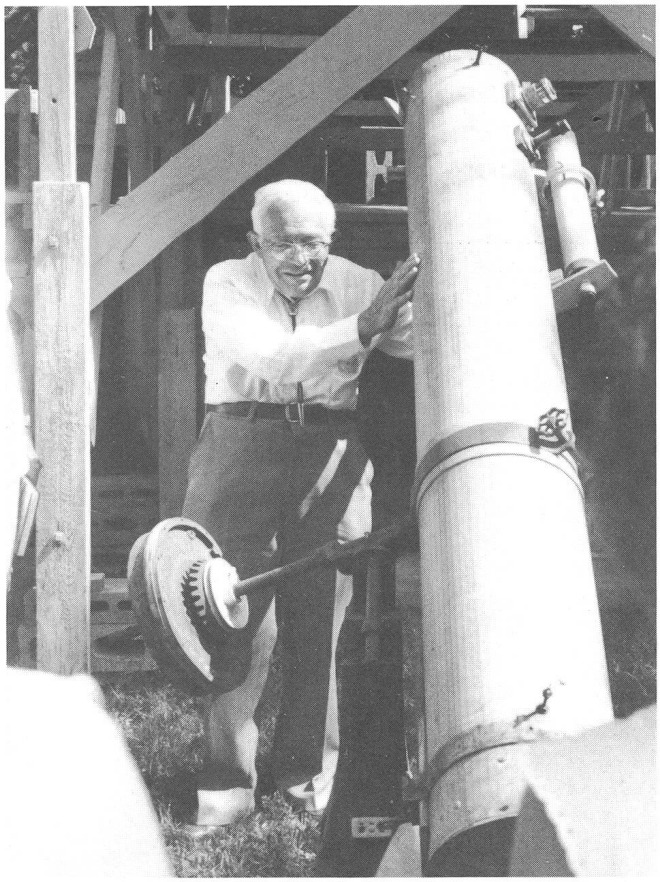
Begegnung mit dem Entdecker des Pluto

STEFAN PLOZZA

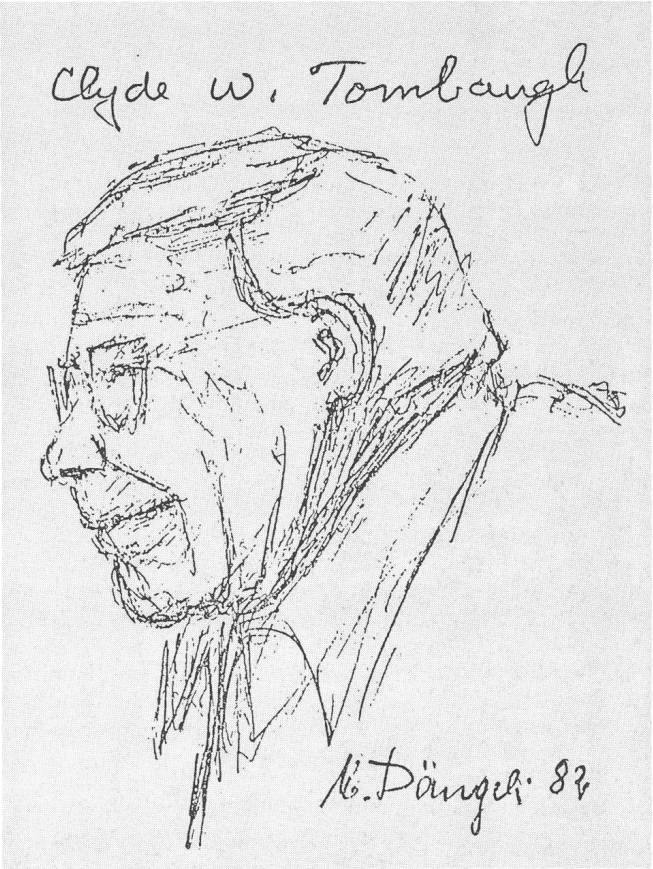
Clyde W. Tombaugh – Legende zu Lebzeiten

Erfüllt von Eindrücken, deren Verarbeitung sicher längere Zeit dauern dürfte, kehrten die Teilnehmer der SAG-Studienreise aus den Vereinigten Staaten zurück. Wir hatten unter der Leitung des versierten USA-Kenners WALTER WICKI die Staaten Arizona, New Mexico und California durchreist und dabei vieles gesehen, was dem Normaltouristen aus Europa kaum vor die Augen kommt. Aber auch und besonders auf der fachlichen Seite war uns viel geboten worden: ANDREAS TARNUTZER, der Zentralsekretär der SAG, hatte es mittels guter Beziehung und Hartnäckigkeit geschafft, uns Einblicke in die Astronomie zu verschaffen, wie sie in dieser Fülle kaum ein professioneller Astronom erhalten kann. Unter anderem brachte er es zustande, dass unsere Reisegruppen einen in der Astronomie sehr wohlbekannten Mann traf: CLYDE W. TOMBAUGH.

Auf unserer Fahrt von Arizona her nach Alamogordo legten wir in Las Cruces einen Halt ein. Am Vorabend hatte uns Herr TARNUTZER mitgeteilt, dass wir dort CLYDE W. TOMBAUGH besuchen würden, der gerade an diesem Tage einmal zu Hause sei, bevor er zu einem Astronomentreffen nach Texas abreisen müsse. Wir waren unserer Marschtabelle etwas voraus, als wir sein Haus inmitten von Bäumen und Grünflächen erreichten. Den Entscheid, ob wir uns trotzdem schon bei ihm melden sollten, nahm er uns ab: TOMBAUGH musste unsere Ankunft beobachtet haben, denn plötzlich stand er lachend mit ausgebreiteten Armen vor uns und bat uns in den Garten. Er verstand es sogleich, unsere ehrfurchtsvolle Starre zu durchbrechen und erklärte uns die beiden Teleskope, die dort aufgestellt waren: Das kleinere – einen 9-Zoll-Newton – hatte er als 22jähriger gebaut und benutzt es heute noch. Das grössere ragt auf einer eigenartigen Gitterkonstruktion bis in die Baumwipfel. Es ist ebenfalls ein Newton, hat aber eine Öffnung von über 16 Zoll. Auch dieses Instrument benutzt er regelmässig, wenn auch nur für visuelle Zwecke, denn die Nachführung funktioniert mit einem aufgezogenen Gewicht und einem Fliehkraftregler, so dass das Ganze energieunabhängig ist. Die Einfachheit dieser Konstruktion ist umso eindrücklicher, als sie offensichtlich einem guten Beobachten nicht im Wege steht. Für die Akribie des mittlerweile 76jähri-



Vor dem Gerüst des 16-Zoll-Instruments stehend erklärt Clyde W. Tombaugh seinen ersten 9-Zoll-Newton. Viele Teile dieses Teleskops und der Montierung entstammen einem ausgedienten Traktor seines Vaters! (Foto Stefan Plozza)



Clyde W. Tombaugh. Diese Zeichnung machte Frau Magdalena Dängeli während unseres Besuches, Prof. Tombaugh signierte sie anschliessend.

gen TOMBAUGH zeugt übrigens die Holzplatte, mit der er den Primärspiegel zu bedecken pflegt: Auf ihr hat er minuziös nachgetragen, wann, wie und womit der Spiegel jeweils gereinigt wird.

Im Laufe der freundschaftlichen Plauderei bekam ich immer mehr Achtung vor diesem Mann. Über jede Frage schien er sich zu freuen und nahm sich Zeit, auf den Gesprächspartner einzugehen. Wir erfuhren von ihm, auf welche Weise er als dreiundzwanzigjähriger, unerfahrener Amateurastronom von der Lowell-Sternwarte angestellt wurde und wie er binnen eines Jahres den Planeten X entdeckte, der den Namen Pluto erhielt. Damit ist TOMBAUGH der einzige Mensch, dem im 20. Jahrhundert eine Planetenentdeckung gelang.

(Der Eindruck vertiefte sich einige Tage später noch ganz gewaltig, als wir die Lowell-Sternwarte besuchten: Wir konnten die beiden Original-Fotoplatten von 1930 auf dem Blinkkomparator anschauen. Welch immense Arbeit muss dahinterstecken, in diesem unendlichen Sternenmeer nahe Delta Geminorum ein Lichtpünktchen von 15. Grössenklasse als Planeten auszumachen!).

TOMBAUGH hatte 1980 ein Buch über die Entdeckung herausgegeben*. Natürlich wurde bei uns der Wunsch wach, dieses Werk zu erwerben und von ihm signieren zu lassen. TOMBAUGH schien solcherlei gewohnt: Verschmitzt lächelnd holte er einen Karton hervor und entschuldigte sich noch dafür, dass er pro Exemplar einige Dollars verlangen musste! Mit einer unendlichen Geduld machte er sich daran, die vielen Bücher mit seiner Signatur zu versehen. Natürlich wollten einige von uns ein Gruppenbild mit dem berühmten Mann in der Mitte knipsen. TOMBAUGH rächte sich, indem er seine eigene Kamera holte und seinerseits ein Bild von uns schoss.

Bereits war die ursprünglich eingeplante Zeit unseres Abschiedes seit mehr als einer Stunde vorüber, als wir uns verabschiedeten und die Weiterreise antraten, im Bewusstsein, eine aussergewöhnliche Begegnung hinter uns zu haben.

* Clyde W. Tombaugh and Patrick Moore, «Out of the Darkness. The Planet Pluto», Stackpole books, Harrisburg Pa., second printing, January 1981

Adresse des Autors:
Stefan Plozza, Untermattweg 34, 3027 Bern.

Die Entdeckung des Planeten Pluto

ANDREAS TARNUTZER

Ein Rückblick auf die Ereignisse vor 53 Jahren

Die Äusserungen von Prof. CLYDE W. TOMBAUGH, mündlich anlässlich des SAG-Besuches, in Vorträgen 1) und in Buchform 2) sind sehr aufschlussreich und sind es wert, hier kurz zusammengefasst zu werden.

Vorgeschichte

Anhand der Störungen der Neptunbahn nahm man an, dass weiter aussen noch ein neunter Planet sein müsse. PERCIVAL LOWELL in Flagstaff liess dessen Bahn berechnen und veranlasste die Suche nach diesem Planeten X, starb aber 1916 vor dessen Entdeckung. Eine nicht allzu systematisch durchgeführte Suche mit Astrokameras von 127 mm und 229 mm Öffnung schlug fehl.

Das lange Festhalten von LOWELL an der Theorie der Marskanäle hatte mit der Zeit die Lowell-Sternwarte in Misskredit gebracht. Seine Witwe focht sein Legat zu Gunsten der Sternwarte an, ein sehr grosser Teil davon wurde in Form von Prozesskosten aufgebraucht.

Trotz aller Widerlichkeiten entschloss man sich zum Bau eines Spezialinstrumentes, um die Suche nach dem Planeten X weiter zu führen.

Die Spezialkamera

Die neue Kamera sollte eine Grenzhelligkeit von 17^m erreichen. Man bestellte ein Objektiv (Triplet) von 330 mm Öffnung und 1700 mm Brennweite bei LUNDIN, das am 11. Februar 1929 ankam. Ein erster Versuch mit Fotoplatten von 279 mm x 356 mm zeigte die aussergewöhnliche Qualität dieses Objektivs, so dass man sich entschloss, Platten von 356 mm x 432 mm zu verwenden. Die Platten mussten aber dem konkaven Bildfeld angepasst werden, wobei die zulässige Abweichung von der richtigen Form nur 0,2 mm betrug!

Man baute drei Plattenhalter, die an den vier Seiten entsprechend geformte Auflageleisten enthielten. An den Ecken brachte man vier Auflagepunkte an. Die Deckel enthielten vier Schrauben, die die Platten von hinten auf diese Auflagepunkte drückten. Mit einer fünften Schraube in der Mitte des Deckels konnte die Wölbung der Platte in deren Mitte genau eingestellt werden. Auf einem Tisch mit eingebauter Messvorrichtung mussten nun alle Platten in den Plattenhaltern minutiös eingestellt werden, eine recht delikate Aufgabe.

Der Beobachter

Mit dem Bau dieses Fernrohrs waren die finanziellen Mittel der Sternwarte praktisch erschöpft (man musste dazu ja sogar einen zusätzlichen Geldgeber finden), so dass sich die Sternwarte keinen ausgebildeten Astronomen für die Suche nach dem Planeten X leisten konnte.

Man stellte einen unerfahrenen 23jährigen Amateur ein, einen Farmersohn mit Sekundarschulbildung aus Kansas, der aber schon sein eigenes Fernrohr gebaut hatte, sehr gute Planetenzeichnungen machte und der mit einem bescheidenen Lohn zufrieden war: CLYDE W. TOMBAUGH.

Es stellte sich später heraus, dass dies eine sehr glückliche Wahl war.

Das Prinzip der Suche

Werden zwei fotografische Aufnahmen der gleichen Himmelsgegend in einem bestimmten zeitlichen Abstand voneinander gemacht, so verrät sich ein Planet dadurch, dass sein

Bild auf beiden Platten in verschiedenen Stellen relativ zu den Hintergrundsternen steht, da er sich unterdessen bewegt hat. Vergleicht man beide Platten, indem man sie entweder etwas verschoben übereinander legt oder sie abwechslungsweise durch einen Blinkkomparator betrachtet, so fällt einem diese Verschiebung auf.

Hier nun aber begannen die Probleme. Auf jeder Platte befanden sich Dutzende von Planetoiden, die sich ebenfalls bewegen. Es ging also nicht nur darum, sich bewegende Objekte herauszufinden, sondern ein ganz bestimmtes Objekt, dessen Bahn ausserhalb der Neptunbahn liegt. Wie kann man dieses von den andern unterscheiden?

Die von TOMBAUGH gefundene Lösung ist sehr einfach und zeigt, wie wichtig die korrekte Planung einer Untersuchung ist, um die Chancen eines Erfolges so gross wie möglich zu machen.

Jeder äussere Planet macht während einigen Monaten eine *Oppositionsschleife*. Zur Zeit der Opposition (Planet – Erde – Sonne in einer Linie) läuft er *rückläufig* gegenüber den Hintergrundssternen (die Erde überholt den Planeten). Dabei ist der Winkelbetrag dieser Bewegung pro Zeiteinheit kleiner je weiter der Planet von der Sonne entfernt ist. Es ist dies nichts anderes als die Parallaxe der Erdbewegung um die Sonne. Aus den geometrischen Verhältnissen der Radien der Umlaufsbahnen sowie der Umlaufszeiten kann dieser Winkelbetrag pro Zeiteinheit berechnet und mit der Brennweite des Objektivs in mm/Zeiteinheit auf der Fotoplatte umgesetzt werden. Dieses Mass ist für ein Objekt ausserhalb der Neptunbahn viel kleiner (rund 0,5 mm/Tag) als z.B. für einen Planetoiden (rund 7 mm/Tag).

Einige Zeit vor und nach der Opposition ändert sich die Bewegung von rechtläufig in rückläufig und umgekehrt, der Planet steht dann einige Zeit fast still. Dieser *Umkehrpunkt* ist für Mars 36° und für Jupiter 64° vom Oppositionspunkt entfernt. Da die Bahnen der meisten Planetoiden zwischen den Bahnen dieser beiden Planeten liegen, muss also unbedingt vermieden werden, in diesen Gegenden zu fotografieren, da dann die Verwechslungsgefahr sehr gross ist.

So muss z.B. die Gegend in den Zwillingen, wo der Planet X vermutet wurde, im Januar und nicht im März oder im November aufgenommen werden.

Die Suche

Man legte sich auf eine Standard-Belichtungszeit von einer Stunde fest. Bei leichtem Dunst oder vorüberziehenden Wolken konnte die Belichtungszeit entsprechend verlängert werden, damit alle Platten gleiche Grenzhelligkeiten aufwiesen. Dies ist sehr wichtig, da nur so eine wirkungsvolle Untersuchung unter dem Blinkkomparator möglich ist.

Die Aufnahmen wurden in Abständen von drei Tagen gemacht und wenn immer möglich, wurde auch noch eine dritte Platte belichtet. Alle Aufnahmen wurden innerhalb von 20° vom Oppositionspunkt gemacht (dieser steht um Mitternacht im Meridian), und dies nur wenige Stunden vor oder nach Mitternacht, da sonst die atmosphärische Absorption und die differentielle Refraktion stören.

Nun wandert der Oppositionspunkt pro Monat um 30°. Bei diesen Langzeitaufnahmen stört auch der Mond: Es stehen pro Monat nur 2½ Wochen zur Verfügung. Juli und August fallen wegen Schlechtwetter praktisch aus. Das ganze Unternehmen war also ein Rennen gegen die Zeit.

Zuerst wurden die Platten von den Brüdern SLIPHER und von LAMPLAND im Blinkkomparator untersucht. Später übertrug man dies TOMBAUGH, was ihm zusätzliche Arbeit einbrachte. Eine Aufnahme aus der Gegend des galaktischen Poles (90° von der Milchstrassenebene weg) enthielt rund 50 000 Sterne. Zum Blinken wurde die Platte in Felder eingeteilt und eines nach dem andern durchsucht. Dies dauerte drei ganze Tage! Platten aus der Milchstrassengegend enthielten aber bis zu 300 000 Sterne (Feld um 36 Geminorum)*. Diese Arbeit bedeutete höchste Konzentration, denn durch eine einzige Unaufmerksamkeit hätte der Planet X möglicherweise übersehen werden können und das ganze Unternehmen wäre in Frage gestellt gewesen...

Die Entdeckung

Am 18. Februar 1930 untersuchte TOMBAUGH zwei Platten, die er am 23. und 29. Januar 1930 mit Delta Geminorum als Leitstern aufgenommen hatte. Bald fand er ein Objekt, das die vorgesehene rückläufige Bewegung in der richtigen Grösse (3,5 mm) aufwies. Für ihn war der Fall sofort klar: «That's it! Das ist er!» Er verglich die beiden Aufnahmen noch mit einer dritten vom 21. Januar, die er trotz misslichen Wetterbedingungen fertig belichtet hatte. Sie bestätigte den Befund. Dasselbe taten auch die Platten, die mit der parallel montierten 127 mm Kamera gleichzeitig aufgenommen worden waren, was Plattenfehler nun ganz ausschloss.

Clyde William Tombaugh

CLYDE W. TOMBAUGH kam am 4. Februar 1906 als erstes von sechs Kindern einer Farmerfamilie in Illinois zur Welt. Dort und später in Kansas wuchs er auf. Er absolvierte die High School und arbeitete im elterlichen Betrieb mit. Als 20jähriger begann er mit dem Bau von Fernrohren und stellte 1928 einen ausgezeichneten 9-Zöller her, der ihm ermöglichte, Planetenzeichnungen zu machen, von denen er einige an das Lowell-Observatorium in Flagstaff sandte. Nach einem relativ kurzen Briefwechsel wurde er im Winter 1928/29 dort angestellt. Im Februar 1929 begann er mit dem soeben fertiggestellten 13-Zoll-Refraktor seine Suche nach dem neunten Planeten. Am 18. Februar 1930 war es soweit. Beim Vergleich zweier im Januar aufgenommener Fotoplatten bemerkte er die Verschiebung eines Sternchens von 15. Grössenklasse, das sich als Planet entpuppte und den Namen Pluto erhielt. Bis im Jahre 1943 wurden jedoch die Forschungsarbeiten mit dem 13-Zöller fortgeführt und TOMBAUGH machte noch einige wichtige Entdeckungen (mehrere Galaxienhaufen, ein Kugelhaufen, viele Asteroiden). In diese Zeit fiel auch sein Studium an der Universität von Kansas, wo er mit dem Master of Arts abschloss. Während des 2. Weltkrieges wurde TOMBAUGH eingezogen und tat als Navigations-Instruktor der US-Marine Dienst. Nach dem Krieg wurde er Dozent an der New Mexico State University und übersiedelte nach Las Cruces. Zum 50. Jahrestag der Pluto-Entdeckung erhielt einer der von ihm entdeckten Asteroiden (Nr. 1604/1931 FH) den Namen «TOMBAUGH». Heute ist der emeritierte Professor immer noch oft unterwegs. In seinem Garten steht der alte 9-Zoll-Newton, der die Schuld an seiner Karriere trägt, neben einem neueren Instrument von über 16 Zoll Öffnung. Beide werden von TOMBAUGH häufig benutzt. S. P.

