Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 40 (1982)
Heft: 192

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: 16.07.2025

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

Oktober · Octobre · Ottobre 1982

192

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 193: 10.10.1982.

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 193: 10.10.1982.

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. 192, Oktober 1982
No. 192, octobre 1982

Seiten 143–174
pages 143–174

ORION

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

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

H. HINDRICHS: Der grosse Tragstein des «Table des Marchands» 146

A. S. IBARRA: Astronomie im Norden Mexikos 152

Der Beobachter · L'observateur

R. GERMANN: RZ Ophiuchi, Visuelle Beobachtungen 1978 – 1982 153

Veränderlichenbeobachtung in der Schweiz 154

Arbeitskreis Langperiodische Bedeckungssterne – Wir stellen uns vor 155

Halbjahresbericht der Sonnengruppe SAG 1982 156

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 5/82

Jahresbericht des Zentralsekretärs 1982 – Rapport annuel du secrétaire central 1982 ..... 157/15

Veranstaltungskalender / Calendrier des activités 158/16

1983: Astro-Weekend für Jugendliche 159/17

9. Schweizerische Amateur-Astro-Tagung 1982 ..... 160/18

Astrofotografie · Astrophotographie

H. HAFFTER: Die Tiefkühlkamera (Cold Camera) ... 161

Astronomie und Schule · Astronomie et ecole

H. KAISER: Einführung in die Astronomie an Mittelschulen II 163

Fragen/Ideen/Kontakte · Questions/Tuyaux/Contacts

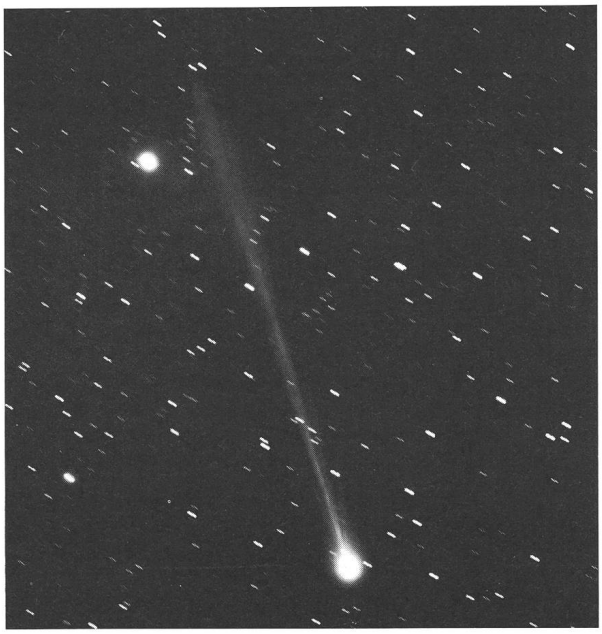
Gegenwärtige Länge der vier Jahreszeiten 167

Sonne, Mond und innere Planeten 168

Quarz-Sternzeituhr für den Amateur 169

Buchbesprechungen 169

Titelbild / Couverture



Komet Austin 1982 g
Komet Austin 1982 g wurde am 18. Juni 1982 im Sternbild Horologium entdeckt. Den kleinsten Abstand zur Erde (0.32 AE) erreichte der Komet am 10. August, den zur Sonne (0.65 AE) am 24. August 1982 (siehe auch ORION-Zirkular 270 vom 6. August 1982 von K. LOCHER*).

Die Titelbildaufnahme machte G. KLAUS am 21. August 1982 in der Sternwarte Grenchenberg.

Aufnahmedaten:
RA 11h 45m, Dekl. + 43° 26', Aufnahmezeit 20.30 – 20.50 WZ, Schmidtkamera 300/400/1000 mm, Film TP 2415, Vergrösserung 1° = 96 mm

* Das ORION-Zirkular kann bei KURT MÄRKI, Fabrikstrasse 10, 3414 Oberburg, abonniert werden.

Prähistorische Kalenderastronomie III

Der grosse Tragstein des «Table des Marchands»

HARALD HINDRICHS

Seine Zahlen – ihre Entschlüsselung und Deutung als Sonnen- und Mondkalendarium

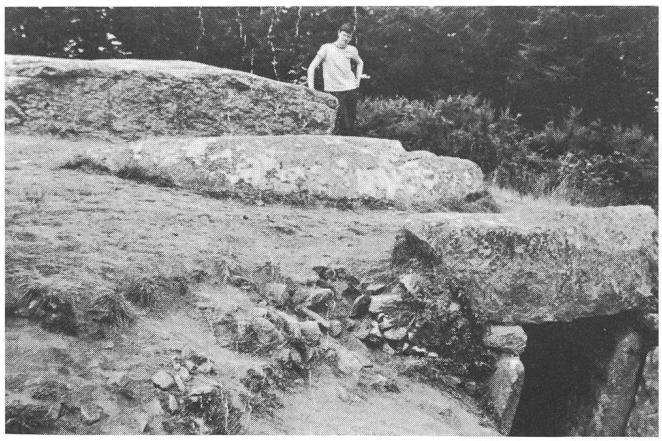
Einführung

In der an megalithischen Bauwerken reichen Bretagne zeichnet sich besonders die Landschaft um den Golf von Morbihan aus. Namen wie Carnac, Le Menec, St. Michel, Kerlescan, Mané Lud, Tumic, Locmariaquer, Petit Mond, Quiberon und andere, stehen für eine einzigartige Konzentration an Alignements, Menhiren, Dolmen, Ganggräbern, Cromlechs und anderen Megalithbauwerken, die nicht nur für Westeuropa ohne Beispiel ist. Dieses nicht nur wegen dieser Häufung, sondern auch wegen der Monumentalität jeder dieser prähistorischen Anlagen. Erwähnt sei nur der Menhir Er Grah (auch *La grand Menhir Brisé* genannt). Heute in vier Teile zerborsten, 340 t schwer, ragte er einmal 26 m hoch über das Gelände. Nach THOM war er zentraler, astronomischer Peilpunkt. Die Erforschung dieser Anlagen ist trotz vieler bedeutender Ansätze noch längst nicht abgeschlossen. Die teilweise Zerstörung trägt viel dazu bei.

Steinreihen (Menhire) in unmittelbarer Nähe des Table des Marchands bei Carnac in der Bretagne. (Ganz links ein Stein mit einem Gesicht!)

Eines der eindruckvollsten Monumente ist der Table des Marchands (Tisch der Kaufleute). Er hat aus mehreren Gründen und nicht nur wegen seiner Grösse die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen. Etwa 200 m vom Ort Locmariaquer entfernt, erhebt sich der heute noch immer imposante Überrest einer Anlage, die oft als Dolmen, manchmal aber auch als Gang- oder Galeriegrab bezeichnet wird. Fest steht, dass sich an einen riesigen Dolmen ein Gang von 36 m anschliesst, der früher noch länger gewesen sein muss. Der Gang soll übrigens auf den Aufgangspunkt der Sonne im Sommer-Solstitium gerichtet sein. Erhalten sind heute, nach KÜHN, der Dolmen mit seinem etwa 4 x 6 m grossen Deckstein, der an 50 t wiegt, sowie 17 Trag- und 3 Decksteine des Ganges, wobei zwischenzeitlich Restaurierungsversuche unternommen wurden (1882, 1905). Unklar bleibt, ob das Bauwerk in seiner jetzigen Anordnung ursprünglich so errichtet, oder später an den Dolmen der Gang angefügt wurde. Dieser Zweifel besteht für mich deshalb, weil der Dolmen formal als sogenannter Urdolmen (s. Abbildung 1) anzusehen ist. In der Chronologie der Megalithbauwerke stehen nach Meinung der meisten Forscher diese Urdolmen mit 3 bis 4 Trag- und einem Deckstein an erster Stelle, denen sich dann erweiterte Dolmen, Kammern, Galerien und Gänge zeitlich anschliessen.

Erste Grabungen (RENAUD, DE PENHOUT, 1811) förderten Kulturgut des Neolithikums zutage. Besonders aber überraschten Gravuren: Figürliche Darstellungen, Liniensysteme, Reliefs von geschäfteten Beilen und «crosses». Mit letzteren sind stabförmige Ritzungen gemeint, die oben einen kleinen Bogen haben. Die Abbildung zeigt die Ähnlichkeit mit dem Hirten- oder Bischofsstab. Ähnliche Darstellungen tauchen bei dem benachbarten Ganggrab Mané Lud sowie anderen auf. Weitgehend unverstanden in ihrer Bedeutung, bieten sich die Stäbe wegen ihrer symmetrischen Anordnung zur numerischen Interpretation (Kalendarium) an. Sie sind Gegenstand dieses Aufsatzes.



Der Eingang zum Megalithbauwerk Table des Marchands (Tisch der Kaufleute).

Weitere Grabungen brachten geschliffene und behauene Steinwerkzeuge sowie Tongefäße neolithischer Datierung. Die grösste Aufmerksamkeit gehörte aber von Anfang an den Stabgravuren am nordwestlichen grössten Tragstein des Table des Marchands. Schliesslich wurde der Dolmen von seinem Erdmantel befreit (LE ROUZIC, CH. KELLER). Man erkannte aber bald, in einer an sich verdienstvollen Forschungsarbeit einen entscheidenden Fehler gemacht zu

haben. Die Gewaltigkeit des Dolmens trat zwar jetzt für jedermann deutlich zutage. Der überhängende Deckstein erscheint so kopflastig, als stürze er jeden Augenblick nach vorn ab (s. Abbildung 1). In sehr kurzer Zeit zeigten sich am «Le grand support orné», dem grössten Tragstein, Verwitterungserscheinungen, die die ohnehin nicht sehr deutliche Linien- und Stabgravuren vollends zu vernichten drohten. Anscheinend besteht der Stein aus nicht sehr harten Konglomeraten. Es ist der Einsicht der beteiligten Forscher und Institutionen zu verdanken, dass schnellstens Fotografien und Abgüsse des Steins angefertigt wurden und schliesslich der Dolmen wieder mit einem Erdmantel bedeckt wurde.

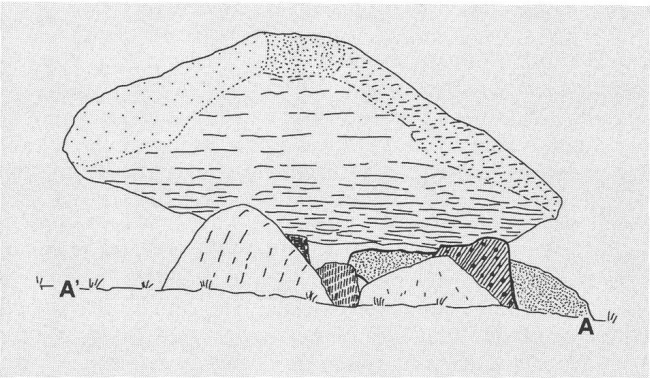


Abb. 1: Nachzeichnung des Table des Marchands nach einem Foto der vollständigen Ausgrabungen. Die Linie A–A' zeigt das damalige Aussenniveau.

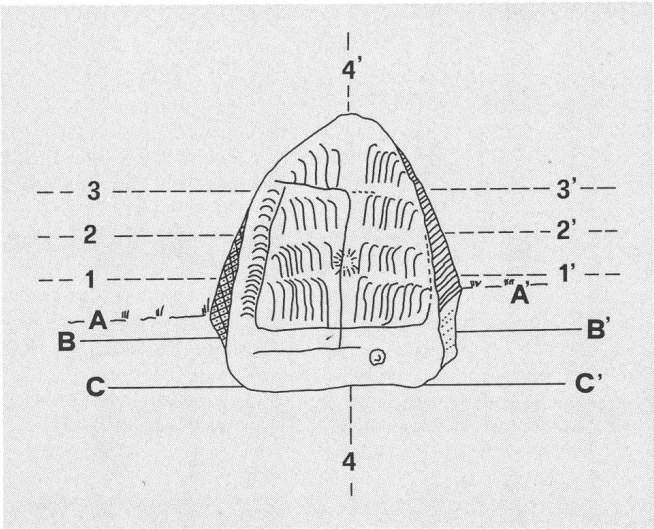


Abbildung 2: Halbschematische Nachzeichnung des grossen Tragsteins. Dargestellt sind ausser den Zeichen, Linien, Sonne und Mond(?):
A–A' Aussenniveau nach Abtragung des Erdmantels.
B–B' Innenniveau vor Abtragung des Erdmantels.
C–C' Ursprüngliches Innenniveau.
Gestrichelte Fortsetzung der umlaufenden Liniengravur.
Gestrichelt angedeutete Unterteilung 1–1', 2–2', 3–3' und 4–4' mit den entsprechenden Daten nach LE ROUZIC *und* DEVOIR:
1 = 8. August
1' = 8. Mai
2 = Frühjahrsäquinoktium
2' = Herbstäquinoktium
3 = 8. November
3' = 2. Februar
4 = Wintersolstitium (niedrigster Sonnenstand)
4' = Sommersolstitium (höchster Sonnenstand)

Der grosse Tragstein

Mit der Abbildung 2 habe ich eine halbschematische Zeichnung angefertigt, die alle mir zugänglichen Berichte, Skizzen, Abgüsse, Fotografien berücksichtigt. Ich habe besonderen Wert auf die originale Darstellung der Zeichen gelegt, um eventuellen Kritiken zu begegnen. Man könnte eine Menge an einseitigen Deutungen in die Zeichen hineinsehen; wie z.B. nicht exakt gleiche Ausführung der Zeichen, Asymmetrie usw. könnten dazu Anlass geben. Ich möchte dagegen nur Kriterien der Informations-, Wahrscheinlichkeits- und Gruppentheorien gelten lassen.

Die spitzbogige Innenseite des Steins trägt folgende Gravuren, die schon von de PENHOUT erwähnt, von LE ROUZIC, KELLER und DEVOIR aber verschieden ausgelegt wurden: 56 «Stäbe» sind in 4 übereinanderliegenden Reihen angeordnet. Sie werden senkrecht wieder durch eine Linie (bordure) geteilt, wobei die Bögen der linken Hälfte nach links, die der rechten nach rechts weisen. Von oben nach unten ergeben sich links die Zahlenreihen 5–6–8–8 und rechts 6–7–7–9. Auf der linken Seite ist eine Gruppe von 3 Reihen durch eine Linie eingefasst. Es ist oft die Vermutung geäussert worden, dass ursprünglich nicht nur die 56 Stäbe von einer umlaufenden Linie abgegrenzt (Andeutung gestrichelt), sondern auch jede einzelne Gruppe durch die Linien 1–1', 2–2', 3–3' und 4–4' unterteilt war.

In der Mitte des Steins befindet sich ein kreisförmiges Strahlenornament, das übereinstimmend von allen Autoren als Sonnensymbol angesehen wird. Es ist heute kaum noch erkennbar.

Ganz links ausserhalb der Umfassungslinie befinden sich 19 übereinanderliegende sichelförmige Bögen.

Die Linie A – A' deutet das Aussenniveau nach Freilegung des Monuments an, B – B' das Innenniveau vor der Freilegung und C – C' das ursprüngliche Innenniveau. Es mag daher sein, dass frühere Interpretationen die runde Gravur rechts knapp oberhalb der Basis des Steins außer acht liessen.

Nach einer Skizze von DAVY DE CUSSÉ vermute ich, dass der Stein vor der Errichtung des Dolmens mit den Zeichen versehen wurde. Die obersten Stäbe liegen nämlich im Auflagebereich des Decksteins und können daher nicht nach dessen Auflegung angebracht worden sein. Wenn, wie angenommen, der Stein ein Kalendarium ist, kann er weit vorher einzeln im Freien gestanden haben, was eine weitere Erklärung für die teilweise Undeutlichkeit (Verwitterung) der Gravuren wäre.

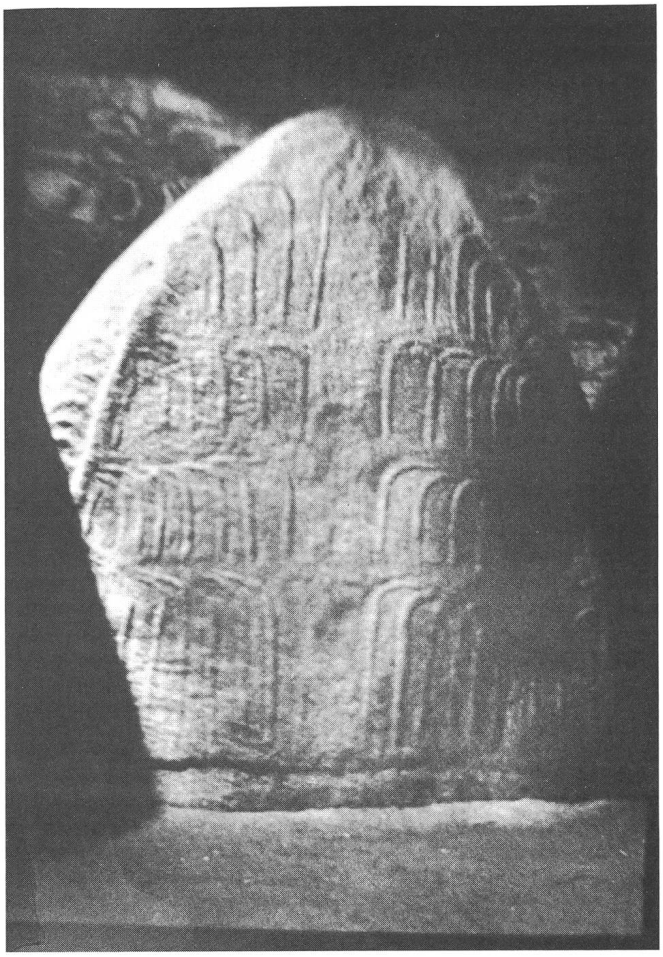
Zur Deutung der Zeichen

Dazu eine Vorbemerkung: Wir bedienen uns heute einer grossen Zahl von Symbolen, Kürzeln, Glyphen, Formeln und anderer Abbreviaturen, wenn wir sowohl Zahlenverhältnisse als auch oft sehr komplizierte Sachverhalte niederschreiben wollen. Um z.B. mathematische, physikalische oder chemische Formeln in jedem Glied und deren Beziehung zueinander zu erläutern, müssten wir eigentlich ganze Bände von Erläuterungstexten dazulegen. In unserem Gedächtnis sind aber die Schemata von Rechen- oder anderen Operationen so fest verankert, dass es nicht notwendig ist zu erklären, was z.B. ein Pluszeichen ist. Es ist dabei auch unwichtig, in welcher Art man operiert (denken wir nur an die Unterschiede in den

verschiedenen Rechenverfahren); Hauptsache ist, die betreffende Formel wird verstanden und bringt gleiche Ergebnisse.