Die Entdeckung wurde noch zurückgehalten, bis man sich nach weiteren Beobachtungen am 61 cm Refraktor und am 107 cm Reflektor der Sache ganz sicher war. Am 13. März, genau 149 Jahre nach der Entdeckung des Uranus, wurde sie dann offiziell angekündigt. Sie löste eine Sensation aus und TOMBAUGH war auf einmal eine berühmte Persönlichkeit.

An Hand der nun berechneten Bahnelemente wurde die Position des Planeten zurückgerechnet und auf früher aufgenommenen Platten gesucht. Man fand ihn

- auf Aufnahmen in Lowell vom April 1929. Er war damals beim Umkehrpunkt!
- auf Aufnahmen von 1919 auf Mount Wilson, die bei der Suche nach dem Planeten O nach Berechnungen von PICKERING gemacht wurden.
- auf Aufnahmen in Lowell von 1915 mit der 229 mm Kamera: Auch hier im Umkehrpunkt!

Diese früheren Aufnahmen gestatteten ihrerseits eine viel genauere Bestimmung der Bahnelemente.

Als Name des neuen Planeten wollte man Minerva wählen, aber es gab bereits einen so genannten Planetoiden. Man gab ihm schliesslich den Namen Pluto. Wäre dem nicht so, würde das Element Plutonium heute Minervanium heissen. Andererseits kann sich TOMBAUGH rühmen, wie er jeweils scherzweise zu vermerken pflegt, der einzig wahre Plutokrat zu sein!

Die Suche geht weiter

Es zeigte sich bald, dass Pluto nicht alleine für die Störungen des Neptun verantwortlich sein konnte, da seine Masse dazu nicht ausreicht, so dass möglicherweise noch ein weiterer Planet vorhanden sein könnte. Es wurde deshalb beschlossen, die systematische Suche weiter zu verfolgen. Sie dauerte bis 1943, gefunden wurde aber kein neuer Planet.

Rückblick

Während dieser 14 Jahre dauernden Suche wurde der ganze Himmel bis 50° nördlich und südlich des Aequators fotografiert. TOMBAUGH belichtete 338 Plattenpaare mit der 33 cm Kamera und suchte sie mm² um mm² mit dem Blinkkomparator ab. Dies entspricht einer gesamten Plattenfläche von 75 m². Er musste Sternpunkt um Sternpunkt vergleichen, im ganzen waren es 90 Millionen. Er verbrachte 7000 Stunden am Blinkkomparator. Als Resultat brachte diese Suche folgende Neuentdeckungen:

- einen Planeten ausserhalb der Neptunbahn
- einen sehr grossen Galaxienhaufen
- mehrere kleinere Galaxienhaufen
- fünf «offene» Galaxienhaufen
- einen Kugelsternhaufen
- einen Kometen
- rund 775 Planetoiden.

Im ganzen markierte er auf den Platten

- 3969 Planetoiden
- 1807 veränderliche Sterne

Nur wenige Astronomen haben so viel vom Universum in so feinem Detail gesehen.

* im Skorpius gar über eine Million (benötigte Zeit zum Blinken: gute vier Wochen)

Literaturhinweise

1) Proceedings of the Southwest Regional Conference for Astronomy Astrophysics, May 22 1978, Las Cruces, New Mexico, Volume IV, Seite 87...91.
2) Out of the Darkness. The Planet Pluto. CLYDE W. TOMBAUGH and PATRICK MOORE. Lutterworth Press. Guildford and London.

Adresse des Autors:
Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern.

Bemerkungen zur Einführung des Gregorianischen Kalenders

Papst Gregor XIII hat am 24. Febr. 1582 durch einen Erlass die Reform des Kalenders verkündet. Seine Berater haben vorgeschlagen, den Kalender so einzurichten, dass die Frühlingstagundnachtgleiche künftig um den 21. März eintritt. Dazu war eine Korrektur gegenüber dem Julianischen Kalender nötig; diese beträgt $z = h - (h/4) - 2$ Tage (h: Anzahl Jahrhunderte seit Christi Geburt).

In Italien wurde die Verschiebung von 10 Tagen schon im Oktober 1582 durchgeführt; es folgte auf den Donnerstag, den 4. Okt., gleich der Freitag, 15. Okt., kurz mit 1582 Okt. 5.–15. beschrieben. Damit war die fortlaufende Zählung der Wochentage gesichert.

In andern Ländern wurde der neue Kalender nur zögernd übernommen. Bayern 1583 Okt. 6.–16., Preussen 1610 Aug. 23.–Sept. 2. Frankreich nach 1648, Österreich 1583 Okt. 6.–16. bzw. Dez. 15.–25., England 1752 Sept. 3.–14.

In der Schweiz hat die Tagsatzung am 10. Nov. 1583 beschlossen, den neuen Kalender anzunehmen, daraufhin haben die Orte Freiburg, Luzern, Schwyz, Solothurn, Uri und Zug ihn 1584 Jan. 12.–22. eingeführt; die Orte Basel, Bern, Biel, Schaffhausen, Thurgau und Zürich erst 1701 Jan. 1.–12.

Ein ausführliches Verzeichnis findet man in «Explanatory Supplement to the Astronomical Ephemeris», 1973, S 414–416.

H. SCHILT

Warum starben die Dinosaurier aus?

K. J. HSÜ

Im 18. Jahrhundert, als die Erforschung der Erde auf den biblischen Traditionen aufgebaut war, wurde Noahs Sintflut als eines der wichtigsten Geschehnisse in der Erdgeschichte betrachtet. Man glaubte, dass die lebenden Organismen auf der Erde von Gott geschaffen und dann periodisch durch Katastrophen ausgerottet worden waren. Voraussetzung für die erste Annahme ist der fundamentale Glaube der Kreatianisten (creatonist), die zweite beinhaltet die Grundidee der Katastrophentheorie. Die Entwicklung der Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert versetzte beiden Schulen tödliche Stösse. Die Evolutionstheorie von Charles Darwin ist heute so weit verbreitet, dass der Kreatianismus nur noch von einer kleinen Minderheit, den Fundamentalisten, in ihrer Religion vertreten wird. In der Zwischenzeit haben sich die Grundsätze des Aktualismus (Uniformitarianism) des Geologen Charles Lyell so festsetzen können, dass jeder rechtdenkende Geologe vor der «Häresie» der Katastrophentheorie zurückschreckt. Als C. Lyell den Begriff «Uniformitarianism» einführte, nahm er an, dass nicht nur chemisch-physikalische Gesetze während der gesamten Erdgeschichte ihre Gültigkeit hatten («Aktualismus»), sondern dass sich Form und Aussehen der Erde und damit auch die beobachteten chemisch-physikalischen Vorgänge in der Natur unverändert («uniform») in die Vergangenheit projizieren lassen.

Während der letzten Jahrzehnte wurden die Geologen zunehmend der Tatsache bewusst, dass die Katastrophentheorie nicht gleichbedeutend mit Kreatianismus ist. Die Billigung der Darwinschen Evolutionstheorie setzt nicht voraus, dass wir die LYELL'sche Forderung des Aktualismus akzeptieren müssen.

DARWIN war selbst ein Aktualist (im Leyllschen Sinne). In seiner Evolutionstheorie verfocht er langsame Änderungen der sich entwickelnden Organismen durch eine natürliche Auslese. Dennoch hatte ihn das offensichtlich plötzliche Aussterben schwimmender, mariner Schalentiere, genannt Ammoniten, am Ende der mesozoischen Aera, vor 65 Millionen Jahren, sehr beunruhigt.

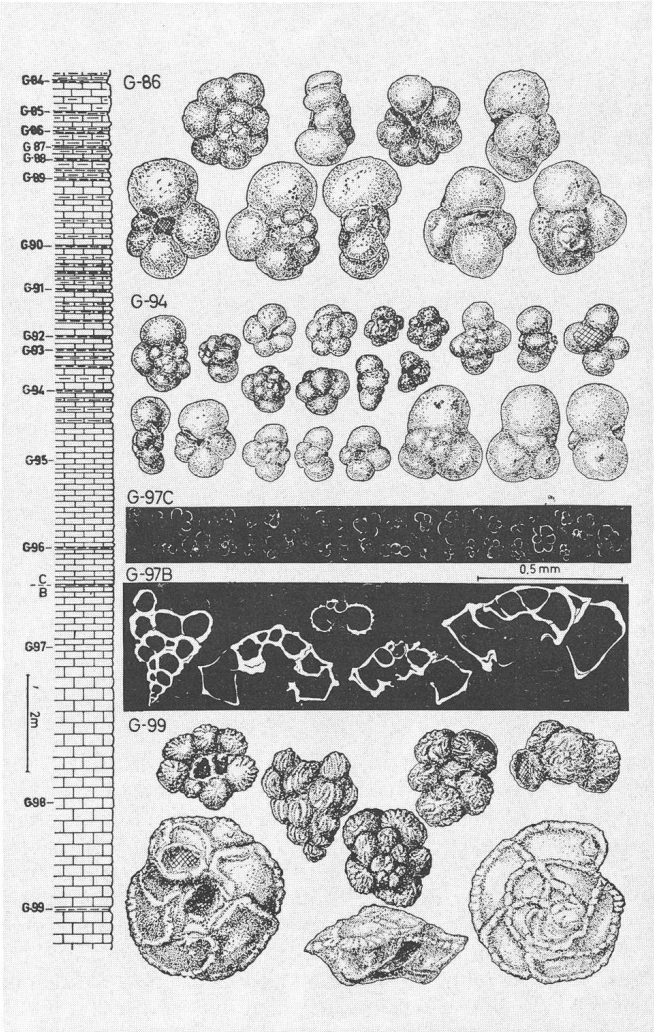
Das Massensterben am Ende des Mesozoikums

Die darauffolgenden Studien der Fossilien konnten DARWINS Dilemma nicht lösen helfen. Im Gegenteil, immer mehr Beweise traten auf, dass zu jener Zeit die Katastrophe eines Massensterbens stattgefunden haben musste. Auf dem Lande starben die Dinosaurier und andere grosse Landtiere aus. Im Wasser verschwanden nicht nur die Ammoniten, sondern auch viele andere treibende und schwimmende Tiere und Pflanzen. Was geschah?

Nicht alle Paläontologen sind sich einig, dass das Massensterben eine Katastrophe gewesen war. Untersuchungen von Landpflanzen, von Süsswassermollusken, von kleinen Landtieren und von zahlreichen Arten wirbelloser Meerestiere zeigten alle, dass die Entwicklungsänderungen am Ende des Mesozoikums nur langsam und allmählich stattgefunden hatten. Auf der anderen Seite ist die evolutionäre Veränderung alter Tiefseesedimente beachtlich. Diese Sedimente bestehen fast ausschliesslich aus Skeletten kleiner Einzelltiere, genannt *Foraminiferen,* und aus verkalkten Überresten von noch kleineren einzelligen Pflanzen, genannt *Nannoplanktons,* da sehr wenig Detritus vom Land aus die Tiefsee erreichen konnte. Wenn die Evolutionsänderungen langsam vor sich gingen, veränderte sich die Sedimentszusammensetzung der Mikrofauna und Nannoflora sehr wenig von einer geologischen Epoche zur nächsten.

Nimmt die Anzahl Objekte gewisser Arten in den Gesteinsschichtproben ab, so beobachtet man einen Entwicklungsrückgang dieser Arten, während das Aussterben durch das totale Fehlen dieser Art in den Sedimenten über dem letzten Erscheinungshorizont gekennzeichnet ist.

Die Veränderung des paläontologischen Bildes am Ende des Mesozoikums, von der Kreide zum Tertiär, ist jedoch sehr ungewöhnlich. Dies entdeckten zwei Mikropaläontologen während der frühen sechziger Jahre bei ihren Studien eines geologischen Querschnitts in der Nähe der toskanischen Gemeinde *Gubbio in Italien.* HANSPETER LUTERBACHER aus Basel und ISABELLA PREMOLI-SILVA aus Mailand fanden,



dass das letzte Kreidesediment ein Kalkstein ist mit Skeletten einer reichen und mannigfaltigen Fauna von Foraminiferen. (Abb. 1). Das erste Tertiärsediment ist ein Lehmsediment fast bar jeder Art von fossilen Skeletten. Im Sediment, welches ungefähr einen Zentimeter über der kretazisch-tertiären Grenzschicht liegt, gibt es Skelette von sehr kleinen Forami-

niferen, genannt *Globigerina eugubina*. Diese Art scheint der Vorfahre der ganzen Foraminiferenfauna zu sein, die heute im Ozean vorkommt!

Die Schlussfolgerung ist klar: Es gab ein Massenaussterben mit wenigen Überlebenden, welches durch eine explosive Evolution zu vielen neuen Formen führte.

Die anderen Hauptkomponenten einer Tiefseekomponente sind die verkalkten Überreste von Nannoplanktons. Bereits in den späteren fünfziger Jahren fand WILLIAM BRAMLETTE von Scripps, Kalifornien, ein Pionier-Student auf dem Gebiet der Nannofossilien, heraus, dass die Nannoplanktons der Kreide fast vollständig verschieden von denen des Tertiärs sind. KATHARINA PERCH-NIELSEN aus Zürich studierte einen Querschnitt in Dänemark, welcher dann als Vergleichsbasis festgesetzt wurde: sie konnte im Detail die katastrophale Veränderung in der Welt der Nannoplanktons über die kretazisch-tertiäre Grenze hinweg darstellen. Kürzlich machte JAN SMIT aus Amsterdam eine detaillierte Analyse des *Caravaca*-Schnitts in Spanien. Er entdeckte dabei, dass nur wenige der ca. 60 nannofossilen Arten die Katastrophe am Ende der Kreidezeit überlebt hatten.

Ist ein Meteoriteneinschlag der Grund des Dinosauriersterbens gewesen?

Der italienische, der dänische und der spanische Querschnitt sind auch deshalb interessant, weil bei kürzlichen Untersuchungen der Spuren-Metalle in Sedimenten eine ungewöhnlich hohe Konzentration des Metalls Iridium gefunden worden war; die anomale Konzentration beträgt das ca. 20fache der normalen Konzentration in Italien und das ca. 80fache derjenigen in Dänemark. LUIS und WALTER ALVAREZ aus Berkeley und ihre Mitarbeiter entdeckten diese Anomalie als erste und deuteten darauf hin, dass das Iridium von einem Meteoriten stammen musste, der am Ende der Kreidezeit auf der Erde aufgeschlagen war. Dieser Aufprall sollte der Grund des Massensterbens am Ende dieser Periode gewesen sein. Der Iridium-Beweis dieser Forscher ist sehr eindrücklich, aber die Alvarez-Gruppe bot keine überzeugenden Argumente, weshalb ein Meteorit-Einschlag marines Plankton und Dinosaurier töten sollte, während andere Organismen diese Katastrophe ungeschoren überlebt haben.

KENNETH HSÜ aus Zürich untersuchte die Art und Weise des selektiven Aussterbens am Ende der Kreidezeit und stellte die Hypothese auf, dass das aus dem Weltall auf die Erde gefallene Objekt mit aller Wahrscheinlichkeit ein *Komet* gewesen war mit einem «schmutzigen Schneeball»-Kern, der viele Cyanidverbindungen enthielt. Der Komet, wahrscheinlich von einer Billion Tonnen (10^{18} Gramm) Gewicht, fiel ins Meer, und die aufgelösten Cyanide verursachten durch Vergiftung das Massensterben marinen Planktons. Dabei veränderte diese Katastrophe die Chemie des Ozeans in einem solchen Ausmass, dass nur wenige planktonische Organismen, die Kalziumkarbonat-Skelette ausscheiden mussten, wachsen konnten; wahrscheinlich, weil der Ozean dann zuviel Kohlensäure enthielt. Das zeitliche Zusammenfallen des Massensterbens und der ungünstigen Bedingungen für ein neues Wachstum könnte der Grund gewesen sein für das katastrophale Aussterben der schwimmenden marinen Tiere und Pflanzen mit kalkhaltigem Skelett.

Für das Absterben der Dinosaurier zog HSÜ eine andere Erklärung vor: Diese Riesenreptilien zeigten sich sehr empfindlich gegenüber thermischer Beanspruchung, und sie wären alle an Herzversagen gestorben, wenn die max. Temperatur für eine kurze Zeit nur um 10° oder mehr erhöht worden wäre. Vielleicht hatte ein plötzlicher Temperaturanstieg, der auf den Kometeneinschlag folgte, alle Dinosaurier getötet?

Das Beweismaterial

Um diese Hypothese beweisen zu können, brauchte HSÜ Proben, die Informationen über die Fruchtbarkeit und über die Temperaturveränderungen der Meere nach Ende der Kreidezeit liefern würden. Er hatte Glück!

Im Frühjahr 1980 wurde das *Bohrschiff Glomar Challenger* für wissenschaftliche Bohrungen in den Südatlantik gesandt. Dies war bereits die 73. Expedition eines Tiefsee-Bohrprojektes, welches vom *Scripps Institut für Ozeanographie* durchgeführt und gemeinsam von den Regierungen der USA, der Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Japan und der Sowjetunion finanziert wurde. HSÜ und JOHN LABRECQUE waren die wissenschaftlichen Ko-chefs der Südatlantik-Expedition. Die Forschungsziele der Expedition waren vor mehreren Jahren festgelegt worden, bevor HSÜ begann, sich für die Probleme der kretazischen Endkatastrophe zu interessieren. Glücklicherweise konnten HSÜ und LABRECQUE ihre zugewiesenen Aufgaben eine Woche früher als vorgesehen abschliessen und erhielten dann die Erlaubnis, an einem Punkt westlich von *Kapstadt* Proben für ihr wissenschaftlich so aufregendes Projekt zu sammeln. Die Bohrung DSDP 524 wurde in das Seebett von *Cape Basin* gestossen, südlich eines Unterwasserberges mit Namen *Walvis Ridge*. Dieser Ort war aus Gründen einer vorhergegangenen Probeuntersuchung gewählt worden, weil diese angezeigt hatte, dass grosse Mengen der jungen Sedimente durch Unterwassererosion abgebaut worden waren. Unter diesen Vorbedingungen musste nicht 1000 Meter tief gebohrt werden, um die kretazisch-tertiäre Grenzschicht zu erreichen, sondern diese Proben konnten schon etwa 200 m unterhalb des Meeresbodens gesammelt werden. Und das Glück wollte es, dass die Sedimentationsgeschwindigkeit dort um einiges grösser gewesen war als gewöhnlich, da ungeheure Materialsmassen vom Walvis Ridge heruntergerutscht waren. Später kretazischer und früher tertiärer Mergel waren mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von ca. 3 cm pro 1000 Jahre abgelagert worden. Da die Proben in Intervallen von 1 cm oder weniger gesammelt und analysiert werden konnten, erhielten die Wissenschafter die Möglichkeit, die physikalischen und chemischen Veränderungen des Meeres in Zeitintervallen von durchschnittlich wenigen hundert Jahren zu messen.

HSÜ, C.C. HE, J. MCKENZIE, H. OBERHÄNSLI, K. PERCH-NIELSEN und H. WEISSERT, alle vom *Geologischen Institut der ETHZ,* haben die aus dem Südatlantik mitgebrachten Sedimente untersucht. Sie konnten die bereits an Land gemachten Beobachtungen wiederholen. Eine reiche und mannigfaltige Mikrofauna und Nannoflora war praktisch am Ende der Kreidezeit ausgerottet worden. Das erste nach der Katastrophe abgelegte Sediment ist eine weniger als 1 cm dicke Schicht roten Lehms. Der Lehm ist steril und weist keinerlei Fossilien auf. Vereinzelte *foraminifere Formen,* die zur Art der *Globigerina eugubina* gehören, identisch im Auftreten zu denen, die von LUTERBACHER und PREMOLI-SILVA bei *Gubbio,* Italien, beschrieben worden waren, findet man in den Sedimenten direkt über dem sterilen Horizont. Die nachfolgende Nannoflora ist auch identisch mit derjenigen von PERCH-NIELSEN in *Dänemark*. Die Wissenschafter analysierten auch die Sauerstoff- und Kohlenstoff-Isotope in den Sedimenten, die unmittelbar vor und nach der Katastrophe abgelagert worden waren. Sie fanden grosse Änderungen in der Isotopenzusammensetzung, was auf drastische Änderungen der

Temperatur und der Chemie der Meereswasser während einer kurzen Zeitspanne (aus geologischer Sicht!) von 50 000 Jahren nach der Katastrophe hinweist.

Die Sauerstoffisotope der Proben zeigen eine anfängliche Abkühlung des Ozeans nach dem Massensterben an, als die Oberflächen- und Grundtemperaturen des Meeres während der ersten tausend Jahre um einige wenige Grade gesunken waren. Danach aber änderte sich die Situation über die nächsten 50 000 Jahre. Während dieser Periode stiegen die Meerestemperaturen konstant an, bis sie um 10 Grade wärmer waren als zur Zeit des Katastropheneinfalls.

Die chemische Zusammensetzung und die Kohlenstoffisotopenverteilung in den Proben weisen darauf hin, dass auch die Meereschemie während derselben Periode drastischen Änderungen unterworfen worden war. Es ist offensichtlich, dass die lebenden Organismen in den Meeren dezimiert worden waren. Die treibenden *Foraminiferen* und *Nannoplanktons* waren fast vollständig vernichtet worden. Der Zerfall toter Organismen produzierte viel Kohlendioxyd, welches einen Überschuss an leichtem Kohlenatom C^{12} haben musste im Vergleich zu demjenigen, welches normalerweise im Meerwasser aufgelöst ist. Unter gewöhnlichen Bedingungen würde dieser Überschuss an leichtem Kohlenstoff von den lebenden und wachsenden marinen Organismen aufgenommen, so dass die Isotopenzusammensetzung des Kohlenstoffs im Meereswasser unverändert bliebe. Doch scheinen die Meere nach dem Massensterben vor 65 Millionen Jahren fast keine lebenden Organismen mehr gehabt zu haben, die den Überschuss an leichten Kohlenstoffatomen hätten aufnehmen können. – Infolgedessen wurde der C^{12}-Überschuss immer grösser und erreichte in ca. 50 000 Jahren ein Maximum. Einige hunderttausend Jahre nach der Katastrophe begannen die marinen Organismen so stark aufzuleben, dass sich langsam wieder das Kohlenstoff-Isotopengleichgewicht hätte einstellen können. Daten, die von Spezialisten ausgewertet wurden, zeigen jedoch, dass sich die Situation erst nach einer Million Jahren wieder normalisiert hatte. Diese Schlussfolgerung stimmt mit den Beobachtungen der Paläontologen überein, welche die Evolutionsgeschichte jener Meeresfauna und -flora studiert hatten.

Eine Auswahl von Versuchsproben wurde U. KRÄHENBÜHL an die Berner Universität zur Spurenelementanalyse gesandt. Seine Resultate bestätigen die Annahme, dass die Grenzschicht mit dem Spurenelement Iridium angereichert ist, das vom Trümmerabfall des ausserirdischen Objekts her stammte und bei dessen Aufprall auf die Erde in die Luft geschleudert worden war.

Wie lässt sich der Temperaturanstieg erklären?

Die von den Wissenschaftern gezeichnete Szenerie stellt dar, dass ein riesiger Komet oder Meteor vor 65 Millionen Jahren die Erde getroffen hatte. Durch den Einschlag wurden viel Staub und Wassermoleküle in die Stratosphäre geschleudert. Der Einschlag verursachte direkt oder indirekt ein Massensterben treibender mariner Organismen, und viele Arten starben auf der Stelle aus. Während über 50 000 Jahren war der Ozean, einer Wüste gleich, mit einer stark reduzierten Bevölkerung marinen Planktons. Nur wenige davon konnten in dem mit Kohlensäure angereicherten Meerwasser Skelette ausscheiden.

Weil die Lebewesen im Ozean, die CO_2 der Luft für die Photosynthese benützten, dezimiert wurden, nahm der CO_2-Inhalt der Atmosphäre stark zu. Der Treibhauseffekt dieser Zunahme bewirkte eine steigende Temperatur. Dadurch ist die merkwürdige Erhöhung der Temperatur der Atmosphäre nach der Katastrophe erklärt.

Die vom Zürcher Forscherteam erhaltenen Untersuchungsresultate stimmen mit der Hypothese überein, dass es die Hitze war, möglicherweise kombiniert mit einem reduzierten Sauerstoffgehalt in der Atmosphäre, die das Aussterben der Dinosaurier verursacht hatte; diese schwerfälligen Riesentiere konnten ihre Körpertemperatur nicht mehr länger kontrollieren und starben an Herzversagen.

Gemäss dem Schweizer Forscherteam wurde der kosmische Ausfall durch latitudinale Winde zerstreut. Die Iridium-Anomalie im Südatlantiksediment ist dabei bemerkenswert kleiner als diejenige, die früher schon an gewissen Stellen in der nördlichen Hemisphäre gefunden worden war, wahrscheinlich, weil der Komet auf einem höheren nördlichen Breitengrad eingeschlagen war. Spezialisten haben bei *Kamensk in Südrussland* einen grossen, 65 Millionen Jahre alten Krater gefunden, der sehr wohl die Stelle sein könnte, wo der Komet oder Meteor aufgeprallt war!

Schlussfolgerung

Viele weitere Untersuchungen sind nötig, um die Hypothese eines katastrophalen Aussterbens als Folge eines Kometeneinschlags bestätigen zu können. Doch, angenommen, die Idee erweist sich als richtig, so wäre es angebracht, einige der Grundideen der *Darwinschen Evolutionstheorien* neu zu überdenken.

Anstelle der *Existenz- und Überlebenskampf-Theorie* interpretiert die angebrachtere, die *Katastrophenthese,* dass der Zufall eine bedeutende Rolle in den Entwicklungsveränderungen gespielt hat.

Das Geschehnis am Ende der Kreidezeit verursachte das Aussterben grosser Landreptilien und marinen Planktons. Eine andere Katastrophe könnte eine andere Reihe von katastrophalen Änderungen verursacht haben und eine weitere Möglichkeit von Überlebenschancen hervorgebracht haben. Zusätzlich könnte das Massenaussterben viele vorher besetzten ökologischen Räume freigesetzt haben und so Anlass zu einer explosiven Entwicklung gegeben haben, wie es die paläontologischen Aufzeichnungen für den Beginn des Tertiärs bezeugen.

Literatur:

HSÜ, K. J., 1980, Terrestrial catastrophe caused by cometary impact at the end of Cretaceous, Nature, v. 285, p. 201–203.
HSÜ, K. J., et al., 1982, Mass mortality and its environmental and evolutionary consequences, Science, v. 216, p. 249–256.

Adresse des Autors:
Prof. Kenneth J. Hsü, Geologisches Institut ETH Zentrum, 8092 Zürich.
(Aus dem Englischen übersetzt von S. Hafner)

Orion – Roi du ciel hivernal

WERNER MAEDER

Orion – König des Winterhimmels

L'ami des étoiles qui, début octobre, prolonge ses observations au-delà de minuit, verra avec un plaisir toujours renouvelé se lever à l'est l'incomparable Orion. Aucun astrophotographe ne pourra alors s'empêcher de saisir sa caméra pour fixer sur une pellicule la plus belle constellation du ciel boréal. Profitons donc des longues soirées d'hiver pour photographier cette région du ciel riche en objets très intéressants. Il y en a pour chacun: aussi bien pour le débutant que pour l'astrophotographe chevronné.

Celui qui ne dispose pas d'une installation de guidage devra se contenter de confectionner des cartes célestes (ORION 183 + 185), mais les traces d'étoiles ont aussi leur charme, surtout en couleur. En ce qui concerne les photos non guidées, nous ne devons pas les exposer plus de 15 secondes (objectif de 50 mm), sinon les étoiles prendront une forme allongée par le fait qu'Orion se trouve exactement sur l'équateur céleste. Pour toutes ces photos, nous utiliserons de préférence un film très sensible comme le HP5 ou le TRI-X-PAN.

Des possibilités presqu'illimitées se présentent pour celui qui dispose d'une monture équatoriale lui permettant de guider la caméra. Avec un objectif de 50 mm et un téléobjectif, nous pouvons photographier presque tous les objets intéressants d'Orion. Commençons par prendre une photo de cette belle constellation dans sa totalité (objectif de 35 ou de 50 mm). A part les deux films cités plus haut, le film 103a-F se prête également bien pour ces clichés.

Orion comptant parmi les régions H-II les plus riches du ciel, nous obtenons des résultats incomparables par la photographie en lumière rouge (ORION 176). Recommandé est le film 103a-E, avec un filtre Wratten 25, 29 ou 92 (rouge). Si par la suite, nous effectuons un contretypage du négatif (ORION 186), nous pouvons faire ressortir les nébuleuses les plus faibles comme Barnard's Loop et Lambda Orionis (Fig. 1).

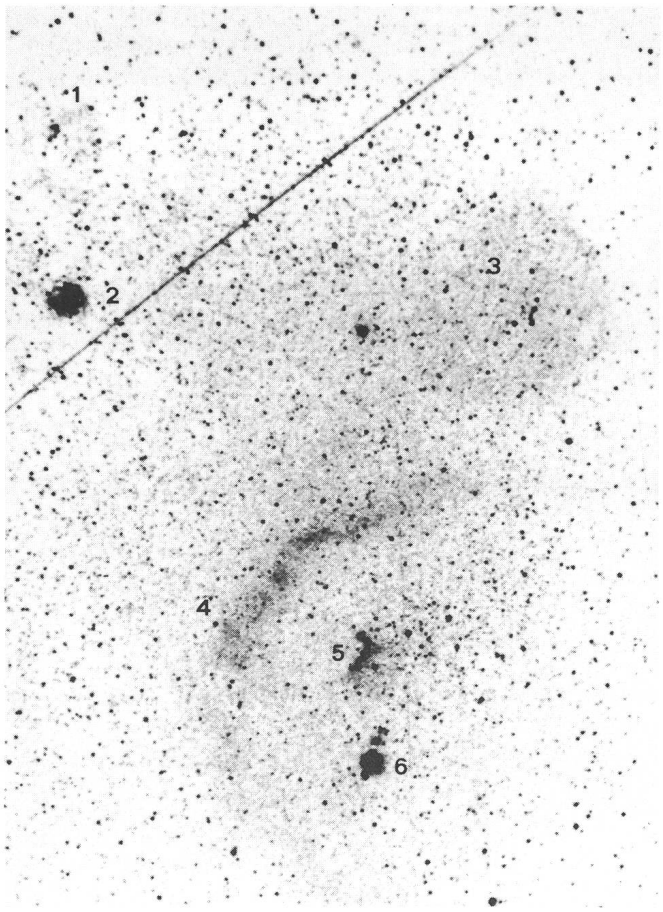


Fig. 1: Orion. 1 = Conus N. (NGC 2264). 2 = Rosette (NGC 2237-39). 3 = Lambda Orionis N. 4 = Barnard's Loop. 5 = Horsehead N. (NGC 2024 - IC 434). 6 = M42 - M43.
Film 103a-E + F WR 92, 20 min. Posit. interm. Agfa Ortho. Miranda 1.8/50.

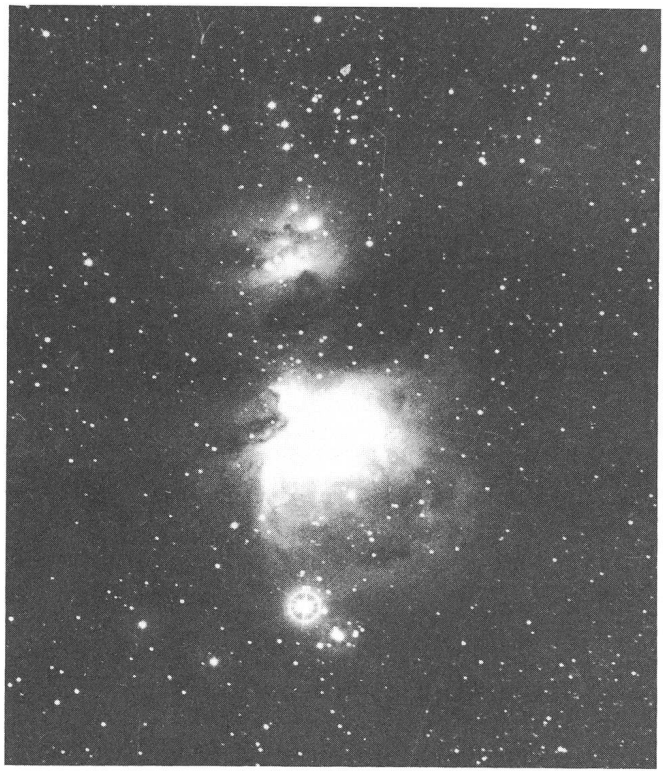


Fig. 2: M42. Schmidt 1.5/305. 103a-E + F 29, 10 min.

Fortsetzung Seite 193

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 6/82

Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera

SAG · SAS

Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

Verleihung der Hans-Rohr-Medaille

Am 30. Oktober 1982 verlieh die Schweizerische Astronomische Gesellschaft im Rahmen der 9. Amateur-Astro-Tagung in Burgdorf drei HANS-ROHR-Medaillen. Sie würdigte damit die ausserordentlichen Verdienste der Geehrten um die Förderung der Amateur-Astronomie. Die erste Medaille wurde 1979 anlässlich der 8. Tagung an Prof. MAX SCHÜRER verliehen.

Die drei neuen Medaillenträger werden nachstehend kurz vorgestellt; in kommenden Ausgaben des ORION wird dann noch ausführlicher über ihr Wirken berichtet.

Remise de médailles Hans Rohr

Le 30 octobre 1982, dans le cadre des 9èmes journées des astroamateurs à Burgdorf, la Société Astronomique de Suisse a remis trois médailles HANS ROHR à des membres méritants. Elle honore ainsi les contributions extraordinaires de ces membres pour le développement de l'astronomie d'amateur. La première médaille a été attribuée au Prof. MAX SCHURCH lors des 8èmes journées de 1979.

Les trois lauréats sont présentés brièvement ci-après; leur activité au service de l'astronomie sera évoquée plus en détail dans les numéros suivants d'ORION.

Emile Antonini, Conches (GE)

Le nom d'EMILE ANTONINI est étroitement lié aux débuts de notre revue ORION. Dès le premier numéro qui a paru en octobre 1943, il a fait partie de la commission de rédaction, et ceci jusqu'en 1946. De 1959 à 1965, il a fonctionné comme président de la commission de rédaction et par la suite, jusqu'à 1972, il assuma la rédaction française d'ORION.

EMILE ANTONINI a été d'autre part l'un des pionniers de l'astronomie d'amateur en Suisse Romande. En 1942, il fonda avec quelques autres personnes la Société Vaudoise d'Astronomie. Plus tard, établi à Genève, il a mis ses services à la disposition de la Société Astronomique de Genève comme secrétaire général; il est membre d'honneur de cette société.

En 1957, la SAS a nommé M. ANTONINI au poste de vice-président qu'il occupait jusqu'en 1972 et lui a conféré le titre de membre d'honneur en 1964.

Jakob Lienhard, Innertkirchen

Wenn der Name JAKOB LIENHARD erwähnt wird, denkt jeder Astro-Amateur unwillkürlich an die herrlichen Sternfeldaufnahmen und andere Astrofotos, die er im ORION oder sonstwo gesehen hat. Aber kaum jemand denkt daran, dass hinter diesen Fotos eine grosse Arbeit steckt, denn JAKOB LIENHARD baute und baut noch immer seine Instrumente selbst. Erwähnt vor allem sei seine Schmidt-Kamera, die er im Jahre 1946 baute, eine der ersten in der Schweiz.

JAKOB LIENHARD, der Ende des Jahres seinen 80. Geburtstag feiern kann, ist Ehrenmitglied der SAG.

Dr. Ing. Erwin Wiedemann, Riehen

Dr. Ing. E. WIEDEMANN, geboren am 27. August 1902, ist für die Leser des ORION kein Unbekannter, war er doch verantwortlicher Redaktor dieser Zeitschrift zwischen 1971 und 1975. Während dieser Zeit war es ihm gelungen, den ORION aus einem zeitweiligen Tief herauszuholen und wieder zu einer allerseits anerkannten Fachzeitschrift zu machen.

ERWIN WIEDEMANN ist aber hauptsächlich bekannt geworden durch seine Veröffentlichungen über optische Systeme (Heliotar, Astrostar). Sein Können hat er auch vielen Amateuren zur Verfügung gestellt und ihnen beim Bau von Instrumenten mit optischen Berechnungen zur Seite gestanden.

In den Jahren 1966–67 versah ERWIN WIEDEMANN das Amt des Zentralpräsidenten und von 1970 bis 1976 dasjenige eines Vizepräsidenten der SAG. Er wurde 1976 zum Ehrenmitglied ernannt.

WERNER MAEDER
Präsident der HANS-ROHR-Kommission

Offener Brief an die Kollektivmitglieder der Internationalen Union der Amateur-Astronomen IUAA

Lieber Sternfreund

Seit ihrer 1969 erfolgten Gründung hat sich die Union für freundschaftliche Beziehungen und für den Austausch der Erfahrungen unter den Amateur-Astronomen eingesetzt. Wir kümmern uns nicht um politische oder ideologische Grenzen und betrachten als Grundlage unserer Existenz die Unterstützung der professionellen astronomischen Forschung sowie die Hilfe für Amateure in den Ländern der Dritten Welt.

Um diesen Grundsatz weiter auszubauen und auch um die Verständigung unter unsern Mitgliedern zu verbessern, wünscht der Vorstand der Union eine gemischte Berater-Kommission einzusetzen, die aus den Präsidenten aller Kollektivgesellschaften und den Ehrenpräsidenten der Union bestehen würde.

Die Aufgabe dieser Kommission wird darin bestehen, den Vorstand über die Union als Ganzes betreffende Fragen zu beraten, sowie auch die Anliegen und Wünsche der Kollektivmitglieder gegenüber der Union wirkungsvoller zu vertreten. Der Präsident Ihrer astronomischen Gesellschaft wurde ge-

beten, an dieser Kommission teilzunehmen und die Interessen Ihrer Gesellschaft offiziell zu vertreten.

Wir hoffen, dass Ihnen diese Kommission ein besseres Gefühl der Verbundenheit mit den Aktivitäten der Union vermittelt.

Dr. KENNEDY J. O'BRIEN, Präsident der IUAA.

Veranstaltungskalender
Calendrier des activités

18.–20. Februar 1983
Regionaltagung I.U.A.A in Charleroi (Belgien) zu den Themen: Veränderliche Sterne, Meteore, Bedeckungen, Sonne. Anmeldeformulare sind beim Zentralsekretär der SAG erhältlich.

12.–15. Mai 1983
Sonnenseminar 1983 in Heppenheim (zwischen Darmstadt und Heidelberg, BRD).

14.–15. Mai 1983
39. ordentliche Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft in Aarau.

28. Mai – 19. Juni 1983
SAG-Sonnenfinsternisreise nach Indonesien.

8.–11. Juli 1983
Astro-Weekend für Jugendliche auf dem Grenchenberg, Jurasternwarte. Es soll Jugendlichen die Möglichkeit geben, während dreier Tage praktisch und theoretisch an einem astronomischen Thema zu arbeiten (vor allem Anfänger!).