Warum sollten unsere neolithischen Vorfahren sich nicht ähnlicher Methoden bedient haben. Auch bei ihnen ergab 4 + 4 = 8, nur waren sie mehr auf ihr Gedächtnis angewiesen, da sie noch keine Schrift kannten. Mit Recht dürfen wir daher in «Niederschriften» wie den hier behandelten Zeichen einen grossen Bereich an Information vermuten.

LE ROUZIC deutete die Stäbe als Ähren, deren Fruchtstände sich durch ihre Schwere nach unten neigen und in Bezug dazu das Strahlenornament als Sonne. Nimmt man noch die 19 Bögen als Sicheln hinzu, so erhält man bereits eine ganze Legende. Wenn der Stein bzw. seine Zeichen ein universelles Instrument war, wie ich meine im Gegensatz zu den folgenden Einzelinterpretationen, dann sollten die Zeichen auch mehrfache Informationen enthalten. Reine Zahlenverhältnisse hätte man durch einfache Punkte oder Striche dar-



Der grosse Tragstein des Table des Marchands mit seinen geheimnisvollen Zeichen.

stellen können. Zudem wären sie auch viel einfacher zu markieren gewesen. Ich verstehe deshalb auch die geringe Anerkennung der Interpretation LE ROUZICS nicht. Ebenso wäre eine formale Beziehung zu der immer noch betriebenen Weidewirtschaft (Hirtenstab) nicht abwegig.

In die Zeit der Megalithkulturen fällt bekanntlich auch der Beginn des Ackerbaus. Zunächst ohne Pflug wurden als erste Nutzpflanzen veredelte Wildgetreide angebaut. Werkzeuge dafür waren das Steinbeil (Bodenlockerung) und die Sichel (Mahd). Wir finden sie in oft meisterhafter Ausführung überall dort, wo es Megalithbauten gibt; Bretagne, Britannien, Norddeutschland, Dänemark. An eben denselben Bauten finden wir sie aber auch als Symbole im Verein mit Sonnendarstellungen und Fruchtbarkeitszeichen eingraviert.

A. DEVOIR war der erste Forscher, der den Stäben, besonders der durch Linien betonten Gruppierung in 8 Bereiche eine kalendarische Bedeutung beimass.

Zunächst müssen wir konstatieren, dass ein Kalender für die zunehmende agrikulturelle Betätigung der Megalithiker neben der Weidewirtschaft (die auch jahreszeitlich gebunden ist) immer wichtiger wurde. Die Zeitpunkte für Aussaat und Ernte gewannen immens grosse Bedeutung. Wie aber ohne Kenntnis astronomischer Zusammenhänge – dies müssen wir voraussetzen – einen solchen Kalender erstellen? Für einen intensiven Naturbeobachter wie den Neolithiker, der zudem von seinen Jäger- und Sammlervorfahren aus dem Mesolithikum her schon einen bestimmten Vorrat an Kenntnissen besass, war dies einfacher, als es zunächst scheint.

Es gibt zwei himmelsmechanisch fixe Daten, die den Ausgangspunkt eines jeden Sonnenjahreskalendariums bilden müssen – die Solstitien. Sie sind im Sommer verbunden mit den grössten Taglängen, im Winter mit den kürzesten. Alle landwirtschaftliche Arbeit orientiert sich an den damit verbundenen Naturvorgängen. Ausserdem, und dies ist der Ausgangspunkt, lassen die Solstitien sich exakt mit absoluter Regelmässigkeit optisch beim Auf- oder Untergang der Sonne am Horizont erfassen. Je nach geographischer Breite hat die Sonne dann ein ganz bestimmtes Azimut, das ohne Kenntnis der Astronomie als Stillstand der Sonne in der sonst allgemeinen Verschiebung am Horizont auffallen musste. Als Ortung auf eine bestimmte Baumgruppe, Berggipfel oder sonstige markante Geländepunkte war es einfach zu observieren.

Zählt man die Tage zwischen diesen Halbjahresdaten und halbiert sie wieder, so erhält man eine Jahresteilung in 4 (astronomisch übrigens nicht genau) gleiche Teile – die Frühjahrs- und Herbstäquinoktien sind festgelegt. Sie lassen sich übrigens durch sehr schnelle Ortungsverschiebung zur zeitlichen Fixierung noch besser nutzen als die Solstitien. Nach einigen Jahren der Beobachtung wird die ungefähre Länge des Jahres ermittelt gewesen sein.

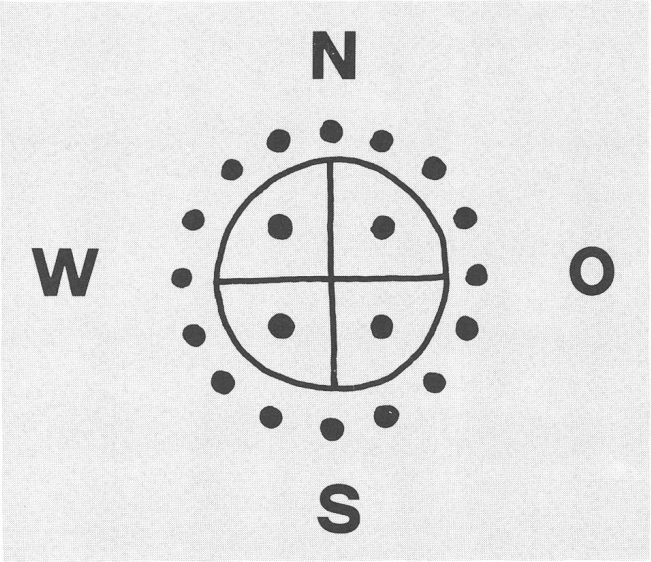
Die Beobachtung der Ernteergebnisse bei zeitlich verschiedenen Aussaaten, inzwischen verfeinerte Methoden des Ackerbaus, sowie die Erkenntnis, ein Instrumentarium zur Zählung von Zeitabschnitten gefunden zu haben, brachten zwangsläufig eine weitere Teilung der Jahresdaten (immer verbunden mit der Ortung zum jeweiligen Auf- oder Untergangspunkt der Sonne am Horizont). Dieser achtfachen Teilung begegnen wir nun überall in den erwähnten Megalithkulturzonen. DEVOIR zunächst bei den Alignements der Bretagne, speziell eben beim Kalenderstein; LOCKYER in England; deutsche Autoren im Nordischen Kulturkreis. Achtfache, stets gleichgestaltete Zeichen tauchen als Gravuren an den Steinen der Monumente auf; wohl als Merkhilfen, als «Niederschrift». KÜHN erwähnt mehrfach 8 Punkte, Striche, Schälchen usw. Interessant ist, dass wir noch heute sagen: «Na dann, wir sehen uns in 8 Tagen», obwohl exakt damit die erst viel später eingeführte Woche zu 7 Tagen gemeint ist.

Bei Alignements, Hünenbetten usw. überwiegen numerisch die Ortungen auf die Solstitien, dann folgen die Äquinoktien, schliesslich die Daten 2. Februar (4.), 8. Mai (6.), 8. August, 8. November. Beim Stein entsprechen nach DEVOIR

folgende Daten den mit Ziffern versehenen gestrichelten Linien:

1 = 8. August
1′ = 8. Mai
2 = Herbstäquinoktium
2′ = Frühjahrsäquinoktium
3 = 8. November
3′ = 2. Februar
4 = Wintersolstitium
4′ = Sommersolstitium

Die in Klammern gesetzten Daten ergeben sich astronomisch zwangsläufig als Mittlung bei dem Versuch, das Jahr mit 365,25 Tagen in 8 gleiche Gruppen mit vollen Tagen zu teilen. Man wird einwenden können, dies bedingt aber die Kenntnis



Nachzeichnung einer Felsengravur, Madsebakke, Nähe Sandvig, Bornholm.
Dieses «Sonnenrad» beweist, dass nicht nur zwei- oder vierfach geteilt wurde. Eine achtfache Teilung zwischen den Solstitien ergibt 16 «Monate» oder Zeitabschnitte. Die Achsen des Rades liegen, vom Verfasser vermessen, tatsächlich Nord-Süd und Ost-West.

der astronomisch wahren Jahreslänge. Wir werden später sehen, dass weitere Teilungen und Mittlungsversuche zu diesem Ergebnis führen. Es wird sich weiter zeigen, wie wenig sich die Methoden geändert haben.

Das Mondkalendarium

Prof. R. MÜLLER machte, wie mir scheint überzeugend, den Versuch, das Zahlen- und Gruppenverhältnis des Steins als Mondkalendarium zu interpretieren. Der Mond, neben der Sonne das auffälligste Himmelsobjekt, sollte mit seinen Daten in einem universalen Kalendarium auch enthalten sein. Mondkalender gibt es noch heute bei einigen Völkern, obwohl es schwierig ist, ihn mit dem Sonnenkalender numerisch in Einklang zu bringen. Warum dem Erdtrabanten nicht nur im Orient, sondern auch in West- und Nordeuropa grosse Aufmerksamkeit gewidmet wurde, ist wohl seiner Funktion als Ersatzsonne zu verdanken. Gerade im Winter zieht er die grössten Horizontbögen.

Der Mond hat genau wie die Sonne Wendepunkte in seiner Bahn. Allgemein werden sie Extreme genannt. Bei diesen Extremen, die durch die Neigung der Mond- zur Erdbahnebene bedingt sind (5.15°), hat er eine Deklination, die um 5.15° grösser oder kleiner als die der Sonne ist. Das führt um die Zeit der Solstitien zu entsprechenden Horizontbögen. Der Zeitraum von Extrem zu Extrem hat einen Zyklus von 18,61 Jahren.