Eine Schul- und Volkssternwarte für Bülach!

Als am 30. März 1979 die Generalversammlung der 1970 gegründeten Astronomischen Gruppe Bülach (AGB) grünes Licht zur Errichtung der Stiftung «Schul- und Volkssternwarte Bülach» gab, hätte wohl niemand zu hoffen gewagt, dass bereits am 1. Oktober 1982 der erste Spatenstich erfolgen würde.

Wie viele Stationen mussten in diesen dreieinhalb Jahren anvisiert werden! Neben der Standortfrage und der Orientierung der Öffentlichkeit galt es, die Planung und die Finanzierung voranzutreiben. Gespräche mit Kantons- und Stadtbehörden, Verhandlungen über ein Baurecht und über die Abwassersanierung– wie bei einem Mosaik ergab sich nach und nach ein Bild: eine Sternwarte für unsere Region!

Dank grosszügiger Beiträge des Kantons Zürich, der Stadt Bülach sowie vieler Schulgemeinden des Zürcher Unterlands; dank privater Spenden und schliesslich dank Unternehmern und Handwerkern, welche uns grosszügig entgegenkamen, wagen wir nun den Schritt. Der Stiftungsrat und die Baukommission haben grünes Licht für den Baubeginn gegeben.

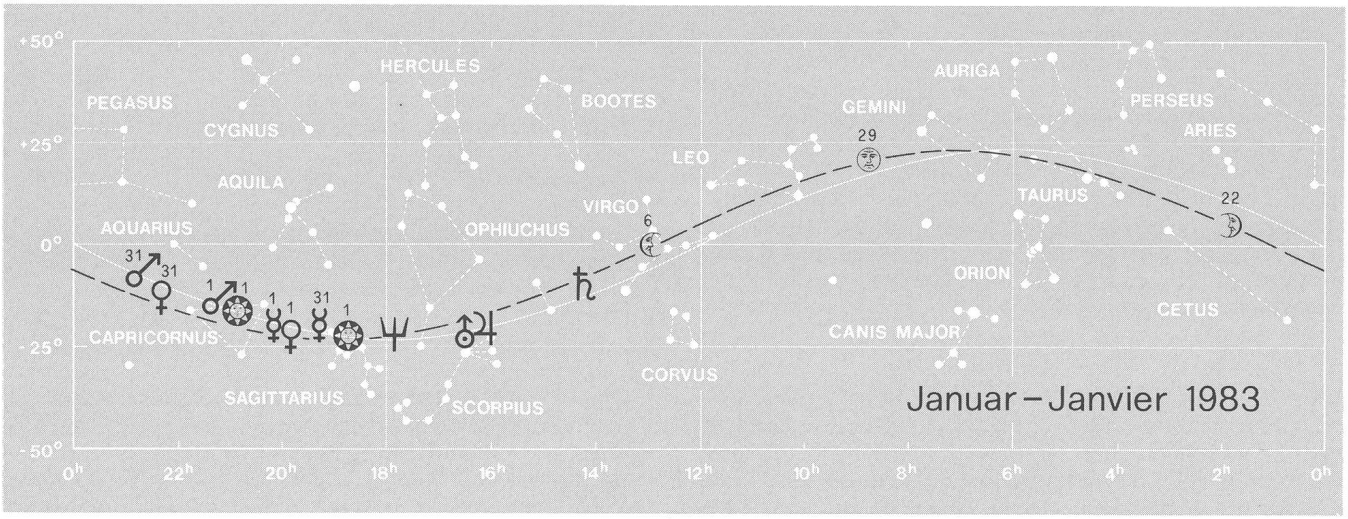
Doch nicht nur diese beiden zuletzt erwähnten Gremien haben ganze Arbeit geleistet. Auch die Gründerin der Stiftung, die eingangs erwähnte AGB, ist darangegangen, ihre Mitglieder auf kommende Arbeiten vorzubereiten. Neben den Aktivitäten des «normalen» Jahresprogrammes finden regelmässig Veranstaltungen zur Ausbildung von Demonstratoren statt.

An diversen öffentlichen Veranstaltungen zeigte es sich, dass erfreulich viele Leute Interesse an der Astronomie haben.

Irgendwann in der zweiten Hälfte des kommenden Jahres soll die Sternwarte Bülach ihre Tore öffnen, ihre beiden Teleskope in Betrieb nehmen. Bis dahin bleibt noch vieles zu tun. Da uns trotz vieler Spendeneingänge immer noch ein ansehnlicher Betrag fehlt, möchten wir diesen Bericht mit einer Bitte an alle ORION-Leser schliessen. Helfen auch Sie uns grosszügig mit! Legen Sie Ihren Baustein! Selbstverständlich sind Sie nach Inbetriebnahme jeden Donnerstag auf unserer Sternwarte herzlich willkommen.

Ihre Spende können Sie auf folgendes Postcheckkonto überweisen: 80-356, SKA Bülach, Vermerk: «Konto 41918-40, Sternwarte». Für Ihren Beitrag danken wir Ihnen herzlich.

Adresse des Verfassers:
G. HILDEBRANDT, Dachslenbergstrasse 41, 8180 Bülach.



«Sommersterne über Winterthur»

Auch dieses Jahr führte die Astronomische Gesellschaft Winterthur (AGW) in ihrer Sternwarte Eschenberg wieder eine Veranstaltung durch, die als Ausgleich für die während der Sommerzeit nur beschränkten Beobachtungsstunden gedacht war: Unter dem griffigen Motto «Sommersterne über Winterthur» war in der Woche vom 19. bis 24. Juli die lokale Sternwarte täglich ab 21 Uhr bis 1 Uhr morgens geöffnet.

Interessierte Besucher in den Beobachtungsräumen der Winterthurer Sternwarte Eschenberg

Neben den beliebten Himmelsbeobachtungen mit den beiden Fernrohren des Observatoriums wurden noch zusätzliche Attraktionen geboten: Auf der Wiese vor der Sternwarte gaben Demonstratoren den Besuchern Anleitungen für das Auffinden von Himmelsobjekten mit dem Feldstecher und von Sternbildern mit blossem Auge. Auf reges Interesse stiessen hier jeweils die von einem AGW-Mitglied gekonnt vorgetragenen Sternbildersagen gemäss der griechischen Mythologie.

Im Vorraum der Sternwarte wurde mehrmals ein speziell für diese Sonderveranstaltung zusammengestellter Diavortrag präsentiert. Dazwischen konnten die Besucher auf zwei Kleincomputern, die vom Computer Club Winterthur programmiert und zur Verfügung gestellt worden waren, verschiedene astronomische Berechnungen mitverfolgen und zum Teil selber ablaufen lassen. So berechnete beispielsweise der eine Computer minutengenau Mondfinsternisse, während der andere die Sternbewegungen im Grossen Himmelswagen graphisch und im Zeitraffer darstellte.

Obschon diese Ferienveranstaltung der Winterthurer Sternfreunde etwas unter dem schlechten Wetter litt, kamen doch insgesamt zwischen 400 und 500 Besucher in die Sternwarte Eschenberg und entschädigten so das Demonstratorenteam für die aufwendigen Vorbereitungen.

Adresse des Autors:
J. RUTISHAUSER, Joh. Beugger-Strasse 104, 8408 Winterthur.

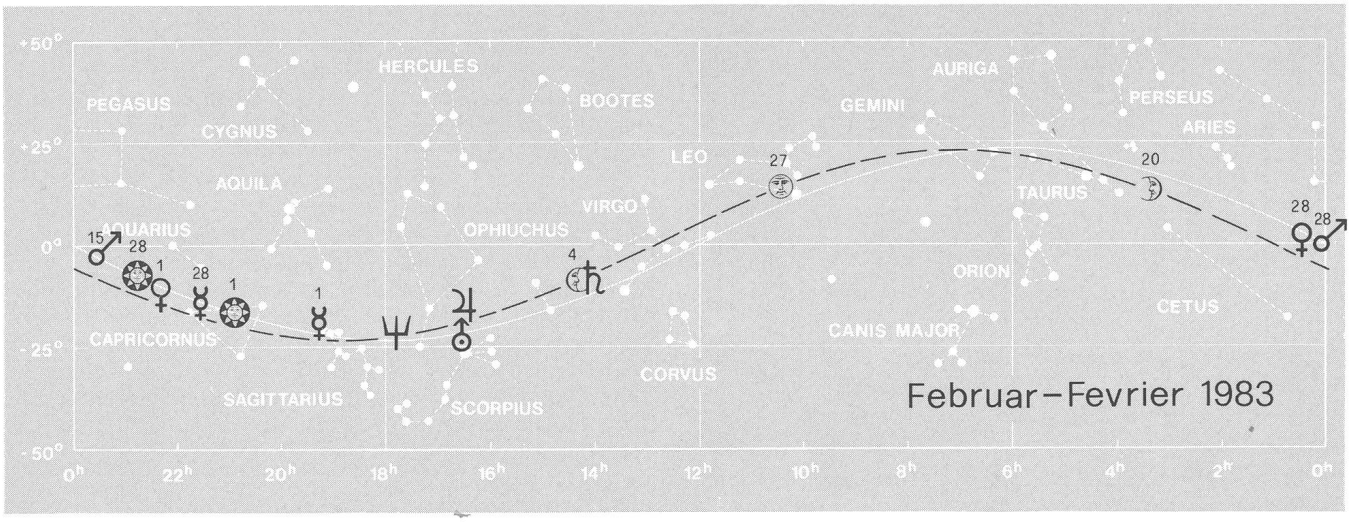
Die 3. Fachmesse für Amateurastronomen vom 29. - 31. Mai 82 in Laupheim

Zum 3. Mal in ihrer Vereinsgeschichte veranstaltete die Volkssternwarte Laupheim unter dem Motto, Astronomie - ein Hobby für Jedermann über die Pfingstfeiertage die 3. Fachmesse für Amateurastronomen, die nun beinahe schon traditionsgemäss alle 2 Jahre in Laupheim stattfindet.

Die Ziele der Initiatoren der Messe war es, der breiten Öffentlichkeit das Fachgebiet Astronomie näher zu erläutern sowie der Versuch, neue Interessenten für dieses begeisternde Hobby zu finden!

Letzteres dürfte ein besonderer Erfolg der Volkssternwarte gewesen sein, wenn man bedenkt, dass zahlreiche Besucher sogar bis aus Österreich (Wien), der Schweiz, sowie aus zahlreichen norddeutschen Gegenden den weiten Anreiseweg nach Laupheim (Süddeutschland, ca. 20 km südlich von Ulm) nicht gescheut haben, um diese Fachmesse zu besuchen.

Dementsprechend breit war auch die Angebotspalette für den Besucher: Vom Non-Stop Filmprogramm über Astronomie und Raumfahrt über interessante Dia- und Tonbildvorführungen bis hin zum Beobachten der Sonne mittels eines H-Alpha-Filters am Instrument der Sternwarte ermöglichten es jedem Besucher, neue Anregungen und Impulse mit nach Hause zu nehmen. Ausserordentlich gut frequentiert wurden die Messestände von namhaften Firmen, wie dem Treugesell-



Verlag, Düsseldorf, Kosmos-Verlag, Stuttgart, Verlag u. Buchhandlung M. Kühnle, Schweiz, die einen grossteil ihrer Angebotpalette an Literatur und optischen Instrumenten mit nach Laupheim gebracht hatten!

Aber auch an den zahlreichen Informationsständen von astronomischen Vereinigungen und Volkssternwarten aus dem gesamten Bundesgebiet konnte man sich in hervorragender Art und Weise einen Überblick über deren Aktivitäten machen.

Zweifellos der Höhepunkt der FAA war die Verleihung des Wilhelm-Henschel-Preises für das bestgebaute Teleskop. Das Preisgericht stand bei der Verleihung des Preises sicherlich vor keiner leichten Aufgabe, zumal schon die Teilnehmer zahlreicher vertreten waren als in den Jahren zuvor! So entschied man sich aufgrund der regen Teilnahme anstatt der üblichen 3 Preise noch 2 weitere zu verleihen. Dies wurde von den Bewerbern der FAA positiv aufgenommen!

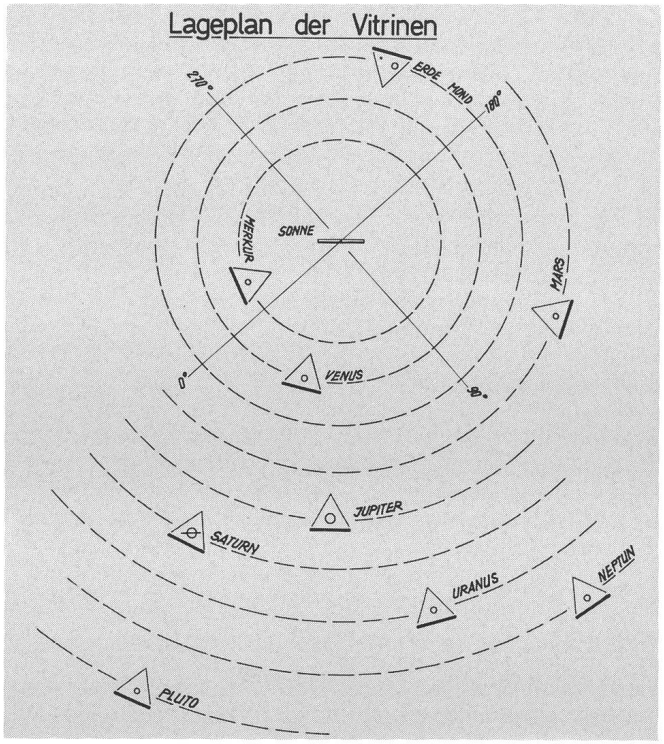
STEFAN BÖHLE

Mit wenigen Schritten durch unser Sonnensystem

Damit unser Sonnensystem mit seinen 9 Planeten dem Laien und astronomisch Interessierten möglichst anschaulich dargestellt werden kann, haben Mitglieder der Astronomischen Gesellschaft Luzern (AGL) eine attraktive Planetenausstellung geschaffen. In 9 Glasvitrinen präsentieren sich die Planeten, alle im Massstab 1 : 1 Milliarde, als farbige Modelle frei aufgehängt im Raum. So ergibt sich ein immer wieder interessanter Grössenvergleich zwischen unserer Erde und den übrigen Planeten. Nicht nötig zu sagen, dass die Sonnenscheibe mit 140 cm Durchmesser diesbezüglich besonders zu beeindrucken vermag. Farbige Bilder und Grafiken sowie Angaben über Grössen und Distanzen der Planeten vervollständigen die Vitrinen.

Die Saturn-Vitrine: Modell, verschiedene Daten und Bilder geben Auskunft über den Ringplaneten Saturn.

Durch die im Ausstellungsraum mögliche freie Aufstellung der einzelnen Modelle, können zu jedem beliebigen Zeitpunkt die genauen Standorte der Planeten, heliozentrisch gesehen, dargestellt werden. Auf den Boden gezeichnete Bahnlinien ergänzen die Ausstellung.



Grundriss der Ausstellung mit Lage der einzelnen Planeten am 30. Okt. 1982. Durch das Verschieben der einzelnen Standvitrinen auf der jeweiligen Planetenbahn kann sogar die Lage- und Positionsveränderung der inneren Planeten (z.B. die des rasch wandernden Merkur) wahrheitsgetreu dargestellt werden.

Gedacht ist das Ganze auch als eine Bereicherung der an verschiedenen Orten der Schweiz bereits angelegten Planetenwege, die wohl die Grössen und Distanzen der Planeten massstäblich darstellen, nicht aber deren winkelgenaue Lage im heliozentrischen Sonnensystem.

Diese Planeten-Ausstellung wurde im letzten Mai während 2 Wochen im Shopping-Center Emmen mit grossem Erfolg ausgestellt und durch Mitglieder der AGL einem interessierten Publikum verständlich und eindrücklich demonstriert. 1983 wird die Ausstellung in verschiedenen Shopping-Centern der Schweiz präsentiert, wobei sie mit zusätzlichen Vitrinen über Meteoriten und Mondbahnen sowie mit einer Tonbildschau ergänzt wird. Die Modell-Vitrinen können an weitere Interessenten ausgeliehen werden. Anfragen sind zu richten an: ROBERT WIRZ, Präsident AGL, 6024 Hildisrieden, Tel. 041/99 15 13.

Adresse des Verfassers:
T. DURRER, Astronomische Gesellschaft Luzern.

Fortsetzung von Seite 188

L'objet le plus populaire est sans doute M42, la Grande Nébuleuse d'Orion (Fig. 2). Pas une inconnue est aussi la Rosette (NGC 2237) dans la constellation de la Licorne voisine (Fig. 3). Toutefois, pour ces deux objets, il nous faut un téléobjectif d'au moins 250 mm, de préférence un peu plus. Pour la Nébuleuse Lambda Orionis par contre (Fig. 4), un télé de 135 mm suffit, mais un contretypage est presqu' indispensable pour faire apparaître cette nébuleuse peu connue, malgré sa grande étendue.

D'autres objets se présentent à l'amateur qui possède un objectif de 500 mm ou plus: la fameuse «Tête de Cheval» (IC 434) et la Nébuleuse du Cône (NGC 2264) dans la Licorne.

Il est indiscutable que la région d'Orion est une source inépuisable d'objets intéressants. Profitons donc de l'aubaine avant que le Grand Chasseur nous quitte à fin mars.

Fig. 3: Rosette. Schmidt 1.5/305. 103a-E + F 92, 8 min.

Der Sternfreund, der anfangs Oktober seine Beobachtungen über Mitternacht ausdehnt, wird mit immer neuer Begeisterung im Osten den herrlichen Orion aufsteigen sehen. Jeder Astrofotograf greift dann unwillkürlich zur Kamera, um das wohl schönste Sternbild des nördlichen Himmels auf die Platte zu bannen. Benutzen wir die langen Winterabende, um dieses an fotografischen Objekten so reiche Gebiet auf dem Film festzuhalten. Es gibt für alle etwas: sowohl für den Anfänger wie für den Experten.

Wer keine Nachführung besitzt, muss sich auf die Erstellung von Sternkarten (ORION 183 + 185) beschränken. Aber auch Aufnahmen von Sternspuren haben ihren Reiz, besonders in Farbe. Wollen wir aber Sternfeldaufnahmen machen, so dürfen wir nicht länger als 15 Sekunden belichten, sonst werden die Sterne länglich (das Sternbild Orion liegt genau auf dem Himmelsäquator). Wir verwenden hierzu einen sehr empfindlichen Film wie HP5 oder TRI-X PAN.

Schon fast unbegrenzte Möglichkeiten besitzt derjenige, der eine Nachführung sein eigen nennt. Mit einem Objektiv von 50 mm Brennweite und einem Teleobjektiv können fast alle lohnenden Objekte im Orion fotografiert werden. Zuerst machen wir eine Aufnahme des gesamten Sternbildes (50 mm). Neben den beiden schon erwähnten Filmen ist auch der Film Kodak 103a-F geeignet.

Fig. 4: Lambda Orionis N.-103a-E + F 92, 20 min. Contretypage/umkopiert Agfa Ortho.-Miranda 2.8/135 (Toutes les photos sont de l'auteur).

Da die Gegend um Orion zu den reichsten H-II-Gebieten gehört, erreichen wir unvergleichliche Resultate mit der Fotografie im roten Licht (ORION 176). Empfehlenswert ist der Film 103a-E zusammen mit einem Rotfilter (Wratten 25, 29 oder 92). Wenn wir dann das Negativ noch umkopieren (ORION 186), können wir die sehr schwachen Nebel noch verstärken, so dass auch Barnard's Loop und der sehr schwache Lambda-Nebel sichtbar werden (Fig. 1).