MÜLLER argumentiert nun folgendermassen:

1. Die 19 «Sicheln» am linken Rand des Steins entsprechen aufgerundet diesem Zyklus.

2. Da der Zyklus nicht vollzahlig ist, hat man den Versuch gemacht, durch Summierung von auf- bzw. abgerundeten Zyklen ein besseres Ergebnis zu erzielen. Müller meint, die Gesamtzahl von 56 Stäben beziehe sich darauf:

19 + 19 + 18 = 56 oder bei halben Zyklen:
9 + 9 + 10 + 9 + 9 + 10 = 56

Ein akzeptables Ergebnis, wenn man bedenkt, dass HAWKINS dasselbe für die 56 sogenannten Aubrylöcher des grössten Megalithbauwerks Englands in Stonehenge annimmt. HAWKINS meint sogar, dass mit der Fixierung der Zyklen ausserdem die Möglichkeit zur Vorhersage ebenfalls zyklischer Folgen von Sonnen- und Mondfinsternissen gegeben war. Man kann dem skeptisch gegenüberstehen, aber halten wir uns folgendes vor Augen: Solche spektakulären Ereignisse müssen, weil unverstanden, für den Neolithiker furchterregend gewesen sein. Selbst in unserer Zeit nehmen einige Leute Finsternisse zum Anlass für Weltuntergangsprognosen. Um wieviel verwirrter mögen die Menschen damals gewesen sein, wenn ihre göttlichen Gestirne sich gegenseitig «auslöschten». Grund zur intensiven Beobachtung hatten sie deshalb genug.

3. Die 27 Stäbe der linken Hälfte entsprechen einem siderischen Monat! Die 29 Stäbe der rechten Hälfte einem synodischen Monat! Hieran gibt es nichts zu deuteln, von Zahlenspielerei kann keine Rede sein [1]).

Halten wir fest, dass MÜLLER eine überzeugende Deutung des Steins als Mondkalendarium gegeben hat. Die Interpretationen von LE ROUZIC und DEVOIR waren aber nicht weniger überzeugend und passen in die Vorstellung eines universellen Kalendersteins: wenn man so will, eines ewigen Kalenders. Ich möchte deshalb nun versuchen, den Sonnenkalender des Steins nach den Ergebnissen neuerer Forschung zu erweitern.

Das Sonnenkalendarium

Nach DEVOIR teilte man das Jahr, ausgehend von den Fixpunkten der Solstitien, in 8 Teile. Prof. A. THOM untersuchte und vermass in 30 Jahren intensiver Forschungsarbeit etwa 500 megalithische Steinsetzungen in England, Schottland und Irland. Er kam dabei zu einem erstaunlichen Ergebnis. Die 8 Abschnitte des Jahres müssen noch einmal unterteilt worden sein! Wie anders wäre es zu erklären, dass nur ausgezeichnete Ortungen auf 16 Sonnenstationen gefunden wurden, dagegen keine einzige dazwischenliegende (was man bei zufälliger Richtlage annehmen müsste). Ich habe im Nordischen Megalithkreis unter etwa 200 bisher vermessenen Anlagen die gleichen Ortungen gefunden und bin wegen der erkennbaren Systematik überzeugt, dass es bei den restlichen noch existierenden 400 Bauwerken nicht anders sein wird. Grund für die weitere Teilung wird der Wunsch gewesen sein, mit kleineren Zähleinheiten bestimmte Daten noch genauer zu fixieren.

Die Unterteilung in nunmehr 16 «Monate» wurde möglichst symmetrisch vorgenommen – aus 365 Tagen (+ 0,25)

[1]) Anmerkung: MÜLLER wusste wahrscheinlich nichts von der runden Gravur nahe der Steinbasis. Ich halte sie für ein Vollmondsymbol.

für ein Jahr stellt sich von selbst ein ungleiches Verhältnis heraus. Da astronomisch Sommer- und Winterhalbjahr auch ungleich lang sind, drückt sich dies bei einer Ortung auf die Halbteilung (Äquinoktien) in einer Ortungsverschiebung nach Nord um ca. 1,5° - 2° je nach geographischer Breite φ aus. Konkret: Wenn eine neolithische Richtlage in Form megalithischer Steinsetzungen auf eines der Äquinoktien gerichtet sein soll, dann muss sie bei numerischer Teilung zwischen den Solstitien um diesen Betrag im Azimut von Ost bzw. West nach Nord abweichen. Genau dies finden wir bei exakter Aufnahme aller Ost - West gerichteten Anlagen!

Auch beim Stein finden wir dieses Prinzip der möglichst symmetrischen Anordnung wieder in der formalen Aufteilung - ein Prinzip übrigens, dem wir später in der Bronzezeit an Geräten und Schmuck in Vollendung begegnen.

Wie sieht nun der Kalender mit 16 Stationen oder «Monaten» nach THOM aus? Der Tabelle ist zu entnehmen, dass er 13 Abschnitte mit 23 Tagen und 3 mit 22 enthält. Letztere Abschnitte liegen bei den Äquinoktien, wie zu erwarten. Wegen der nicht vollzähligen Tagessumme eines Jahres liessen sich hier am ehesten «Schalttage» zur Ausmittlung einschieben; um die Äquinoktien hat die Sonne, wie erwähnt, die täglich schnellste Azimutverschiebung.

Die uralte Sitte der Sonnenwendfeuer braucht in diesem Zusammenhang wohl nicht besonders betont werden.

Wie zeigt sich die Tabelle an den Stabgravuren des Steins?

Auf der linken Seite enthält er 22 Stäbe in 3 eingefassten Stabgruppen (lt. Tabelle 3 «Monate» mit 22 Tagen), auf der rechten Seite 23 Stäbe (lt. Tabelle 13 «Monate» mit 23 Tagen). Vielleicht wurde wegen der Sonderstellung der 3 Gruppen zu 22 Tagen diese durch die Linieneinfassung besonders betont. Die übrigen 13 gängigen mussten dann nicht extra hervorgehoben werden. Die Zahl 13 taucht zwar als Summe der zweiten Reihe von oben auf (s. Zahlenschema), ob dies aber Spekulation ist, sei dahingestellt. Ebenso könnte man nach Art der magischen Quadrate eine Schrägzählung annehmen, eine anagrammatische Verschlüsselung; wer kann sicher sagen, wie hier gerechnet wurde.

Man erhält nach obiger Zählweise das in möglichst gleiche 16 Stationen geteilte Jahr mit 365 Tagen. Eine weniger genaue zweite Lösung ergibt folgende Rechnung nach dem Zahlenschema:

2. Lösung

22 x 5 (Zahl oben links)	=	110
+ 23 x 11 (Summe oben)	=	+ 253
	=	363 Tage

Zahlenschema

11

	5	6	
	6	7	
22	8	7	23
	8	9	

Bereits bei der Interpretation des Mondkalendariums durch Müller stellten wir eine Methode der Ausmittlung von ungleichen Zahlengruppen (spez. Brüchen) fest. Diese oder eine ähnliche Methode sollte sich in der Zahlenanordnung des Steins bezüglich des Sonnenkalendariums auch aufzeigen lassen, da hier kürzere Zyklen (4 Jahre = 1 Schaltjahr im modernen Kalender) auftreten.

Ich erwähnte schon, dass Verfahren zur Lösung von Bruchrechnungen vielgestaltig sein können. Sie müssen nicht unbedingt mit modernen Methoden übereinstimmen. Auch beim modernen Bruchrechnen stehen mehrere Lösungen zur Verfügung. Es ist also durchaus die Möglichkeit gegeben, dass am Kalenderstein beim Mond- wie beim Sonnenkalendarium unterschiedliche Methoden angewandt wurden.

Die Summe der unteren 3 Zahlengruppen ist 45. Multipliziert mit der gesamten Unterteilung in 8 Gruppen erhält man die Zahl 360. Es sind aber:

360 + 5 (Zeichen links oben) = 365,

360 + 6 (Zeichen rechts oben) = 366; bei der ersten Rechnung fehlt ¼ Tag zur wahren Jahreslänge, bei der zweiten sind es ¾ Tag zuviel!

Ein weiteres Rechenexempel, das sich nur gering, bezüglich der Ausmittlung, unterscheidet. Man rechnet zunächst mit dem Ergebnis der zweiten Lösung weiter:

Tabelle der 16 Jahresstationen nach THOM

Zum Vergleich sind heidnische und christliche Festtage beigefügt.