Wohl das bekannteste Foto-Objekt ist M42, der Grosse Orion-Nebel (Fig. 2). Nicht unbekannt ist auch der Rosetten-Nebel (NGC 2237) im benachbarten Sternbild Einhorn (Fig. 3). Für diese beiden Objekte benötigen wir ein Teleobjektiv von mindestens 250 mm, besser aber noch länger. Ein Teleobjektiv von 135 mm genügt aber schon zur Aufnahme des Lambda-Nebels (Fig. 4). Diesen sehr schwachen und trotz seiner Grösse fast unbekannten Nebel müssen wir aber umkopieren, sonst tritt er kaum in Erscheinung.

Wer über Aufnahmemöglichkeiten mit Objektiven von längerer Brennweite (über 500 mm) verfügt, dem bieten sich noch weitere Objekte an: der bekannte Pferdekopf-Nebel (IC 434), dann auch der Conus-Nebel (NGC 2264) im Einhorn.

Es ist unbestreitbar, dass das Gebiet um den Orion eine schier unerschöpfliche Fundgrube für den Astrofotografen ist. Nützen wir daher die Zeit, bevor der grosse Jäger uns Ende März wieder verlässt.

Adresse des Autors:
Werner Maeder, 18, rue du Grand Pré, CH-1202 Genève.

Wie entstehen Nordlichter? Ist deren Ursprung astronomischer oder atmosphärischer Art?

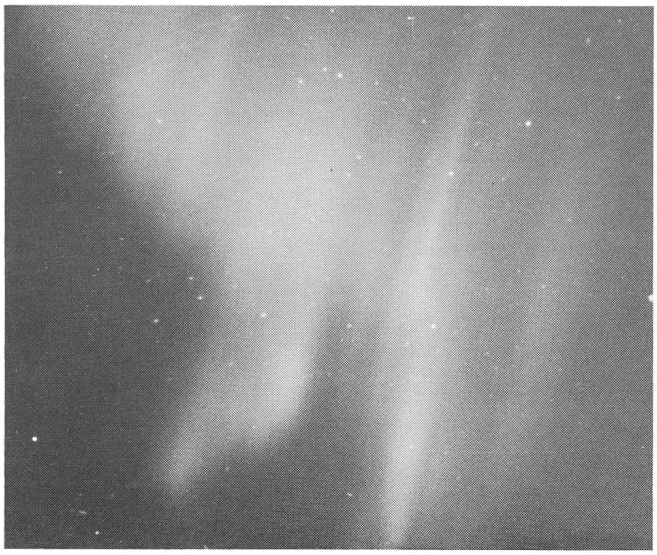
H. BALSIGER

Nord- oder Polarlichter sind seit Menschengedenken bekannt und wurden bis vor ca. 200 Jahren als unabhängiges Naturphänomen studiert. Im 19. Jh. stellte man dann fest, dass Nordlichter von Schwankungen im Magnetfeld, den sogenannten magnetischen Stürmen begleitet sind. Aber erst die ersten amerikanischen Satelliten vor gut 20 Jahren bestätigten die Existenz des Sonnenwindes, eines kontinuierlichen Plasmastroms von der Sonne, der 1950 von BIERMANN auf Grund von Kometenbeobachtungen vorausgesagt worden war. Die Satellitenmessungen sagten auch, dass das irdische Magnetfeld durch die Wechselwirkung mit dem Sonnenwind auf ein endliches Volumen zusammengepresst wird; dieses Gebiet nennt man heute irdische Magnetosphäre. In den vergangenen Jahren intensiver Magnetosphärenforschung kam man u.a. auch zur Erkenntnis, dass Nordlichter und magnetische Stürme Teilphänomene von grossräumigen Vorgängen sind. Während man über die genauen physikalischen Mechanismen noch immer keinen endgültigen Aufschluss hat, kann dieser Vorgang heute immerhin phänomenologisch beschrieben werden: Der vor der Sonne ausgesandte Strom geladener Partikel, der Sonnenwind, presst das Dipolfeld der Erde auf einen endlichen Raum, die Magnetosphäre zusammen. Während Zeiten erhöhter Sonnenaktivität entzieht die Magnetosphäre dem Sonnenwind Energie, speichert sie und gibt sie dann plötzlich frei. Dabei werden hauptsächlich Elektronen beschleunigt, die längs Magnetfeldlinien in den Polarzonen in die Atmosphäre abstürzen, wo sie gebremst werden und dabei die Gasmoleküle zum Leuchten anregen. Gleichzeitig werden beschleunigte Ionen auf einer Höhe von 30 000 km in den sogenannten Ringstrom injiziert und führen zu den erwähnten Magnetfeldschwankungen. Bei einem moderaten «Sturm» werden der oberen Atmosphäre über viele Stunden über 100 Millionen KW zugeführt. Das Ersatzschaltbild für einen magnetischen Sturm wäre ein Generator (Sonnenwind), der die Batterie (Magnetosphäre) auflädt; nach einer gewissen Zeit wird der Lichtschalter (unbekannt) gedreht und die Batterie über eine Glühlampe (Nordlicht) entladen. Nach wie vor unbekannt sind die genauen Mechanismen, wie Energie gespeichert wird, wie die Stürme ausgelöst werden und welches die Beschleunigungsmechanismen für Elektronen und Ionen sind. Grosse Fortschritte auf dem Gebiet der Magnetosphären- und Nordlichtforschung verspricht man sich vom kürzlich gestarteten Dynamics Explorer-Satelliten, mit dem es erstmals möglich ist, die gesamte Polgegend und damit das sogenannte Auroraoval auf einmal und auch auf der sonnenbeschienenen Erdhalbkugel in verschiedenen Wellenlängen zu photographieren. Die gleichzeitig auf dem Satelliten durchgeführten Messungen von Teilchen, elektromagnetischen Feldern und Wellen können dann in direkte Beziehung zu den sichtbaren Nordlichtern gebracht werden.

Zusammenfassend: Nordlichter sind atmosphärische Phänomene, die ihren Ursprung auf der Sonne haben. Sonnenwind und Magnetosphäre sind Zwischenglieder.

Literatur:

D. T. YOUNG, Rätselhaftes Polarlicht, NZZ Forschung und Technik, 2. März 1977.
R. H. EATHER, Majestic Lights, American Geophysical Union, 1980.
H. BALSIGER, Magnetlinien zwischen Himmel und Erde, in «Forschen und Wissen aus erster Hand», Hallwag-Verlag, 1978.



Nordlichterscheinung vom 20. März 1982, 21.30–22.40 Uhr. Aufnahme mit Kamera 1.8/50 mm, Belichtungszeit 2 Minuten. Aufnahmeort: Bødo, Norwegen, Aufnahmen B. + H. Gasser, Bassersdorf.

Nordlicht in Lappland im Dezember 1980. In der Bildmitte oben sind noch die Hauptsterne des Grossen Bären zu erkennen. Die Aufnahme wurde mit einem Weitwinkelobjektiv 28 mm, f 2.8 mit Beroflex Fisheye-Vorsatz von Axel Brandenburg, 330 km nördlich des Polarkreises aufgenommen. Film Fuji 400, auf 33 DIN entwickelt.

Sind nordlichtähnliche Erscheinungen auch von andern Planeten bekannt?

Wie man aus der vorangehenden Antwort entnehmen kann, sind die Voraussetzungen für Nordlichter bei andern Planeten das Vorhandensein einer Atmosphäre und einer Magnetosphäre. Diese Voraussetzungen sind vor allem bei Jupiter, aber auch bei Saturn und zu einem geringeren Masse bei Venus erfüllt. Tatsächlich wurden durch Voyager auf dem Jupiter sehr starke Auroraerscheinungen beobachtet. Bei Venus, die höchstens ein sehr schwaches eigenes Magnetfeld besitzt, wird eine Magnetosphäre durch den Sonnenwind induziert und man hat gewisse Beobachtungen als «diffuse Polarlichter», hervorgerufen durch in die Atmosphäre abstürzende Teilchenflüsse, identifiziert.

Literatur:
The Far-Out Worlds of Voyager 1–I, Sky and Telescope, Vol. 57, No. 5, May 1979.

Adresse des Verfassers:
Dr. H. Balsiger, Physikalisches Institut der Universität Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern.

La formation continue en astronomie des professeurs de l'enseignement secondaire

B. HAUCK

Eine Ursache des mangelhaften Astronomie-Unterrichts an Mittelschulen ist oft die zu geringe oder sogar fehlende Ausbildung der Lehrer. In seinem Artikel beschreibt der Autor, was in Belgien, Frankreich und in der Schweiz für die Weiterbildung auf diesem Gebiet unternommen wird. Es zeigt sich, dass die astronomischen Weiterbildungskurse für Mittelschullehrer eine erfreuliche Vielfalt aufweisen und stark von den lokalen Gegebenheiten geprägt werden.

L'enseignement de l'astronomie au niveau secondaire est dans beaucoup de pays extrêmement restreint. Certains astronomes se sont émus de cette situation et, indépendamment des uns et des autres, ils ont pensé qu'il fallait se préoccuper d'intéresser des professeurs du secondaire à l'astronomie. Parallèlement une certaine demande existait dans l'enseignement secondaire venant à la fois des élèves et des professeurs. C'est ainsi que des groupes de travail se sont peu à peu formés en France, Belgique et Suisse, les trois pays qui retiendront notre attention pour aujourd'hui.

Pourquoi vouloir que l'astronomie soit présente d'une façon ou d'une autre dans l'enseignement secondaire? Il me semble que l'homme s'est de tout temps intéressé à l'Univers qui l'entoure. L'origine de l'Univers, son évolution, les lois qui le régissent, sont des problèmes qui intéressent et passionnent non seulement les astronomes mais aussi un public très large car nous touchons là quelque chose de fondamental pour l'humanité. La présence de l'astronomie dans l'enseignement secondaire est absolument nécessaire, sous une forme ou une autre: enseignement obligatoire, à option ou intégré dans d'autres disciplines. L'astronomie est certainement la discipline scientifique qui permet le mieux d'illustrer comment théorie et moyens d'observation (ou techniques) progressent à tour de rôle. Elle se distingue d'autres sciences par le fait qu'elle est avant tout une science d'observation, sans possibilité d'expérimentation directe. L'aspect pluridisciplinaire de l'astronomie est également à relever puisque mathématiques, physique, chimie, biologie, géologie et géographie ont des interactions souvent très fortes avec l'astronomie. Il serait souhaitable que cet aspect-là soit renforcé et que nos collègues choisissent chaque fois qu'ils le peuvent des exemples astronomiques. Ces exemples peuvent permettre, en physique par exemple, d'étendre considérablement le domaine d'application des lois et d'en montrer toute l'universalité.

La présence de l'astronomie dans l'enseignement secondaire est très faible dans les trois pays considérés ici. Seule la France a introduit l'astronomie dans un programme de physique, celui destiné aux élèves de 4e, élèves de 14 ans. Mais il semble que très souvent cet enseignement est confié à des professeurs n'ayant pas reçu une formation de physicien et encore moins d'astronome. Cette partie du programme n'est pas souvent traitée. Des notions élémentaires (les saisons, etc.) figurent au programme de géographie de 6e (élèves de 12 ans). Certaines classes littéraires (1°AB) ont un programme optionnel de physique, où figurent quelques thèmes d'astrophysique.

L'astronomie est également au programme de géographie en Suisse, du moins dans certains cantons, et en Belgique. Mais il ressort que si certains géographes sont passionnés par l'astronomie et qu'ils réussissent à faire partager cette passion à leurs élèves, ils sont malheureusement en nombre restreint et il me semble bien difficile de dire que l'astronomie est enseignée par les géographes. Tout au plus, peut-on espérer qu'une partie des élèves de l'enseignement secondaire aura entendu parler du système solaire.

La présence de l'astronomie me paraît plutôt assurée par des professeurs (de mathématiques, de physique et de géographie) qui ont un certain goût pour cette science et profitent de chaque occasion pour intéresser leurs élèves que ce soit sous forme d'exemples, de cours facultatifs ou même d'activités parascolaires, tels des séjours d'observations.

Ainsi que nous venons de le voir, un enseignement d'astronomie peut être dispensé par des mathématiciens, des physiciens et des géographes. Quelle est alors la formation en astronomie de ces futurs professeurs de l'enseignement secondaire? En France les cours d'astronomie sont des options pour les mathématiciens et les physiciens (ces options n'étant pas dispensées dans toutes les Universités), en Suisse romande la situation varie d'une université à l'autre pour les mathématiciens et un semestre est obligatoire pour les physiciens. En Belgique, l'astronomie est un enseignement obligatoire pour les mathématiciens et à option pour les physiciens. Par contre, comme en Suisse romande, l'astronomie n'est pas enseignée aux futurs professeurs de géographie, ce qui est vraiment paradoxal puisque ce sont les seuls qui sont chargés, du moins si l'on considère ce qui est écrit dans les programmes, d'un enseignement d'astronomie. Il est donc inutile d'examiner la formation des futurs enseignants et il vaut mieux considérer ce qui est entrepris en tant que formation continue des enseignants du secondaire.

Que ce soit en France, Belgique ou Suisse, des astronomes professionnels se sont intéressés à ce type de formation et se sont chargés d'un enseignement supplémentaire. En faisant ceci, ils répondaient à deux objectifs essentiels:

a) apporter une mise à jour de nos connaissances sur l'astronomie contemporaine
b) étudier leur insertion possible dans des programmes de l'enseignement secondaire.

Le développement de cette activité varie d'un pays à l'autre, voire d'une université à l'autre, et je consacrerai la suite de mon exposé à un survol des activités actuelles.

En Belgique, ce sont les astronomes de Liège (pour la partie francophone), de Louvain et de Bruxelles (pour la partie néerlandophone) qui sont très actifs dans la formation continue. L'Institut d'Astrophysique de Liège organise chaque année pour une cinquantaine de participants un cours de 4 à 5 jours destiné aux professeurs de géographie. Ces cours comportent des exposés généraux, des travaux pratiques et parfois des observations astronomiques. L'Astronomisch Instituut de la Kath. Univ. Leuven s'est préoccupé également de la formation continue des professeurs de géographie en organisant

dans différentes villes des Flandres un cours de 4 heures. En 1981, 2 heures furent consacrées aux progrès de l'astronomie planétaire durant ces 25 dernières années et 2 heures à l'origine et l'évolution des étoiles dans notre Galaxie. Ces conférences étaient également ouvertes au public. L'Astrophysikalisch Instituut de la Vrije Universiteit Brussel organise des cours d'été de 4 jours réservés à une cinquantaine de participants: astronomes amateurs désirant améliorer leurs connaissances et enseignants du secondaire. Ces cours comprennent des exposés théoriques et des travaux pratiques dont l'un en 1981 consistait à calculer, grâce à un programme d'ordinateur préparé par les chercheurs de l'institut, l'évolution d'une étoile jusqu'à la combustion du noyau d'hélium.

En Suisse c'est grâce à l'initiative d'astronomes de Neuchâtel, Genève et Lausanne que s'est constitué vers 1965 un groupe de travail pour l'astronomie dans l'enseignement secondaire. Il fut ensuite intégré au Centre de Perfectionnement pour les professeurs de l'enseignement secondaire suisse à Lucerne lors de la constitution de ce centre en 1969. Chaque année un cours de un à deux jours est organisé, alternativement en Suisse romande et en Suisse allemande. Ces cours traitent d'un seul thème. En général, une ou deux heures d'introduction sont données et ensuite un spécialiste du domaine, choisi pour ses compétences de chercheur et d'enseignant, développe le thème du cours. Les thèmes traités furent: Dynamique stellaire (1969), Structure galactique (1970), Radioastronomie (1974), Histoire de l'astronomie (1977), Cosmologie (1978), Astronomie et physique spatiales (1979), Le Soleil (1980), L'évolution stellaire (1981). A trois reprises (1968, 1972, 1976) une semaine d'observations astronomiques fut organisée. A deux reprises (1973 et 1982) des rencontres entre enseignants du secondaire permirent des échanges d'informations sur ce que les uns et les autres font pour l'astronomie. Le planétarium est un excellent outil pour l'enseignement et trois fois (1971, 1978, 1982) le cours fut organisé en liaison avec le planétarium du Musée des Transports de Lucerne. Afin de guider les enseignants parmi les nombreux livres de vulgarisation, un bulletin d'information bibliographique est publié à intervalles irréguliers. Enfin, mentionnons que l'Institut d'Astronomie de l'Université de Lausanne et l'Observatoire de Genève ont un séminaire réservé aux enseignants. Les présentations sont par ailleurs faites par des collègues du secondaire.

En France la situation est différente. La formation continue peut être organisée librement par les Universités. L'astronomie n'est pas enseignée dans toutes les universités dispensant un enseignement scientifique et tous les enseignants et chercheurs astronomes ne sont pas forcément intéressés par la formation continue. Néanmoins des astronomes très actifs dans les Universités de Paris XI, Paris VII, Paris VI et l'Université Louis Pasteur de Strasbourg ont lancé, il y a quelques années, des actions de formation continue. Depuis peu, une telle activité existe également dans les Universités de Besançon, Bordeaux, Marseille et Montpellier. Remarquons que dans certains cas, très rares, ce type d'enseignement fait partie des charges normales d'un professeur alors que dans d'autres cas c'est, comme en Suisse et en Belgique, un surcroît de travail! Citons quelques exemples:

A l'Université de Paris XI, les astronomes ont de multiples activités de formation continue. Chaque année depuis 6 ans ils organisent une école d'été, rassemblant près de 70 à 80 participants durant 10 jours pendant les vacances, dans un site favorable à l'observation. Ces écoles comportent un certain nombre de cours théoriques (par exemple en 1980 repérage spatial et temporel, quelques remarques sur l'origine du système solaire, la détermination des distances, analyse de la lumière, l'astronomie invisible, la matière dense dans l'Univers), des exercices à partir de documents ou de données (par exemple rotation de Mercure) et des ateliers permettant la préparation de matériel d'observation et les observations. A chaque fois, un compte-rendu de toutes les activités est publié. Durant la période des cours universitaires, des stages (1 à 2) de 6 semaines et comportant 3 heures hebdomadaires sont organisés. Ces stages ont un thème et sont centrés surtout sur l'aspect pratique (exercices, analyses de documents et de données, observations) en liaison avec le thème. Trois fascicules résultant de cette activité ont été édités (L'observation des astres et le repérage dans l'espace et dans le temps, les mouvements des astres, la lumière messagère des astres). Une revue trimestrielle «Les Cahiers Clairault», journal de liaison enseignants-astronomes, est éditée également par l'équipe de Paris XI. Elle contient des articles divers, touchant notamment l'histoire de l'astronomie, l'actualité astronomique ou des articles de fond. Une information bibliographique est également présente, indiquant mérites et défauts des livres récents. Enfin, mentionnons, en 1980 la création par cette même équipe d'unité de formation en astronomie pour instituteurs dans deux écoles normales de la région parisienne.

Les astronomes de l'Université de Paris VI font eux aussi preuve d'une grande activité en organisant chaque année deux cours différents (~40h chacun). Chaque cours est orienté selon un thème physique: notion de structure, principes physiques de l'exploration spatiale, ... Un fascicule rédigé par les participants eux-mêmes est publié à la suite du cours. Chaque deux ans, une école d'été d'une quinzaine de jours est organisée. Elle comporte un cours articulé autour d'un thème, des travaux pratiques et des observations.

L'Université Louis Pasteur de Strasbourg offre une formation continue tout d'abord sous forme de stages durant un à deux jours. Certains furent consacrés à des cours généraux et depuis deux ans il sont plus orientés vers des problèmes de méthodologie. En outre, chaque année un cours d'initiation à l'astronomie, de 10 à 12 séances, est organisé pour le public et à chaque fois des professeurs de l'enseignement secondaire le suivent. Depuis cette année des réunions d'information pour les enseignants qui veulent utiliser le planétarium nouvellement mis en service ont lieu chaque trimestre.

L'Université de Marseille se préoccupe de ce problème en organisant un enseignement d'astrophysique destiné aux professeurs de mathématiques et de physique. Ce cours dure toute l'année universitaire, des exercices et des travaux pratiques le complètent. En outre, les astronomes ont participé à quelques séances de cours de formation continue organisées pour les enseignants de physique des collèges.

A Montpellier, c'est une activité qui verra bientôt le jour qui est préparée par nos collègues. Ils prévoient un cycle de formation continue comprenant six séances (de 3h) divisé en un enseignement d'éléments d'astronomie et d'astrophysique contemporaines, de montage d'expériences simples et de discussions sur l'intégration de l'astronomie dans les programmes de physique de l'enseignement secondaire.

Comme le montre l'énumération ci-dessus, la formation continue des enseignants peut prendre des formes très variées. Cela dépend fortement des contraintes locales, principalement des structures de l'enseignement secondaire et de la conception des astronomes engagés dans cette activité. Cette situation est certainement heureuse car elle permet de ne pas enfermer ce type d'enseignement dans un carcan rigide.

Néanmoins, quelle que soit la forme envisagée, la volonté de transmettre les connaissances nouvelles, d'étudier leur insertion dans des programmes de l'enseignement secondaire et d'inciter les enseignants à observer le ciel avec leurs élèves est présente partout.

Ce type d'enseignement présente un intérêt pédagogique très grand car il a sa propre spécificité. Il oblige l'enseignant à rechercher des solutions adaptées aux possibilités de son université et aux besoins ressentis par ses collègues de l'enseignement secondaire. Mais il est évident aussi que la personnalité et les goûts de l'enseignant influencent fortement et peut-être plus que dans un cours universitaire «normal», le déroulement des activités.

Dans ce qui précède, je me suis attaché uniquement à décrire des activités de formation continue entreprises en liaison avec des Universités. Le panorama qui en résulte est incomplet car il existe d'autres possibilités pour les professeurs de l'enseignement secondaire de se recycler. Ce sont notamment les cours organisés par les Universités populaires et les conférences présentées sous l'égide de sociétés astronomiques.

Adresse des Autors:
B. Hauck, Institut d'Astronomie de l'Université de Lausanne, CH-1290 Chavannes-des-Bois.

Texte d'un exposé présenté lors d'une réunion de la Commission 46 (Enseignement) de l'Union Astronomique Internationale à l'occasion de la 18e Assemblée générale à Patras (août 1982).

Zu verkaufen:

Zeitschrift

Sterne und Weltraum

ab 1962 bis 1981 (pro Jahr 12 Ausgaben) ohne die Hefte 2, 11/1965 und 2, 7, 11/1966.

Angebote sind an die Redaktion ORION, W. Lüthi, Lorraine 12D/16, 3400 Burgdorf, zu richten.

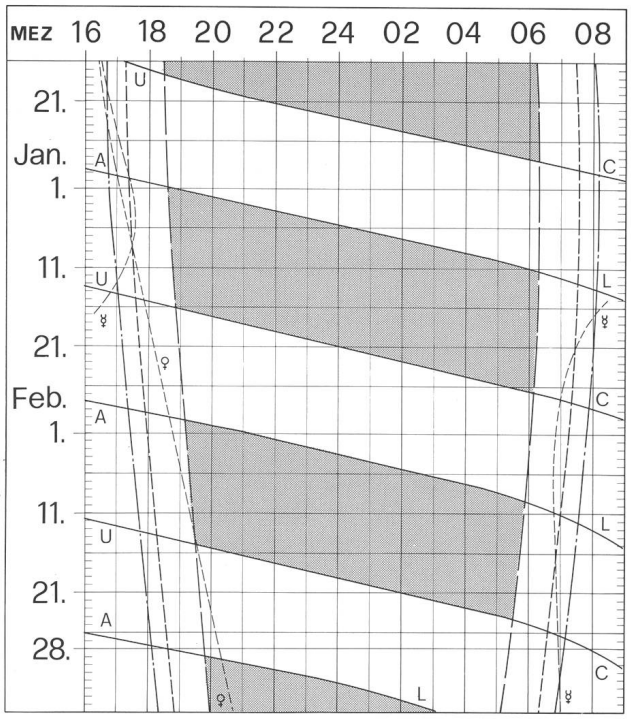
Hypersensibilisierung für Astrofilme

Wir hypersensibilisieren alle 135-20/36 Kleinbild-Filme, egal ob SW/Color zu Tiefstpreisen. Die Filme werden während 10-20 Tagen behandelt. Hypersens. – Kosten pro Film Fr. 5.— exkl. Porto. Technische Informationen liegen jedem Film bei.

Wir liefern die Filme Kodak Tri-x-pan und Kodak 103er Serie ab Lager zum Ankaufspreis + Hypersens.-kosten! Andere Filme auf Bestellung.

Telephonieren Sie uns 061/73 52 89 ab 18 Uhr (Dunghi)

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 blossem 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

Selbstgebaute Instrumente und Geräte von Amateuren

Zwei Montierungen aus Holz für einen Kleinastrographen und ein 15-cm-Newtonteleskop

IVAN GLITSCH

Der Aufruf von H. SCHNEIDER [1]), Amateure mögen ihre selbstgebauten Instrumente und Geräte im ORION vorstellen, hat ein erfreuliches Echo gefunden. Von den eingegangenen Zuschriften kann in diesem Heft mit der Publikation des ersten Beitrages begonnen werden. Vorgestellt werden die beiden aus Holz gebauten Beobachtungsinstrumente des Herrn I. GLITSCH aus Wallisellen, der schon durch sein «Gucksonn» (siehe ORION-Sondernummer 1980) von sich reden machte. Entsprechend dem verfügbaren Platz in den folgenden ORION-Nummern werden die weiteren eingegangenen Beiträge gebracht. Die Redaktion dankt den Einsendern und bittet um Geduld bezüglich des Erscheinens ihrer Beiträge.

Es ist zu hoffen, dass die in dieser Spalte gezeigten Instrumente und Geräte nicht nur andere Amateure bei ihrem Instrumenten-Selbstbau anregen, sondern auch den einen oder anderen veranlassen, ebenfalls seine Arbeiten hier vorzustellen. Es können auch interessante Details von Nachführtrieben, Spiegelzellen, Fokussierungen, Justiereinrichtungen usw. ... usw. sein. Auch das weite Gebiet der Zusatzeinrichtungen stösst erfahrungsgemäss immer auf ein breites Interesse und es ist sicher, dass von manchem Amateur auf diesen Gebieten Konstruktionen vorliegen, die es verdienen einem grösseren Leserkreis vorgestellt zu werden. Weitere Beiträge zu diesem Thema können Sie auch direkt an den Redaktor für Astro- und Instrumententechnik (siehe Impressum) senden.

Red. H.Z.

Angeregt durch das Buch «Die Sternwarte für jedermann» von A. NIKLITSCHEK [1]), wurde eine kleine Gabelmontierung für ein Tessar 1:3,5 mit f = 190 mm aus Holz gebaut. Die Stabilität der Stundenachse wird bei NIKLITSCHEK durch aufeinander gleitende Holzscheiben realisiert, die mit einer zentralen Schloßschraube zusammengehalten und geführt werden, wobei eine Scheibe mit Möbel-Gleitnägeln beschlagen ist. Anstatt die Holzscheibe mit Möbel-Gleitnägeln zu beschlagen, wurden die glatten Auflageflächen paraffiniert, um ein weiches und ruckfreies Gleiten zu ermöglichen. Die Gabelmontierung ist in sich selbst ausgeglichen und erfordert kein belastendes Ausgleichsgewicht. Die Konstruktion besteht aus 19-mm-Spanholzplatten und Meccano-Bestandteilen. Die Nachführung erfolgt von Hand. Um ein gleichmässiges und unterbrechungsfreies Drehen zu erzielen, wurde die Schneckenwelle auf beiden Seiten mit Griffrädern versehen, so dass mit beiden Händen nachgeführt werden kann. Kamera und Leitfernrohr sind im selben Gehäuse starr miteinander verbunden. Eine alte 6x6-Rollfilmkamera ohne Objektiv wurde zur Aufnahme der Filme an das Holzgehäuse angepasst. Im Strahlengang des Leitrohres ist ein beleuchtetes Fadenkreuz eingespiegelt. Dadurch können beliebige Okulare verwendet werden. Mit einem Drehwiderstand kann die Helligkeit des Fadenkreuzes an die des Leitsternes angepasst werden. Die Abb. 3 zeigt eine Aufnahme (8 min auf Tri-X) des Kometen «Bennet 1969 i» vom 11.4.1970, die mit diesem kleinen Astrographen gemacht wurde.

Nach der Meinung eines erfahrenen Astroamateurs [2]) sollen «Papierfernrohre und hölzerne Fernkisten» nicht befriedigen! Trotzdem wurde, nach meinen guten Erfahrungen mit dem kleinen Astrographen, auch die Montierung für meinen 15-cm-Newtonspiegel (f = 90 cm) aus Holz gebaut! Während 10 Jahren hat sich dieses, in Abb. 2 gezeigte Holzinstrument, in unzähligen Beobachtungsstunden und sogar für Sternaufnahmen mit längerer Belichtungszeit, sehr gut bewährt. Die Abb. 4 zeigt eine Aufnahme des Doppelsternhaufens im Perseus auf Ilford HP 4 mit 20 min Belichtung.

Das Rohr aus 5 mm dicker Pappe ist innen und am äusseren Rohrende durch Sperrholzringe verstärkt und im Rohrsattel der Gabel dreh- und verschiebbar gelagert. Das Rohr kann so jeweils dem bequemsten Einblick angepasst und, beim Anbringen von Zusatzgeräten, das Gleichgewicht eingestellt werden. Zwei Gurten mit Schnappverschlüssen erlauben eine schnelle Befestigung des Rohres im Rohrsattel. Spiegelzelle und Okulartrieb sind ebenfalls aus Sperrholz hergestellt. Der Okularstutzen ist nach dem System «Du Martheray» [3]), so dass Kameraadapter und anderes Zubehör mit wenigen Handgriffen ausgetauscht werden kann. Im Sockel befindet sich der Antriebsmotor für die Nachführung.

Ein wesentlicher Vorteil meiner Holzmontierung ist, dass jederzeit und mit einfachen Mitteln daran verbessert sowie um- und angebaut werden kann, was bei meiner Montierung schon mehrmals der Fall war.

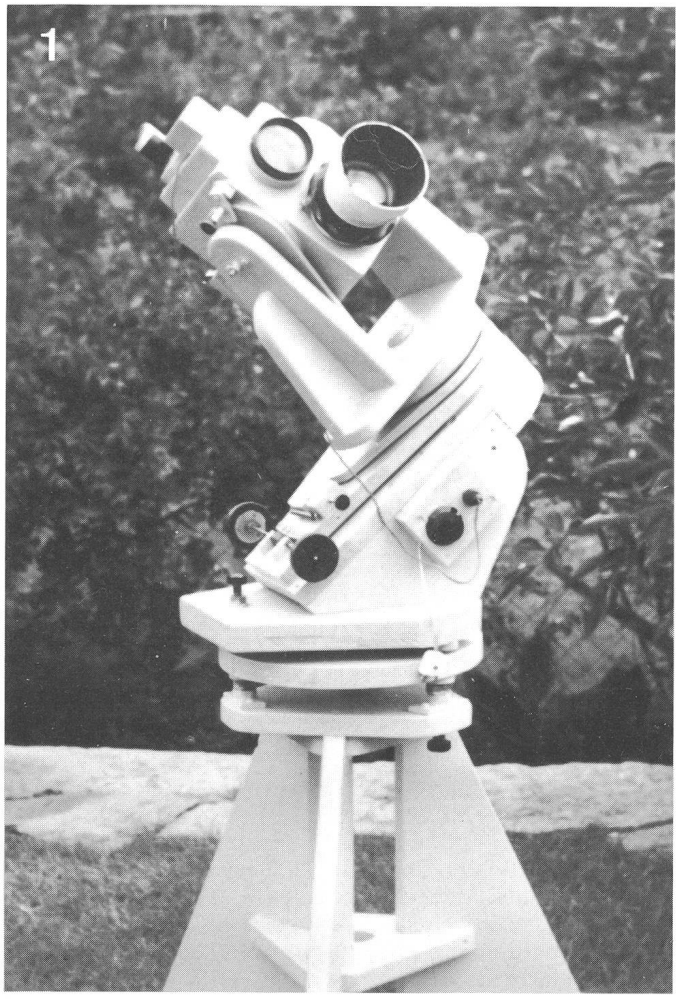
Literatur:

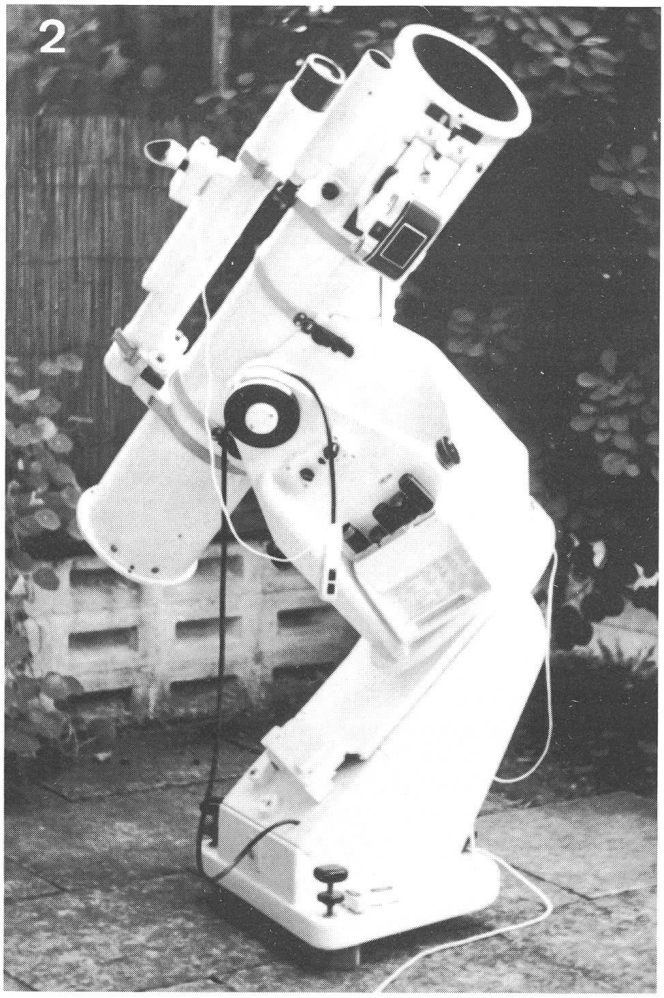
1) A. NIKLITSCHEK: «Die Sternwarte für jedermann» (1937), Bergland-Verlag, Salzburg
2) H. OBERNDORFER: «Fernrohr-Selbstbau» (1964), Sterne u. Weltraum Taschenbuch Nr. 1, Bibliographisches Institut, Mannheim
3) M. DU MARTHERAY: «Monture simple pour réflecteurs newtonien», ORION Nr. 31, April 1951

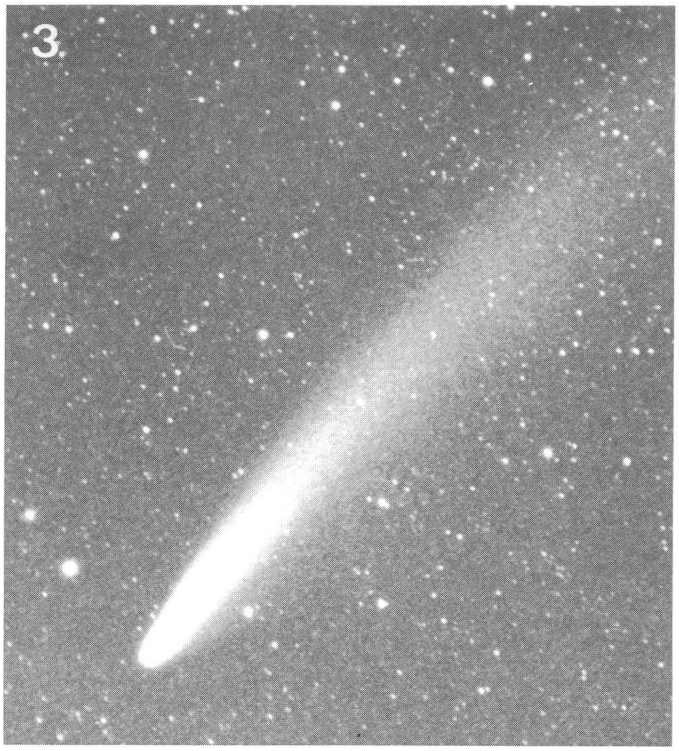
Adresse des Autors:
Ivan Glitsch, Türliacker 14, CH-8304 Wallisellen

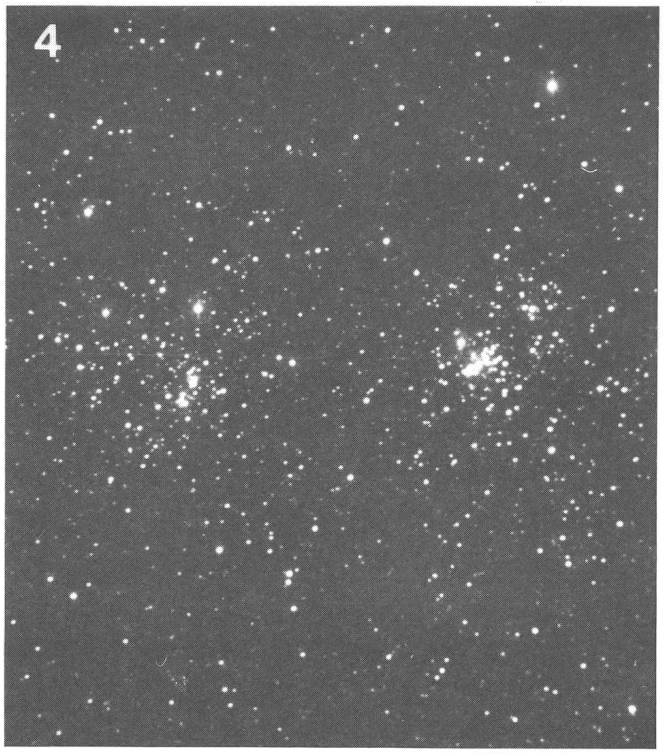
Anmerkung der Redaktion zu den beiden Instrumenten des Herrn I. Glitsch

Viele Amateure betrachten Holz als einen für astronomische Instrumente ungeeigneten Werkstoff, als Werkstoff, auf den nur der mittellose Amateur zurückzugreifen gezwungen ist. Ich habe an der Astroamateurtagung 1980 in Burgdorf darauf hingewiesen, dass der Werkstoff Holz diese geringe Wert-


1


2


3


4

schätzung in keiner Weise verdient und drei Gründe genannt, die zu diesem Werturteil geführt haben [1]). Ich möchte diese hier noch einmal wiederholen. Bei allen Geräten und Instrumenten aus Holz, die nicht befriedigen, stellt man fest:

- sie wurden nicht «holzgerecht» konzipiert und gut durchdacht konstruiert,
- die charakteristischen Eigenschaften dieses Werkstoffes waren nur sehr oberflächlich bekannt und wurden nicht berücksichtigt,
- sie wurden nicht «holzgerecht» hergestellt, wie es ein Schreiner getan hätte.

Es dürfte wohl klar sein, dass ein Instrument, das etwa am Heimweg von der Arbeit und ohne einwandfreie Pläne ausgedacht und dann flugs an zwei Abenden mit Hammer und Nagel zusammengezimmert wurde, unzählige Schwachstellen aufweist und nicht befriedigen kann! Dafür sollte man dann aber nicht den Werkstoff Holz verantwortlich machen.