	22. Dezember	- Wintersolstitium
+ 23 Tage	14. Januar	-
23 Tage	6. Februar	- Fruchtbarkeitskult/Lichtmess
22 Tage	28. Februar	-
22 Tage	22. März	- Frühjahrsäquinoktium / eigentlich 21. März
22 Tage	13. April	-
23	6. Mai	- Beltain / Maifest
23	29. Mai	-
23	21. Juni	- Sommersolstitium
23	14. Juli	-
23	6. August	- Erntebeginn
23	29. August	-
23	21. September	- Herbstäquinoktium / eigentlich 23. September
23	14. Oktober	-
23	6. November	- Samhain / Erntedank / St. Martin
23	29. November	-
23	22. Dezember	- Wintersolstitium

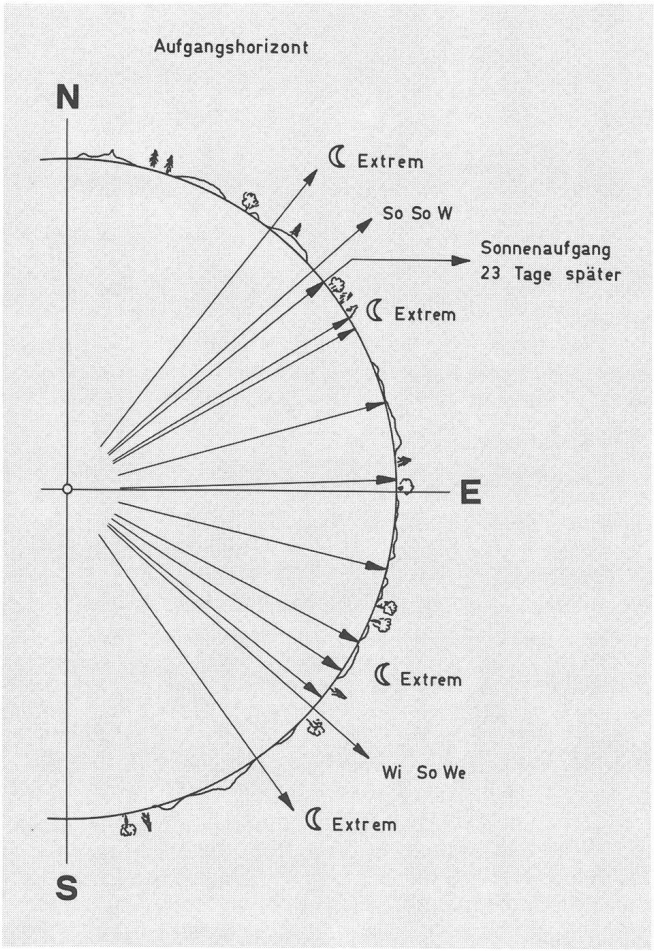
$$\frac{363 \times 5 \text{ (Jahre)} + 5 \text{ (Zeichen oben links)}}{5 \text{ Jahre}} = 364 \text{ Tage.}$$

Differenz zur wahren Jahreslänge = 1,25 Tage.

In 5 Jahren summiert sich der Unterschied auf 6,25 Tage, ein schnell auffallender Unterschied!

6,25:5 = 1,25, bei entsprechender Teilung ergibt sich in 5 Jahren also nur eine Differenz von 0,25 Tagen.

Man sieht, dass die Zahlen und ihre Kombinationen in ganz bestimmtem Verhältnis sowohl zur wahren Jahreslänge als auch zu deren Ausmittlung stehen. Wenn wir auch nicht genau wissen, ob wirklich so verfahren wurde, so sind es doch erstaunliche Ergebnisse. Wenn die im Zahlenverhältnis ent-



haltenen Möglichkeiten genutzt wurden, dann zeigt dies, wie genau observiert und gezählt wurde. Das astronomisch genaue Jahr zu 365,25 Tagen lässt sich nämlich datenmässig bei den Solstitien nicht genau festlegen; eher wohl bei den Äquinoktien. Es bedarf immer wieder der Zählung und des Vergleichs, also des Probierens, um zu einigermassen sicheren Ergebnissen zu kommen. Hinweise auf die Probierfreudigkeit der Neolithiker finden wir in allen Megalithkulturen. Verschiedene Bauformen wurden entwickelt. Besonders ist es aber die Geometrie der Steinsetzungen, die immer wieder überrascht. Da wurde nicht nur mit exakten Steinkreisen- und Ellipsen experimentiert; eiförmige (eggshapes) Anlagen wurden immer wieder variiert (langspitz, flach, gedrückt usw.) und mit Zahlen- und Massverhältnissen in Beziehung gesetzt. THOM ist zudem überzeugt und wird von MÜLLER unterstützt, in der Geometrie der Steinsetzungen ein Einheitsmass (vergleichbar dem Meter) gefunden zu haben. Fakten, die man nicht ignorieren sollte.

Zusammenfassung und Kritik

Unabhängig voneinander fanden Forscher heraus, dass die Zeichen des Steins sowohl in ihren Zahlenanordnungen (Stabgruppen) wie in ihrem Symbolgehalt einen kalendarischen Bezug haben müssen. Die einzelnen Interpretationen fügen sich, anscheinend zunächst gegensätzlich, zu einem Bild zusammen. Damit erhält der Stein eine universelle Bedeutung als Kalendarium. Sonnen- und Mondzyklen, so unterschiedlich sie himmelsmechanisch sind, lassen sich entweder direkt oder durch Kombination aus den Zeichengruppierungen ablesen, also vorhersagen. Sicher hat es langer Jahre des Beobachtens und Experimentierens bedurft, bis ein so genial einfaches Schema gefunden war. Genial auch deshalb, weil die Möglichkeit besteht, ungleichzahlige Verhältnisse aus ganzzahligen Zeichengruppen mit gewisser Genauigkeit zu extrapolieren.

Der Stein erhält damit eine weit grössere kulturhistorische Bedeutung, als bisher angenommen. Ein Vergleich mit Kalendersteinen aus anderen prähistorischen Kulturen ist daher durchaus angebracht (z.B. Stein von Dendera)! Er ist zwar formal nicht so elegant gelöst wie dieser, hat aber einen vergleichbaren, wenn nicht grösseren Informationsinhalt.

Man kann einwenden, dies alles sei Zahlenspielerei. Dem ist entgegenzuhalten, dass zunächst einmal die Zeichen einen bestimmten Sinn haben müssen, denn umsonst hätte sich keiner die Arbeit der Ritzung gemacht. Die Deutung als reine Schmuckornamentierung ist völlig auszuschliessen. Der Stein enthält zudem nur eine begrenzte Zahl numerischer Kombinationen, die nicht beliebig auszulegen sind. Was aber war für eine frühe Bauernkultur wichtiger als die Festlegung und damit wiederholbare Aufzeichnung von Daten. Wir begegnen ihnen doch auch in anderen frühen Bauernkulturen (woran übrigens niemand zweifelt!) – unsere moderne Astronomie beruht ja auf solchen «Erkenntnissen» aus dem Vorderen Orient. Mischkulturen aus Viehzüchtern und frühen Bauern, dies belegt die Vorgeschichtsforschung, waren anscheinend dafür prädestiniert, ihre existentiell notwendigen Himmelsbeobachtungen (sprich = Datenerfassung) in immer festere Schemata zu fassen. Ihr «Wissen» darüber beruhte bereits auf den empirischen Beobachtungen ihrer mesolithischen Vorfahren. Und – mit weniger Intellekt als wir waren die West- und Nordeuropäer dieser Zeit sicher nicht ausgestattet. Sie haben schliesslich eine Baukunst entwickelt, die Jahrtausende überdauert hat, wenn sie nicht gewaltsam zerstört wurde. Man überlege, welche Organisation notwendig war, um 50 t schwere Decksteine so exakt zu plazieren.

Man müsste, im Widerspruch zu vorliegender Deutung, dem Stein schon einen völlig anderen Sinn unterstellen. Dies ist meines Wissens bisher aber nirgends geschehen. Man könnte z.B. argumentieren, die Gravuren seien ein Verzeichnis der Taten eines hier neben seinen Familien- oder Clanmitgliedern bestatteten Fürsten (Megalithgräber sind stets Sippengräber), etwa Zahl der gezeugten Kinder, Tötung von Feinden etc. Von der Informationstheorie her bleiben dann aber bestimmte Gravuren unverstanden, wie auch das Schema an sich.

Gewiss ist, dass trotz dieser zusammengefassten Argumentation die Diskussion weitergehen wird. Dies ist verständlich und gut so. Ich hoffe aber, einen kleinen akzeptierbaren Beitrag dazu geleistet zu haben.

Für die in diesem Fall sehr schwierige Beschaffung von Fotos, Reproduktionen usw. muss ich den Herren René Rohr, Strassburg, Martin Neumann, Bad Pyrmont, Rüdiger Tag, Wuppertal, Helge Hindrichs, Wuppertal, besonders dankbar sein.

Ungelöst bleibt die Frage, ob das Foto vom Tragstein das Original darstellt, oder die Kopie (Abguss) im Museum zu Carnac. Erkennbares Mauerwerk wie die Tatsache, dass die obere Spitze des Steins deutlich sichtbar ist (hier ruht der Deckstein, die oberen Zeichen verdeckend, ja auf), machen letztere Annahme wahrscheinlicher.

Literatur:

1. M. M. Renaud, Maudet de Penhout: Grabungsberichte, 1911.
2. A. de Mortillet: dans son étude sur les figures sculptées, Revue de l'École d'Anthropologie, 1894.
3. Z. le Rouzic, Ch. Keller: La Table des Marchands, ses signes sculptés et ceux de la pierre gravée du dolmen du Mané er Hroek, Nancy, 1910.
4. Bulletin de la Société Archaéo., Tome XXXVIII (Mémoires 20).
5. Sir Norman Lockyer: Stonehenge and other british stone monuments astronomically considered, London, 1909.
6. A. Thom: Megalithic sites in Britain, Oxford, 1967.
7. A. Thom: Lunar observatories, Oxford, 1971.
8. A. und S. Thom: The astronomical significance of the large Carnac menhirs, Journal for the history of astronomy, Cambridge, Okt. 1971.
9. W. Hülle: Steinmale der Bretagne, Ludwigsburg, 1967.
10. H. Kühn: Wenn Steine reden, Wiesbaden, 1969.
11. R. Müller: Der Himmel über dem Menschen der Steinzeit, Berlin/New York, 1970.
12. G. S. Hawkins: Stonehenge decoded, New York, 1965.
13. A. Devoir: Urzeitliche Astronomie in Westeuropa, Mannus I, Heft I/2.
14. A. Devoir: Essay d'Interpretation d'une gravure mégalitique, Quimper, 1911.
15. Davy de Cussé: unter 2. p. 291.
16. Stephan, Wattenberg, Beltz u.w. siehe Mannusbibliothek.
17. Weitere, für eingehende Studien zu empfehlende Literaturhinweise geben die angeführten Autoren.