Sieht man sich die beiden Instrumente des Herrn I. Glitsch an, dann fällt einem sofort die einwandfreie, gut durchdachte und holzgerechte Konstruktion, nicht nur im Gesamtkonzept sondern auch im Detail, auf. Ausserdem zeigen die Aufnahmen eine saubere und fachgerechte Arbeit. Damit war die Basis für ihr gutes Funktionieren gegeben. Man darf wohl sagen, dass hier zwei in Form und Aussehen sehr ansprechende Instrumente vorgestellt werden, die auch einen Vergleich mit manch einer Metallkonstruktion aushalten.

H. ZIEGLER

1) ORION-Sondernummer 1980: H. G. Ziegler, «Holz als Werkstoff für astronomische Geräte» H.G. Ziegler

Suche für neuen Leitenden und Technischen Redaktor des ORION

Seit 1974 im Vorstand, zuerst als Generalsekretär, seit 1978 als Technischer und ab 1980 zusätzlich Leitender Redaktor des ORION, wird Herr WERNER LÜTHI im Jahre 1984 von seinem Amte zurücktreten. In den 10 Jahren Zugehörigkeit zum Zentralvorstand hat Herr LÜTHI sehr viel für die SAG geleistet, und wir möchten ihm dafür sehr herzlich danken.

Nun suchen wir einen Nachfolger und treten mit folgender Frage an Sie:

Kennen Sie in Ihrer Sektion ein Mitglied, das sich als Leitender und Technischer Redaktor des ORION zur Verfügung stellen würde? Die Arbeiten könnten auch auf zwei Personen aufgeteilt werden.

Neben dem guten Willen sind noch Schreibgewandtheit, Genauigkeit im Arbeiten und ein gewisses künstlerisches Flair von grossem Nutzen. Die aufzuwendende ehrenamtliche Arbeitszeit beträgt rund 20 Stunden im Monat. Dank der frühzeitigen Benachrichtigung durch Herrn LÜTHI ist genügend Zeit zur Einarbeit vorhanden. Für weitere Auskünfte steht er Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Bitte senden Sie Adressen von Kandidaten an:

- Herrn ERICH LAAGER, Schlüchtern, 3150 Schwarzenburg
- Herrn ARNOLD von ROTZ, Seefeldstrasse 247, 8008 Zürich.

Nous cherchons un nouveau Rédacteur en chef et technique d'ORION

Depuis 1974 au Comité, d'abord comme Secrétaire général, dès 1978 comme Rédacteur technique et, dès 1980, en plus, Rédacteur en chef d'ORION, *Monsieur Werner Lüthi* quittera son poste en 1984. Pendant ces 10 ans d'appartenance au Comité central, Monsieur Lüthi a beaucoup fait pour la SAS et lui a beaucoup apporté et nous voudrions ici l'en remercier chaleureusement.

Nous lui cherchons donc un successeur et, dans ce but, nous nous adressons à vous et vous posons la question suivante:

Connaissez-vous, dans votre section, un membre qui serait d'accord de se mettre à disposition pour cette charge de Rédacteur en chef et technique d'ORION. Les travaux y afférant pourraient aussi être reportés sur deux personnes.

A part la bonne volonté, les qualifications suivantes seraient très utiles: aisance de rédaction, exactitude dans le travail et un certain flair artistique. Le temps de travail honorifique nécessaire est d'environ 20 heures par mois. Du fait de la promptitude d'information de Monsieur Lüthi, il reste assez de temps pour la mise au courant de son successeur. Pour de plus amples informations et renseignements, il reste, bien entendu, volontiers à disposition.

Les adresses des candidats sont à communiquer à:

M. ERICH LAAGER, Schlüchtern, 3150 Schwarzenburg
M. ARNOLD von ROTZ, Seefeldstrasse 247, 8008 Zürich

Buchbesprechungen

DOUGLAS S. HALL & RUSSELL M. GENET: *Photoelectric Photometry of Variable Stars. A Practical Guide for the Smaller Observatory.* Publiziert durch International Amateur-Professional Photoelectric Photometry. Druck WILLIAM L. MYERS, Minuteman Press. 19 x 22 cm. 76 Bilder, 13 Tabellen, 282 Seiten. US$ 22.50 für Luftpostzustellung. Zu beziehen bei Fairborn Observatory, 1247 Folk Road, Fairborn, Ohio 45324, USA.

Seit F. B. WOOD 1963 sein Buch *Photoelectric Astronomy for Amateurs* herausgab, hat sich auf diesem Gebiet viel geändert: Einführung der Photodiode, stürmische Entwicklung der elektronischen Ausrüstung durch integrierte Schaltkreise für Operationsverstärker, Einführung der Photonenzählung, vermehrte Zusammenarbeit von Berufsastronomen und Amateuren, Gründung der International Amateur-Professional Photoelectric Photometry IAPPP.

Dies hat die beiden Autoren bewogen, in einem einzigen Buch die wichtigsten Informationen zusammenzustellen, damit sich auch kleine Sternwarten die benötigte Ausrüstung selber bauen und photoelektrische Beobachtungen veränderlicher Sterne ausführen können. Dabei werden hauptsächlich die Bedürfnisse der Besitzer kleiner Instrumente berücksichtigt, die mit photoelektrischen Beobachtungen beginnen wollen.

Am besten gibt das Inhaltsverzeichnis Auskunft über den Bereich des Buches: Kapitel I Einführung. II Geschichte der photoelektrischen Photometrie. III Die Sternwarte (die beste ist diejenige, die man schon hat). IV Der Photometerkopf, Kauf und Selbstbau. Anbau an Celestron C8 und ähnliche Instrumente. V Benötigte elektronische Ausrüstung. VI Automation. VII Zweikanal-Systeme. VIII Beispiele. Darunter ist auch die Breaside-Sternwarte von Hrn. ROBERT FRIED in Flagstaff, die von der SAG am 31. Mai 1982 besucht wurde. IX Die Erdatmosphäre. X Standardisierte photoelektrische Systeme, wie UBV. XI Differentielle Photometrie. XII Die Beobachtungstechnik. XIII Die Aufbereitung der Daten. XIV Wie die grösstmögliche Genauigkeit erreicht wird. XV Faktoren, die für die Wahl des Beobachtungsprogrammes wichtig sind. XVI Wie man das Beobachtungsprogramm auswählt. Im Anhang sind Literaturhinweise, verwendete Abkürzungen und Adressen angegeben.

Es handelt sich hier um ein sehr lehrreiches Buch, das voll von Anregungen ist, so dass zu hoffen ist, dass sich dadurch viele Amateure auf die photoelektrische Photometrie verlegen. Möglichkeiten, auch mit kleinen Instrumenten wissenschaftlich wertvolle Arbeit zu leisten, sind mehr als genug vorhanden. Als Beispiel seien hier nur die Bedeckungsveränderlichen des Typs RS Canis Venaticorum erwähnt, deren Erforschung zur Zeit grosse Wichtigkeit erhalten hat und deren Lichtamplituden zu klein für die visuelle Beobachtung sind.

Vermutlich um den Preis niedrig zu halten, wurde das Buch nach Maschinenschrift verkleinert und vervielfältigt. Dadurch sind nicht alle Seiten gleich gut lesbar, und beim Exemplar des Rezensenten ist Seite 6-2 am linken Rand so verstümmelt, dass der Text der ganzen Seite unverständlich ist. Es ist zu hoffen, dass bei einer Neuauflage, die in einigen Jahren vorgesehen ist, diese Mängel behoben werden.

Wir können dieses Buch allen Amateuren wärmstens empfehlen, die ernsthafte, wissenschaftlich verwertbare Arbeiten durchführen wollen. ANDREAS TARNUTZER

WOLFGANG MEYER: *Beobachtungsobjekte für kleine und mittlere Fernrohre.* 5. verbesserte, stark erweiterte Auflage. Veröffentlichung Nr. 38 B der Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Munsterdamm 90, D-1000 Berlin 41. Format A4, 147 Seiten, geheftet. Preis DM 6.—.

In Katalogform werden hier Beobachtungsobjekte aufgeführt, die unter Grossstadtverhältnissen noch halbwegs gut in kleineren Fernrohren zu erkennen sind. Der Autor dieser bemerkenswerten Sammlung hat selber alle Objekte mit Refraktoren von 31 cm, 15 cm und 10 cm überprüft, so dass sich eine Unterteilung in drei «Schwierigkeitsgrade» ergab. Er hat sich auf Objekte nördlich der Deklination von -15° beschränkt. Die Koordinaten beziehen sich auf das Äquinoktium 1950.00.

Im Teil A sind 446 Doppel- und Mehrfachsterne aufgelistet mit den Angaben der Koordinaten, Helligkeiten, Spektren, Abstände, Positionswinkel, Eigenbewegung, Entfernung, Umlaufsdauer, Farben. Teil B enthält 167 Sternhaufen und Nebel mit den Angaben der Koordinaten, Typ, Helligkeit, scheinbarer Durchmesser, Entfernung, Durchmesser, Gesamtmasse, Anzahl der Sterne. Im Anhang schliesslich sind die Klassifizierungen angegeben der Spektren, spektralen Besonderheiten, Leuchtkraft, der offenen Sternhaufen (nach SHAPLEY), der Kugelhaufen, der Planetarischen Nebel sowie der Galaxien. Das Literaturverzeichnis gibt an, woher die verschiedenen Angaben stammen.

Dieser Katalog eignet sich sehr gut zum Aufsuchen der Objekte mit Instrumenten, die den heutigen Amateuren leicht zugänglich sind. Er wird sich aber besonders an den vielen Volkssternwarten bewähren, gestattet er doch, den interessierten Besuchern rasch besondere Objekte zu zeigen. Wir können ihn allen aktiven Sternfreunden bestens empfehlen. ANDREAS TARNUTZER

Unendliches Weltall, Kalender mit Gross-Dias, 1983, Verlag J. Hannesschläger, Augsburg, DM 29.80.

Im Verlag Hannesschläger erschien auf Ende Jahr wiederum der bereits bekannte Grossdia-Kalender «Unendliches Weltall». Der Kalender wird jedes Jahr in Zusammenarbeit mit der Sternwarte Violau herausgegeben. Das Thema des Kalenders ist diesmal der Weltraumfahrt gewidmet. Die sieben Bilder zeigen: Start von Intelsat II am 27. 9. 1967, den Golf von Aden (Gemini 11), die Ebene von Nazca in Süd-Peru (Landsat), das Himmelslabor Skylab über der Erde, der Südbayrische Raum (ERTS-1-Satellit), unsere Erde (Meteosat) und eine Aufnahme des Himalaya-Gebirges. Die Aufnahmen werden durch einen kurzen sachlichen Text wertvoll ergänzt. Der Kalender kann jedermann bestens empfohlen werden. Die Bilder können nachher auch als dekorativer Fensterschmuck verwendet werden. W.L.

Der Mond, PATRICK MOORE – *Jupiter,* GARRY HUNT, Verlag Herder, jeder Band 21 x 27,9 cm, mit je 96 Seiten, davon 16 Seiten vierfarbige Tafeln und zahlreiche einfarbige Abbildungen, geb. je DM 39.80.

In Zusammenarbeit mit der Royal Astronomical Society, London, wurden zwei moderne, zuverlässige Atlanten des Sonnensystems erarbeitet. Die Herausgeber sind Dr. Garry Hunt, der als Wissenschaftler bei den NASA-Flügen mitarbeitete, und Dr. Patrick Moore, der bekannte Amateurastronom und Verfasser vieler astronomischer Bücher.

Die beiden Bände sind einheitlich aufgebaut. Neben einer allgemeinen Darstellung des Himmelskörpers werden die Geschichte seiner Beobachtung und das jeweilige Raumfahrtprogramm abgehandelt sowie die letzten wissenschaftlichen Ergebnisse sorgfältig analysiert. Die Bände enthalten zahlreiche kartografische und fotografische Beschreibungen der Oberflächeneigenschaften. Zahlreiche Aufnahmen wurden bisher noch nicht veröffentlicht. Der Leser findet im Band von P. Moore eine Mondkarte, die mit zahlreichen Fotoausschnitten ergänzt wird. Er lernt dadurch die einzelnen Mondstrukturen kennen und kann sie am Fernrohr selber beobachten. Im Band Jupiter findet der Leser zahlreiche unbekannte Aufnahmen der Jupiter-Monde, Grafische Zeichnungen zeigen den Aufbau der Monde und erläutern den Mechanismus der Io-Vulkane. Die Reichhaltigkeit der beiden Bände ist erstaunlich. Der Text ist präzis und es wird stets das Wesentliche hervorgehoben. Die beiden Bände können jedem Sternfreund wärmstens empfohlen werden. W.L.

10 Jahre Volkssternwarte Bonn – Festschrift.
Zum 10jährigen Jubiläum der Volkssternwarte Bonn / Astronomische Vereinigung e.V. ist eine Festschrift im Umfang von 80 Seiten erschienen. Sie enthält Beiträge aus der Fachastronomie (Universitäts-Sternwarte Bonn; 50 Jahre Radioastronomie) sowie aus der Amateurastronomie (Sinn und Aufgabe der volkstümlichen Astronomie; Astrofotografie; Sonnenfotografie; Sonnenfinsternis in Kenia; Planetenbeobachtungen; Spiegelschleifen) und ist zum Preis von SFr. 6.— (inkl. Porto) oder 5 Internationalen Antwortscheinen erhältlich bei der Volkssternwarte Bonn e.V., Geschäftsstelle, Poppelsdorfer Allee 47, D-5300 Bonn 1.

40. Jahrgang
40e année
Inhaltsverzeichnis 1982
Table des matières 1982

Seiten 1–206
pages 1–206

ORION

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

Sachregister/Table des Matières

(1. Zahl: Heft, 2. Zahl: Seite)

Anfang und Ende: Evolution des Weltalls **191,** 118
Arizona-Meteoritenkrater, Der **189,** 40
Astrologiegläubige Schweizer **190,** 90
Astronomie im Norden Mexikos **192,** 152
Begegnung mit dem Entdecker des Pluto **193,** 181
Bemerkungen zur Einführung des Gregorianischen Kalenders **193,** 184
Die Entdeckung des Planeten Pluto **193,** 182
ESO-Zentrale in Garching bei München, Ein Besuch bei der **190,** 74
Ein Besuch bei Jakob Lienhard **193,** 178
Kalenderastronomie der Steinzeit/Odry **188,** 4
Observatório do Capricórnio in Campinas, Das **191,** 120
Pressesplitter **188,** 10
Tragstein des «Table des Marchands», Der grosse **192,** 146
Urania-Sternwarte Zürich, 75 Jahre **190,** 87
Verlauf der zentralen Sonnenfinsternisse im Alpenraum..., Der **190,** 78

Neues aus der Forschung · Nouvelles scientifiques

Deutsch-amerikanisches Sonnenforschungsprogramm ... **191,** 123
Entstehung der Planetenringe, Neuere Theorien über die **188,** 11
Fertigstellung des 3.5-Meter-Spiegels ... **190,** 97
Gregorianischer Kalender, 400 Jahre **189,** 42
Panoramabilder von den sowjetischen Landesonden «Venera 13 und 14», Weitere **191,** 125
Venera 13 und 14 erforschen unseren Nachbarplaneten Venus **190,** 95
Warum starben die Dinosaurier aus? **193,** 185

Der Beobachter · L'observateur

Arbeitskreis Langperiodische Bedeckungssterne – Wir stellen uns vor **192,** 155
Atlas céleste pour les décenies à venir, Un **190,** 101
Bedeckungsminimum von Epsilon Aurigae (1982–1984), Das **189,** 48
Halbjahresbericht der Sonnengruppe SAG 1. Halbjahr 1982 **192,** 156
Himmelserscheinung vom 21. November 1981 **189,** 59
Höhenmessung mittels Seeinterferometer ... **189,** 43
Inter-Sol-Index, Der **191,** 126
Jupiter: Présentation 1981 **191,** 128
Leuchtende Sternbilderkärtchen **188,** 16
Photometrie der Mondfinsternis vom 9. Januar 1982 **189,** 57
RZ Ophiuchi **192,** 153
Sky Atlas 2000.0 von Wil Tirion **190,** 98
Sonnenaktivität, Die **189,** 48
Sonnenfackeln im weissen Licht, Beobachtungsprogramm **189,** 46
Sonnenflecken-Relativzahl, Die **188,** 12
Veränderlichenbeobachtung in der Schweiz **192,** 154
Veränderliche Sterne im Orionnebel **188,** 21

Astrofotografie · Astrophotographie

Au-delà du rouge **190,** 103
Filme für die Astrofotografie, Neue **189,** 60
Films pour l'astrophotographie, Nouveaux **189,** 60
Gestirne im Kleinbildformat **188,** 23
Jenseits von Rot **190,** 103
Orion – Roi du ciel hivernal **193,** 188
Orion – König des Winterhimmels **193,** 193
Tiefkühlkamera (Cold Camera), Die **192,** 161

Astronomie und Schule · Astronomie et école

Eigentlich erstaunlich ... **190,** 106
Einführung in die Astronomie an Mittelschulen **191,** 137; **192,** 163
Gas-Hypersensibilisierung von Filmen, Einfache Apparatur zur **190,** 105
La formation continue en astronomie des professeurs de l'enseignement secondaire **193,** 196
Praktische Astronomie im Mittelschulunterricht **190,** 106

Fragen, Ideen, Kontakte · Questions, Tuyaux, Contacts

Azimut des Sonnenaufgangs am kürzesten und am längsten Tag **191,** 130
Beobachtungen am West-Horizont **191,** 132
Canon der Sonnenfinsternisse, Ein neuer **190,** 108
Fadenkreuze **190,** 110
Jahreszeiten, Gegenwärtige Länge der vier **192,** 167
Jahreszeiten, Die unterschiedlichen Längen der **189,** 64
Mitteleuropäische Zeit und Sommerzeit in der Schweiz **188,** 30
Nachführung für Himmelsaufnahmen **188,** 27
Nordlichter?, Wie entstehen **193,** 194
Nordrichtung auf der Sonne **190,** 107
ORION-Artikel zum Thema Astrofotografie und Nachführgeräte **188,** 29
Quarz-Sternzeituhr für den Amateur **192,** 169
Totale Sonnenfinsternisse in der Schweiz **189,** 62
Totale Sonnenfinsternis vom 31. Juli 1981 in Russland **188,** 31
Umrechnung von Rektaszension und Deklination in Azimut und Höhe sowie umgekehrt **191,** 135
Zusatzgeräte für Sonnenprojektion **190,** 109

Astro- und Instrumententechnik · Technique instrumentale

Montierungen aus Holz für einen Kleinastrographen und ein 15-cm-Newtonteleskop **193,** 199

Mitteilungen · Bulletin · Comunicato

Amateur-Astro-Tagung 1982, Burgdorfer **189,** 56/10
Amateur-Astro-Tagung 1982, 9. Schweizerische; Programm **191**/I
Assemblée Générale de la Société Astronomique de Suisse **189,** 51/5
Astronomie als Teil unseres Lebens – ein internationales Treffen **190,** 93/13
Astronomische Gesellschaft Bern **188,** 18/2
Astro-Weekend für Jugendliche, 1983: **191,** 140; **192,** 159/17
Aufruf an die Beobachter und Instrumentenbauer **189,** 55/9
Congrès suisse des astro-amateurs 1982, 9e: programme **191**/I
Dessins au trait des constellations **190,** 92/12
Eclipse totale du Soleil en 1983/Voyage SAS en Indonésie **190,** 91/11
Generalversammlung der SAG, 38. **189,** 51/5
Hans-Rohr-Medaille, Verleihung der **193,** 189/19
Hans-Rohr-Medaille, Remise de **193,** 189/19
Herrmann Ehrhardt, Dr., 1898–1981 **190,** 91/11
Jahresbericht des Zentralsekretärs 1982 **192,** 157/15
Jugendastronomielager im Sommer 1982, Internationales **188,** 19/3
Jugendastronomielager in Violau **189,** 55/9
Mit wenigen Schritten durch unser Sonnensystem **193,** 192/22
Protokoll der 37. GV der SAG **188,** 17/1
Rapport annuel du secrétaire central 1982 **192,** 157/15
SAG-Sonnenfinsternisreise 1983 nach Indonesien **190,** 91/11
Schul- und Volkssternwarte für Bülach **193,** 190/20
Sommersterne über Winterthur **193,** 191/21
Strichzeichnungen von Sternbildern **190,** 92/12
Volkssternwarte Laupheim veranstaltet «3. Fachmesse für Amateur-Astronomen» **188,** 20/4

Autoren · Auteurs

Balsiger H., **193,** 194
Beck R., **188,** 12
Böhle S., **189,** 48; **190,** 97; **192,** 155
Böhme D., **189,** 48; **189,** 57
Bühler S., **190,** 110
Dähler Th., **191,** 135
Egli E., **190,** 87
Gautschy A., **192,** 154
Gerber P., **188,** 11; **189,** 42
Gericke V., **189,** 46
Germann R., **192,** 153
Glitsch I., **193,** 199
Griesser M., **188,** 16
Gubser R. A., **190,** 78
Haffter H., **192,** 161
Hauck B., **193,** 196
Hindrichs H., **188,** 4; **192,** 146
Hornung H., **190,** 74
Hsü K. J., **193,** 185
Ibarra A. S., **192,** 152
Jackowski J., **190,** 109
Jetzer F., **191,** 128
Kaiser H., **190,** 105; **190,** 106; **191,** 137; **192,** 163
Klauser H. P., **190,** 106
Laager E., **190,** 98; **190,** 107; **193,** 178
Lehner O., **189,** 48; **192,** 156
Lüthi W., **189,** 40
Maeder W., **189,** 60; **190,** 103; **193,** 188
Mettler B., **188,** 23
Monstein Ch., **189,** 43
Plozza S., **193,** 181
Sarbach J., **191,** 132
Schmidt M. J., **190,** 95; **191,** 123
Schuldt W., **189,** 64; **192,** 167
Stenflo J. O., **191,** 118
Tarnutzer A., **191,** 120; **193,** 182
Timm K.-P., **188,** 21
Wiechoczek R., **191,** 126

Symposium Regional I.U.A.A.