Adresse des Autors:
Harald Hindrichs, Frankenstrasse 6, D-5600 Wuppertal 1.

Astronomie im Norden Mexikos

A. S. Ibarra

Schon seit 500 Jahren vor den Beobachtungen der Mayas in Yucatán und dem Kalender der Azteken bis zur Gegenwart spannt sich der Bogen der astronomischen Entwicklung, jetzt besonders im nördlichen Teil unseres Landes. Es gibt in Mexiko zwei offizielle astronomische Einrichtungen: Das Instituto de Astronomia de la Universidad Nacional (Institut der National-Universität) und das Institut für Astrophysik und Optik der Bundesregierung. Beide Institute verfügen über Observatorien mit 2-m-Teleskopen.

Ausserdem gibt es vier Vereinigungen von Amateurastronomen: Sociedad Astronomica de Mexico in Mexico City, Observatorio «Luis Enrique Erro» in Mexico City, Sociedad Astronomica de Oaxaca in Oaxaca und unsere Sociedad Astronomica ORION in Nogales.

Die Sociedad Astronomica ORION wurde vor zehn Jahren gegründet. Hervorragende klimatische Bedingungen der Sonora Wüste bescheren uns 300 klare Nächte im Jahr. Nogales liegt 1120 m über Meeresniveau an der Grenze zu den U.S.A.. Im Nachbarstaat Arizona, U.S.A. befinden sich die bedeutenden Observatorien Kitt Peak, Lowell und das Multiple Mirror Telescope.

Verursacht durch finanzielle Probleme, hat sich unsere Gruppe langsam entwickelt und besitzt nur ein bescheidenes Instrumentarium: zwei Spiegelteleskope (25 und 7,5 cm) und einen 5-cm-Refraktor. Dennoch arbeiten wir ernsthaft an drei Studien:

- Untersuchung der Sonnenfleckenverteilung in heliografischer Länge.
  Wir haben Daten vom Jahre 1700 bis zur Gegenwart analysiert und stellen eine auffallende Tendenz fest, dass Sonnenflecken in einer longitudinalen Hemisphäre bevorzugt auftreten. Diese Studie wird fortgesetzt.
- Untersuchung über das Gravitationszentrum der Sterngruppe in Nachbarschaft zum Sonnensystem im Radius von 30 Lj.
- Untersuchung über die Anwesenheit von Roten Sternen nahe dem Zentrum galaktischer Haufen mit junger Population.

Darüber hinaus besitzen wir ungefähr 5000 Aufzeichnungen der Beobachtungen von Planeten, Kometen, Asteroiden, Finsternissen und Sternkarten, die die bedeutenden Sterne, Haufen, Nebel und Galaxien wiedergeben.

Unser Fachausschuss für Erziehung und Ausbildung hat viele Programme für Schüler und die Öffentlichkeit anzubieten. Wir veranstalten Konferenzen, Beobachtungen und astronomische Grundkurse. Mit 50 Schülergruppen sind wir zum Kitt Peak National Observatory gefahren, und im Flandrau Planetarium in Tucson können sie ein spezielles Programm in spanischer Sprache miterleben.

Ernsthafte Beobachter aus anderen Städten und Ländern sind Mitglieder unserer Vereinigung, und sie senden uns Informationen aus Hermosillo, Oaxaca und Guadalajara in Mexiko; zwei weitere arbeiten in Nicaragua und Spanien.

Für die Zukunft plant die Vereinigung eine Sternwarte zu errichten, und wenn dies geschehen sein wird, wird der herrliche Himmel über der Sonora Wüste anfangen, uns seine Geheimnisse preiszugeben.

Adresse des Autors:
Antonio Sanchez Ibarra, Chairman Science Department, Sociedad Astronica ORION A.C., Apdo. Postal No. 384, 84 000 Nogales, Sonora, Mexico.

Übersetzung: Reinhard Wiechoczek.

RZ Ophiuchi

R. GERMANN

Visuelle Beobachtungen 1978–1982

Dieser seltsame, langperiodische Bedeckungsveränderliche vom Typ ALGOL steht knapp 2½ Grad südöstlich des Mirasterns X Oph. Die Vergleichssterne sind im beiliegenden Kärtchen mit den verwendeten visuellen Helligkeiten enthalten. Im GCVS 1969 stehen folgende Daten für RZ Oph.:

$$p = 261.923^d$$
$$Eo = 2\,418\,630.65 \text{ (Initialepoche)}$$
$$d = 10.5^d \text{ (totale Bedeckung)}$$

Koordinaten 1950.0

$$\alpha = 18^h43.4^m$$
$$\delta = +07°10'$$

In ca. 3 Tagen sinkt die Helligkeit von ca. 9.6 mv. auf ca. 10.7 mv. ab und bleibt dann während 10.5 Tagen konstant, um dann wieder in ca. 3 Tagen zum Maximum aufzusteigen.

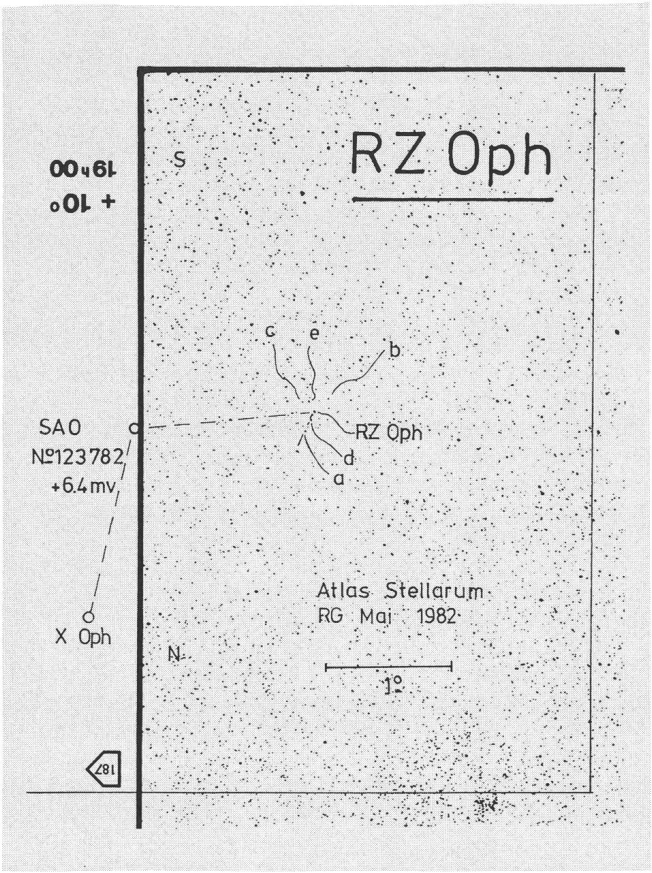
Nach K. WÄLKE im BAV-Rundbrief 2/1981 wurde dieser Stern von Frau CERASKI im Jahr 1905 auf Moskauer-Aufnahmen gefunden. S. BLAŠKO hat im Sommer 1905 die ALGOL-Eigenschaften und die Periode des Sterns bestimmt.

Es handelt sich offenbar um zwei schwächere Überriesen (F 3 I b und K 5 I b), welche sich gegenseitig bedecken. Es wird gesagt, dass die beiden Komponenten verformt sind und Gasaustausch pflegen, dass aber bis anhin keine Periodenänderung eingetreten sei.

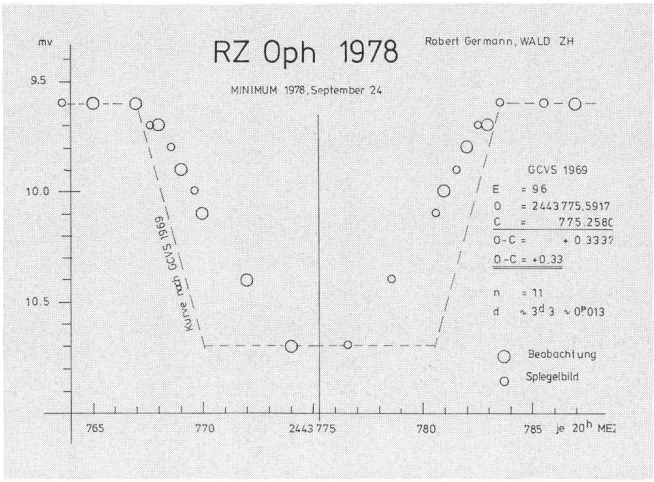
Aus meinen sorgfältigen visuellen Beobachtungen seit 1978 geht hervor, dass nun doch wahrscheinlich 1980 bis 1982 eine Periodenänderung eingetreten sein könnte:

1978	0–C	= + 0.33
1979	0–C	= + 0.41
1980 I	0–C	= + 0.29
1981	0–C	= – 0.40
1982	0–C	= – 0.47

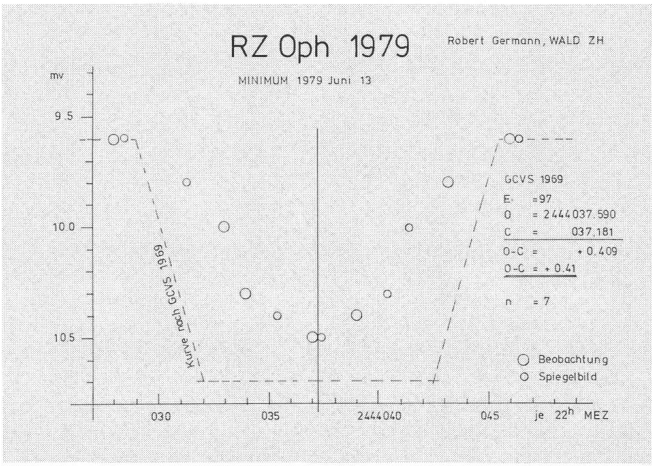
Ausserdem fiel mir auf, dass sich seit meinen Beobachtungen ab 1978 die Lichtkurve dieses Sterns verformt hatte. Die totale Bedeckung lag nicht mehr bei 10.5 Tagen, sondern nur noch bei 3.7 Tagen. Die folgenden Lichtkurven 1979–1981



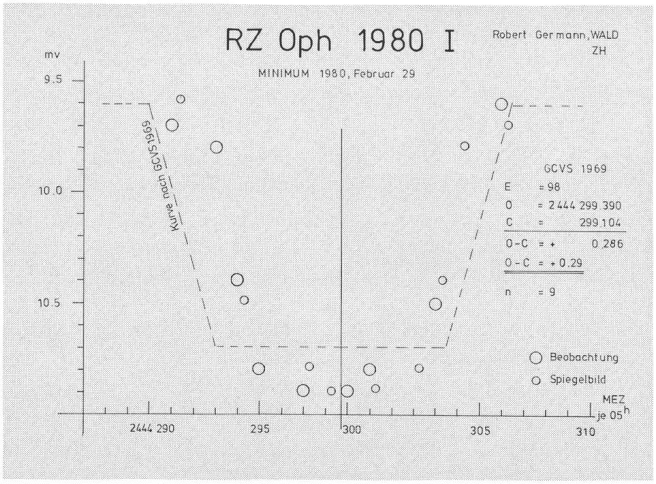
1 Kärtchen aus Atlas Stellarum
Helligkeiten: a + 9.4 mv., b + 9.9 mv., c + 10.2 mv., d + 10.6 mv., e + 11.0 mv.



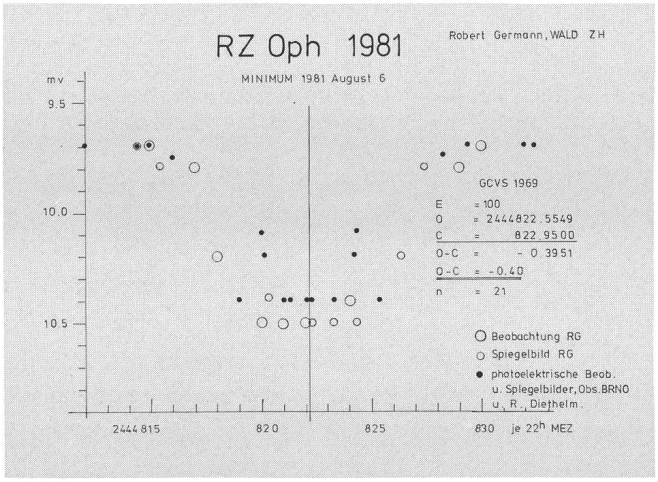
1 Lichtkurve RZ Oph. 1978



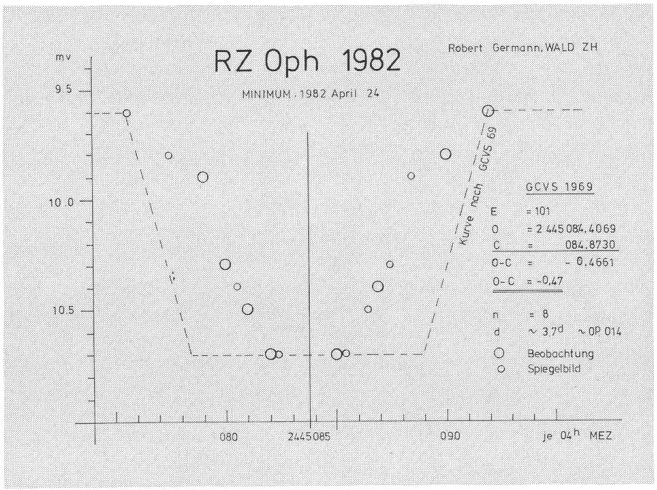
1 Lichtkurve RZ Oph. 1979



1 Lichtkurve RZ Oph. 1980 I



1 Lichtkurve RZ Oph. 1981



1 Lichtkurve RZ Oph. 1982

zeigen ein ähnliches Bild, sie sind aber wegen des jeweils herrschenden schlechten Wetters etwas unsicher. Und nun konnte ich 1982 viel besser beobachten als in den vorangehenden Jahren. Die Lichtkurve von 1978 wird voll bestätigt.

d = 3.7 Tage oder 0.014 Perioden
totale Bedeckung

Die Schwierigkeit in diesem Jahr lag eher darin, dass man jeweils erst am frühen Morgen beobachten konnte.

Literatur:
GCVS 1969, General Catalogue of Variable Stars.
IBVS, Information Bulletin on Variable Stars Nr. 2070.
BAV-Rundbrief, Berlin, Aufsatz von K. WÄLKE über RZ Oph. 1981.
Aufzeichnungen von R. DIETHELM, Gymnasiallehrer, Flüh, Schweiz.
Aufzeichnungen von R. GERMANN, Wald, Schweiz, 1978–1982,
BBSAG-Bulletins, Nr. 39, 44, 47 und 60.

Adresse des Autors:
Robert Germann, Nahren, CH-8636 Wald.

Veränderlichenbeobachtung in der Schweiz

Nachdem 1964 – 1971 in dieser Zeitschrift 3000 beobachtete Minimumszeiten der BBSAG (Bedeckungsveränderlichen-Beobachter der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft) abgedruckt waren, hat der Leser hier bis heute nicht mehr von uns Notiz nehmen können. Auf vielseitige Anfrage hin möchten wir uns daher zunächst wieder einmal kurz vorstellen, und dann an der Burgdorfer Tagung einen besseren Einblick in unsere Arbeit geben.

Die damalige Umstellung vom ORION zu unserem eigenen BBSAG BULLETIN hatte vor allem den Zweck, die an unseren Resultaten interessierten Stellen in aller Welt gezielter zu erreichen. Wir beliefern diese hauptsächlich mit beobachteten Minimumszeiten, von denen das Total heute 19 000 überschritten hat, und tragen so die Daten zusammen, mit denen langfristige Periodenänderungen belegt werden. Die Anzahl beobachteter Sterne hat soeben 700 erreicht.

Selten, aber mit besonderer Freude am Ergebnis, finden wir auch die bisher unbekannte Periode, oder berichtigen die bisher irrtümlich bekannte.

Im Gegensatz zu den wohlorganisierten Veränderlichenbeobachtervereinen in Berlin, Frankreich und USA können wir dem Neuinteressenten fast kein gedrucktes Anleitungs- und Kartenmaterial abgeben, verlangen anderseits aber auch keinen Mitgliederbeitrag für Leute, die nur beobachten und durch uns veröffentlichen wollen. Wer sich uns in diesem Sinne anschliessen will, braucht vor allem einen ausführlichen Himmelsatlas, mindestens bis zur 9. Grösse, und soll damit bei uns vorbeikommen, damit wir ihm geeignete Objekte dort hineinskizzieren und ihn praktisch instruieren.

Alle früheren Resultate behalten wir zusammen mit den Katalogdaten der betreffenden Sterne elektronisch gespeichert, um sie mit beliebigen Auswahlkriterien zur Verarbeitung abrufen zu können für Statistiken, Einzelstudien und vor allem Voraussagezeittabellen für künftige Beobachtungen, aussortiert z.B. nach Mass auf ein bestimmtes Beobachtungsinstrument.

R. Diethelm, Rennweg 1, 4118 Rodersdorf
R. Germann, Nahren, 8636 Wald
N. Hasler, Huzlen Str. 4, 8604 Volketswil
K. Locher, Rebrain 39, 8624 Grüt
H. Peter, Bühl Str. 296, 8112 Otelfingen

Ausserdem hat sich der Verfasser dieses Abschnittes seit etwa 1979 auf die Beobachtung von Pulsationsveränderlichen, speziell von RR Lyrae-Sternen ausgerichtet. Aufgrund von Untersuchungen von Periodenmodulationen, die sich in minimen Lichtschwankungen der Maxima zeigen, werden die Beobachtungen des Verfassers auf photoelektrischer Basis gemacht.

Bis vor einem Jahr wurden die Resultate noch in einem eigenen kleinen Bulletin veröffentlicht, da aber meistens nur noch ein Mitbeobachter Ergebnisse zur Veröffentlichung lieferte, wurde auf eine weitere Publikation dieser Art verzichtet.

Das Ziel der jetzigen und zukünftigen Arbeit auf dem Gebiet der Feld-RR Lyrae-Sterne ist vor allem die photoelektrische Maximabestimmung von Sternen mit Periodenmodulationen, zur Sicherung und Überwachung sowohl der Haupt-, als auch der Sekundärperiode. Zur Verarbeitung der photoelektrischen Beobachtungen wird seit einiger Zeit ein Mikrocomputer eingesetzt, der von der Speicherung über die Maximabestimmung bis hin zum Diagramm über das Periodenverhalten einen Grossteil der Arbeit übernommen hat. Weiterhin bietet er das schnelle und zuverlässige Zusammenhängen von verschiedenen Datensätzen für grössere Studien über das photometrische Verhalten.