Journées internationales de rencontre des astronomes amateurs

18/19/20 février 1983 à Charleroi (Belgique)

Thèmes: Etoiles variables
Météores
Occultations
Soleil

Cette manifestation a pour but, outre de réunir les commissions IUAA concernées, de permettre aux astronomes amateurs intéressés par ces quatres thèmes de comparer leurs techniques d'observation, leurs résultats, etc, et établir des contacts entre amateurs, et aussi avec les astronomes professionnels.
La SAS est membre collectif de l'Union Internationale des Astronomes Amateurs IUAA, et nos membres pourront donc participer à ce symposium. Le programme préliminaire et le formulaire d'inscription peuvent être obtenus chez le secrétaire central, Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern.

Regionaltagung I.U.A.A.

Internationale Begegnung der Amateur-Astronomen

18./19./20. Februar 1983 in Charleroi (Belgien)

Themen: Veränderliche Sterne
Meteore
Bedeckungen
Sonne

Diese Veranstaltung bezweckt, neben der Versammlung der betroffenen Kommissionen der IUAA, den an diesen vier Themen interessierten Amateur-Astronomen Gelegenheit zu geben, ihre Beobachtungsmethoden, Resultate etc. zu vergleichen sowie den persönlichen Kontakt zwischen den Amateuren und auch mit Berufsastronomen herzustellen.
Die SAG ist Kollektivmitglied der Internationalen Union der Amateur-Astronomen IUAA, unsere Mitglieder können somit an dieser Tagung teilnehmen. Das vorläufige Programm sowie das Anmeldeformular sind erhältlich beim Zentralsekretär, Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern.

An- und Verkauf/Achat et vente

Zu verkaufen: Teleskope, neuwertige Occasionen, 300/4800 mm Maksutow, 300/3600 mm Cassegrain, diverse kleinere Teleskope, ferner Zeiss-Tessar 100/500 mm, opt. Teil kompl.
Günstiger Preis, evtl. Teilzahlung, Besichtigung unverbindlich. Tel. 055/88 10 25.

Zu verkaufen: 5,5"-Celestron-Schmidt-Kamera f/1.65 mit 2 Filmhaltern, neu, VP 1 500.—.
Alfred Gautschy, Schlossrebenrain 10, 4102 Binningen.

Verkaufe: neuwertigen Feldstecher Celestron 20 x 80 (Jahrgang 82), inkl. Köcher u. Stativadapter. Neupreis: 670.—, für 430.—.
Tel. 031/43 29 26 (abends).

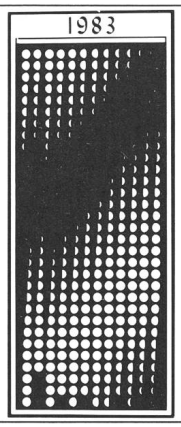
Zu verkaufen: Diodenprogrammierbarer Quarz-Sternzeitoszillator für den Umbau normaler Digitaluhren.
Daten: 32Hz-500KHz, 7V-15V, 10mA max. Einführungspreis Fr. 47.— netto. Bei Bestellung bitte angeben: Speisespannung und alte Taktbasis (Netz/Quarz, 50Hz/60Hz,..) oder neue Frequenz.
Chr. Monstein Dipl. Ing. FH, Holzmoosrütistr. 14, 8820 Wädenswil, Tel. 01/780 68 01.

Zu verkaufen: Refraktor 60/800 mm, 3 Okulare, VP Fr. 400.—. Tel. 01/391 40 32, P. Waldburger.

Astrofotografen. Verkaufe diverse Spezialemulsionen per Meter billig. Liste bei Beat Kohler, Bahnhofstr. 63, 8620 Wetzikon.

Celestron 5, Grundausstattung mit Gabelmontierung, Teilkreisen, Sucherfernrohr 5 × 24, Zenitprisma, 2 Okularen (∅ 25,4 mm) f/12 mm, f25 mm, elektrischem Antrieb 220 V/50 Hz, Netzkabel, Transportkoffer; Trenntrafo (Sicherheitstrafo), spezialvergütete Optik, Dreibein mit Aufsatz für parallaktische Aufstellung, zus. Okulare (∅ 25,4 mm) f = 5/7/9 mm Ortho, Porro Bildaufrichter, Objektiv Sonnenfilter (2″ Öffnung). Neupreis ca. Fr. 3 500.—, Verhandlungspreis Fr. 2 500.—.
Auskunft und Besichtigung bei P. Friedl, Dreilindenstrasse 15, 6006 Luzern, Tel. P 041/51 61 05, G 041/44 01 59.

Zu verkaufen: Fast neue 1-Zoll-Okulare. Spectros: 5 + 10 mm, Celestron 9 mm, zum halben Preis. Tel. 031/55 47 82.



MONDLICHT

Dieses Plakat zeigt die genauen Mondphasen für jeden Tag des Jahres.
Das silberne Muster der Monde ist in senkrechten Monatskolumnen auf einen dunkelblauen Himmel gedruckt – leicht ablesbar. Voll- und Neumonde sind besonders vermerkt. Einzeln verpackt in Klarsichtrolle.
2 Farbdruck, 40 x 90 cm Preis: 10,– DM
im Handel, oder direkt vom WeltZeit-Verlag, 2800 Bremen, Auf den Häfen 9/10, für 12,50 DM (incl. Porto) per Verrechnungsscheck.

Sternwarte zu verkaufen

Sternwarte im Rohbau, mit fertiger Rundkuppel 4,5 m ∅, gemäss Bild. An schöner Aussichtslage zwischen Wattwil und Sanktgallenkappel/SG auf 1000 m.ü.M. mit 3 grossen Aufenthaltsräumen, 1800 m² Land, günstiger Preis.

Anfragen bitte an Tel. 055/88 10 25.

Feriensternwarte CALINA CARONA

Programm 1983

4. – 9. April Anreisetag Samstag	Elementarer Einführungskurs in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten. Leitung: Herr Dr. M. Howald, Basel
4. – 5. Juni	Kolloquium Thema: Mechanische und optische Justierung von astronomischen Beobachtungsinstrumenten Leitung: Herr Prof. Dr. Schürer, Bern
3. – 8. Oktober	Elementarer Einführungskurs in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten. Leitung: Herr Dr. M. Howald, Basel
10.–15. Oktober	Sonnenuhren Ihre Berechnung und Konstruktion Kursleiter: Herr E. Greuter, Herisau
Neuer Besitzer:	Gemeinde Carona

Anmeldungen: **Kofler Margherita**
Postfach 30, 6914 Carona,
Tel. 091/68 90 17. Einzel- und Doppelzimmer mit Küchenanteil stehen den Gästen zur Verfügung.

"ALGOL"-Diaserien

A	Die Erde
B	Die Sonne
C	Die Magnetosphäre
D	Das Sonnensystem
E	Die Kometen
F	Die Meteorite
G	Die Himmelskugel
H	Der Mond
J	Die Jahreszeiten

Preise je Serie

"PEGASUS"	29.00
"ALGOL"	42.00
"AGAF" Nr. 4	28.00
Dia-Ordner	10.00

"Pegasus"-Diaserien

1	Das Sonnensystem
2	Planeten, Kometen Meteore
3	Der Himmel über uns
4	Viking bei Mars
5	Sonnenbilder A
6	Sonnenbilder B
7	Sonnenbilder C
8	Voyager bei Jupiter
9	Weltraum-Kolonien
10	Sternbilder
11	Mondentstehung

ASTRONOMIE-BÜCHER

Ferris: Galaxien 118.00
Jahrbücher 1982: Wild/Ahnert/Ephemeris/Keller

Verlag und Buchhandlung
Michael Kühnle
Surseestrasse 18, Postfach
CH - 6206 Neuenkirch
Switzerland
Tel. 041 / 98 24 59

Der Sternenhimmel 1983

43. 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.

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

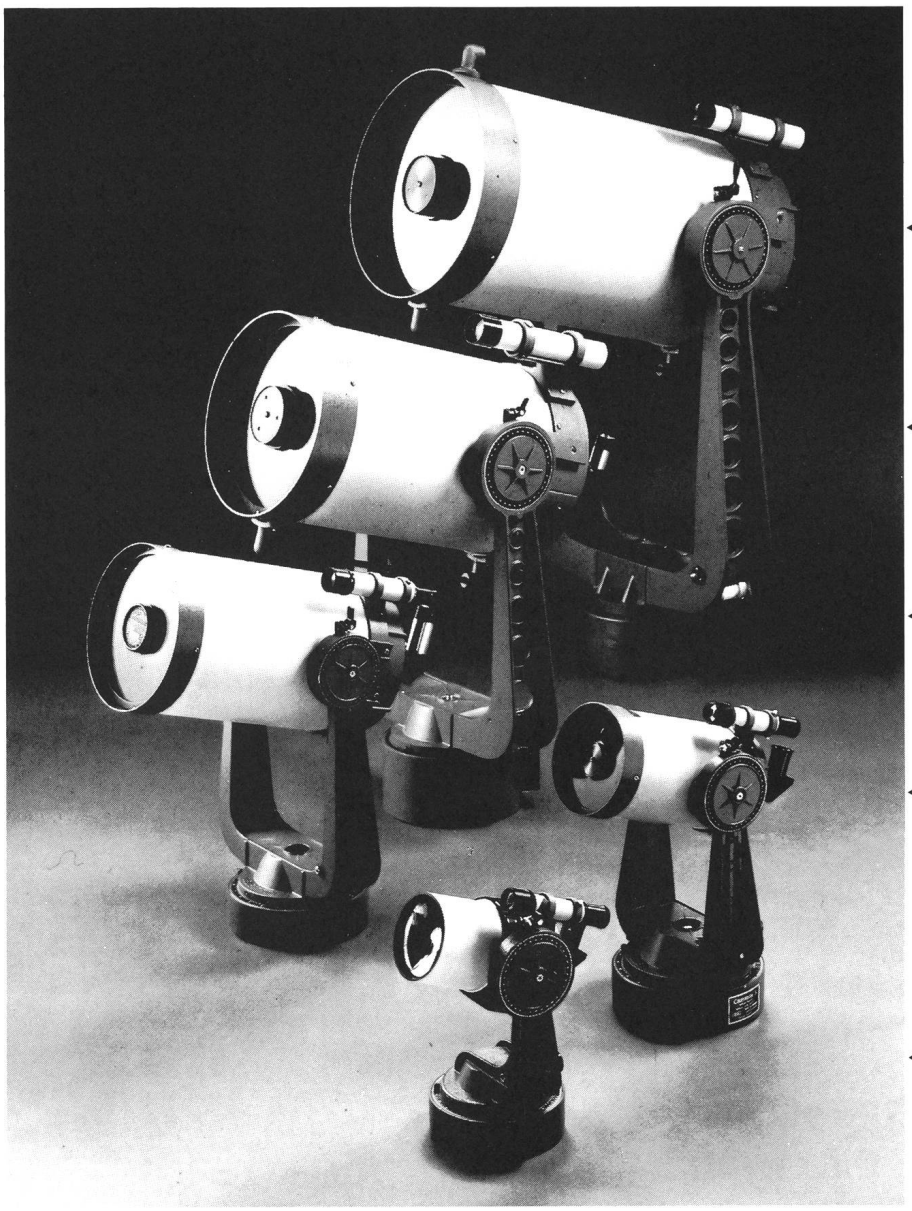
Der Astro-Kalender vermittelt rasch greifbar die genauen Zeiten und Umstände aller zu beobachtenden Erscheinungen, wie zum Beispiel Planeten-Konjunktionen, Vorübergänge des Mondes an hellen Sternen, Sternenbedeckungen, Jupitermond-Phänomene, Algol-Minima und andere mehr. Dem Anfänger erleichtern Sternkarten 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 Himmelserscheinungen zurechtfinden wollen. Es kann auch viele Anregungen für den Schulunterricht bieten und sei daher Lehrern besonders empfohlen.

Erhältlich im Buchhandel oder direkt beim Verlag Sauerländer, Postfach, 5001 Aarau.

Verlag Sauerländer Aarau-Frankfurt am Main-Salzburg

Celestron Spiegelfernrohre

Seit Jahren die führende, preiswerte Weltmarke für Astronomie und Naturbeobachtung.
Hervorragende optische Leistung. Reichhaltiges Zubehör wie Sonnenfilter, Frequenzwandler + Nachführsysteme.
Lichtstark, kompakt und gut transportabel.
Praktisch jede 35 mm-Spiegelreflexkamera kann leicht angeschlossen werden.



CELESTRON 14
35 cm-Spiegel

CELESTRON 11
28,5 cm-Spiegel

CELESTRON 8
20 cm-Spiegel
das meistverkaufte Fernrohr.

CELESTRON 5
12,5 cm-Spiegel

CELESTRON 90
9 cm-Spiegel

Beste Referenz: Mehrere Hundert bisherige, zufriedene CELESTRON-Besitzer in der Schweiz.
Prospekte + Preisliste durch Generalvertretung:

Christener

OPTIK - FOTO; Marktgass-Passage 1, 3011 BERN
Tel. 031/22 34 15

«Woher nährt der Himmel seine Sterne?»

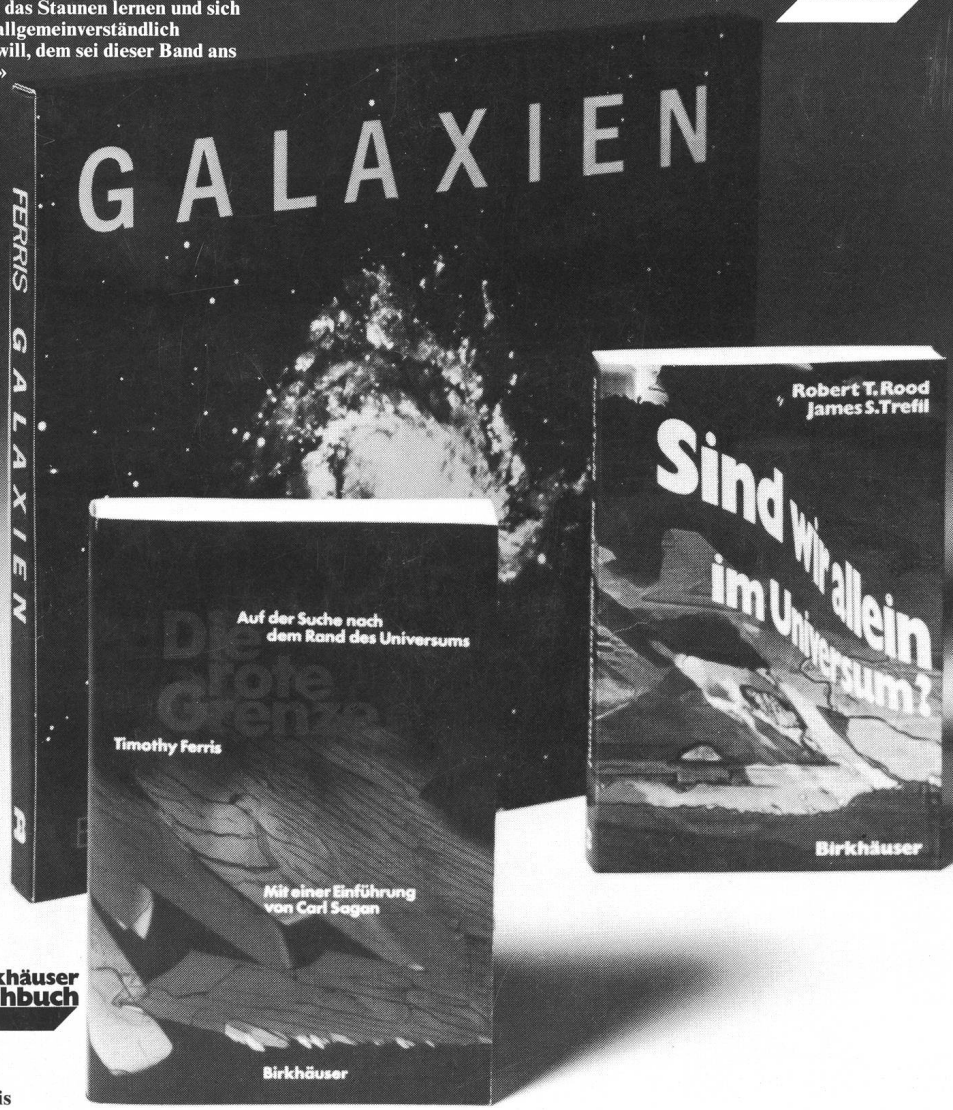
Lukrez

Timothy Ferris
Galaxien

Mit einem Vorwort von Prof. A. Tammann
2. Auflage 1982. 192 S.,
39 Farbtafeln, 106 Schwarzweissfotos,
20 Abbildungen,
2 Falttafeln, Glossar astronomischer
Fachbegriffe, 4farbiger Schuber, Leinen,
sFr. 118.–/DM 128.–
ISBN 3-7643-1250-5

«Wer wieder das Staunen lernen und sich gleichzeitig allgemeinverständlich informieren will, dem sei dieser Band ans Herz gelegt.»
Die Welt

Birkhäuser Sachbuch



Birkhäuser Sachbuch

Birkhäuser Sachbuch

Timothy Ferris
Die rote Grenze

Auf der Suche nach dem Rand des Universums
Mit einer Einführung von Carl Sagan
1982. 240 Seiten, Broschur, sFr. 28.80/
DM 32.–
ISBN 3-7643-1331-5

Ein Stück lebendige Wissenschaftsgeschichte der modernen Astronomie

R. T. Rood/J. S. Trefil
Sind wir allein im Universum?

1982. 310 S., 24 Schwarzweissabbildungen,
43 Figuren. Broschur, sFr. 28.80/DM 32.–
ISBN 3-7643-1295-5

«Eine Lektüre, die über die Schrecken der Weltpolitik hinaus faszinierende Aspekte der Zukunft des Menschen eröffnet.»

Birkhäuser Verlag
Basel · Boston · Stuttgart