Für eventuelle Mitbeobachter, auch auf visueller Basis, würde die Zusammenarbeit vor allem in der Unterstützung durch Arbeitsmittel für bestimmte Sterne bestehen.

Adresse des Verfassers:
ALFRED GAUTSCHY, Lenz 593, 5728 Gontenschwil.

Arbeitskreis Langperiodische Bedeckungssterne – Wir stellen uns vor

Der Arbeitskreis Langperiodische Bedeckungssterne wurde im Oktober des vorigen Jahres auf Initiative des heutigen Vorstandsmitgliedes, Herrn STEFAN BÖHLE, gegründet. Der Arbeitskreis hatte zu jener Zeit fünf aktive Mitglieder, durch Inserate in der Zeitschrift «Sterne und Weltraum» stiessen weitere Interessenten zu uns, so dass sich die Zahl auf zwischenzeitlich zehn erhöhte. Wir haben einen überregionalen Einzugsbereich, ein Mitglied kommt sogar aus Jugoslawien.

Natürlich sind wir stets bestrebt, unseren Beobachterstamm kontinuierlich auszubauen – dazu soll letztlich auch dieses Mitteilungsblatt beitragen. Ferner sind wir zuversichtlich, durch weitere Inserate in SuW neue Mitarbeiter zu finden. Instrumentell sind wir mit drei Geräten des Herstellers «Celestron» (C-5 bis C-8) relativ gut ausgerüstet, ferner sind diverse kleinere Geräte mit Öffnungen von 60–100 mm vorhanden. Einige der Beobachter besitzen auch Erfahrung in der Astrofotografie. Geplant ist derzeit der Bau eines Mikrofotometers; die Erweiterung auf lichtelektrische Beobachtungstechniken wird ebenfalls erwogen. Diese Bemühungen sollen unter anderem dazu beitragen, die Helligkeiten der Bedeckungssterne wesentlich genauer zu ermitteln, als dies mit der visuellen Schätzmethode möglich ist. Beobachter mit derartigen technischen Möglichkeiten sind daher besonders willkommen!

Jeden Monat erstellen wir momentan kooperativ ein Schwerpunkt-Beobachtungsprogramm. Anhand der zahlreich zur Verfügung stehenden literarischen Werke (s.a. «ALB-Bibliothek») wird versucht, von dem zu beobachtenden Objekt ein möglichst umfassendes Bild zu erbringen.

Folgende Aufgaben haben wir uns für die Beobachtungsveränderlichen gestellt:

1. Feststellung des Zeitpunktes der Minimalhelligkeit
2. Feststellung der Helligkeit während des Minimums
3. Beobachtung besonderer Erscheinungen
4. Untersuchungen in verschiedenen Spektralbereichen
5. Korrektur oder Bestimmung der Systemkonstanten

Selbstverständlich setzen die unter Punkt 4 und 5 genannten Aufgabenstellungen ein gewisses Fundament an Beobachtungen sowie an praktischer Erfahrung voraus. Hauptaufgabengebiete sind daher zunächst die Puntek 1–3.

Neben selbsthergestellter Vergleichssternesequenz besitzen wir für jedes Objekt unseres Programms Umgebungskarten aus verschiedenen Werken wie z.B. aus dem AAVSO- und dem Falkauer Atlas. Des weiteren wurden in Eigenleistung handgezeichnete Karten für unsere Vergleichssternesequenz erstellt. Unseren Mitarbeitern stehen selbstverständlich alle Materialien zur Verfügung, um den gestellten Aufgaben entsprechend gewachsen zu sein. Daten und Anweisungen zur Beobachtung werden durch eine zentrale Beobachtungskoordination, die von den beiden Vorstandsmitgliedern geleitet und betreut wird, termingerecht jedem Beobachter per Post bekanntgegeben.

Die Beobachtungskoordination hält den Kontakt zu den Beobachtern in schriftlicher oder fernmündlicher Form aufrecht und steht für Probleme und Anfragen beratend zur Verfügung.

Innerhalb des Arbeitskreises wird auch viel Wert gelegt auf eine lückenlose und detaillierte Information aller Beobachter. Diese erfolgt derzeit in monatlichem Abstand in Form eines «Rundschreibens» oder sonstigen Mitteilungen. Die Beobachtungskoordination stellt ferner monatlich eine Statistik über die jeweils im Vormonat eingegangenen Beobachtungen zusammen. Die Grund- und Fachkenntnisse auf dem Gebiet der Bedeckungssterne eignen wir Ihnen gerne an, falls erforderlich. Die Bereitschaft zur aktiven Mitarbeit dagegen muss jedoch von Ihnen selbst kommen. Auf Ihrem persönlichen Einsatz basiert der Erfolg des Arbeitskreises!

Das Aufgabengebiet Langperiodische Bedeckungssterne hat im Gegensatz zu den Kurzperiodischen den Vorteil für uns Amateure, dass nicht eine ganze Nacht zur Beobachtung herangezogen werden muss, sondern sich die Überwachungen über Tage, Monate oder sogar Jahre erstrecken. Hierbei treten dann natürlich Probleme wie Reduktion und sogenannte Gemeinschaftslichtkurven auf. Lösungen hierzu sind ein weiteres wichtiges Aufgabengebiet. Auch wurde in letzter Zeit der Bereich der langperiodischen, bedeckungsveränderlichen Sterne sowohl von Amateur- als auch von Fachastronomen relativ stark vernachlässigt. Hier bietet sich für den Amateurastronomen, auch wenn er nur über bescheidene Instrumente verfügt, ein echtes Betätigungsfeld an, auf dem er schon mit geringem finanziellen Einsatz zum Teil sogar noch wissenschaftliche Arbeit leisten kann.

Sollten Sie sich von uns angesprochen fühlen oder sollten Sie noch Fragen – welcher Art auch immer – an uns haben, so zögern Sie bitte nicht, sich mit uns in Verbindung zu setzen! Wir sind für jede Anfrage dankbar und werden umgehend antworten!

Kontaktadresse:
Stefan Böhle, Danziger Str. 4, 7928 Giengen/Brenz.

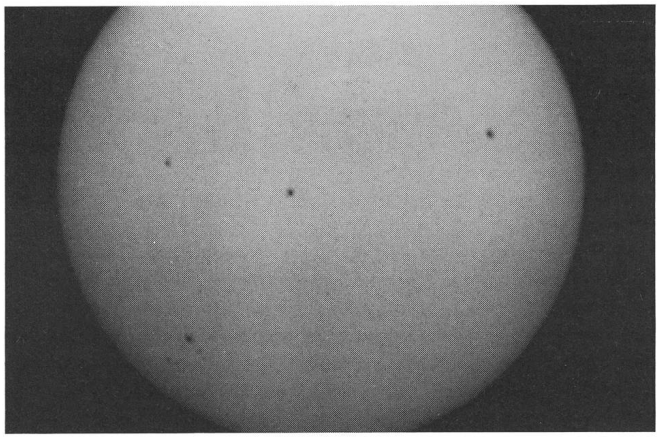
Halbjahresbericht der Sonnengruppe SAG 1. Halbjahr 1982

Unsere Gruppe stand zu Anfang des Jahres noch auf recht wackligen Beinen. Bestehend: 3 Beobachter, wovon einer krank und die beiden andern auch nicht voll einsatzfähig. So verfloss das erste Quartal mit nur wenigen Beobachtungen. Im April folgte dann ein erster Lichtblick. Fast gleichzeitig sagten im April zwei neue Beobachter ihre Mitwirkung zu, während im Juni noch ein Dritter nachfolgte. Vielleicht ein Ansporn für weitere Interessenten.

Noch sind unsere Daten nicht so aussagekräftig, da noch die nötige Substanz fehlt und dies wäre vor allem die lückenlose Beobachtung durch den ganzen Monat.

Wo bleiben da die Tessiner und Walliser mit ihren vielen Sonnentagen, wo die Welschen und die Bündner?

Wenn man mit Deutschland vergleicht, das über 80 Beobachter in sich vereinigt, müsste die Schweiz im Verhältnis zur Bevölkerung doch etwa 9 Beobachter aufweisen. *Mehr wäre noch besser!* Nun, wer möchte noch bei der Ergänzung mit dabei sein?



Sonnenflecken vom 15.4.1982 *Foto Th. Friedli*

Sonnenflecken vom 19.6.1982

Mit den Sonnenflecken ist es wie im Leben, es geht auf und ab, was die nachfolgende Tabelle bestätigt. Noch gibt es immer wieder Höhepunkte, doch der Trend zum Fleckenminimum ist unverkennbar. So ist mir die Relativzahl Null am 2. Juli bereits bestätigt worden. Doch wollen wir hier dem Bericht nicht vorgreifen. So stieg denn die Relativzahl gegen Ende Januar – anfangs Februar auf 253 um dann wieder auf 100 abzusinken. Gegen Ende Februar erfolgte ein weiterer Anstieg um im März abzuflachen um zwischen 100 und 170 zu pendeln. Der April zeigt ungefähr dasselbe Bild. Im Mai liegt einem Tief von Re 27 ein Hoch von über 200 gegenüber. Auch der Juni zeigt recht grosse Schwankungen mit Spitzen von Re 230, 220 und 185, um gegen Ende dann gegen Re 27 abzusinken, worauf dann wie bereits oben erwähnt im Juli das Null folgt.

Nachfolgend nun die Übersicht mit den monatlichen Beobachtungen und Relativzahlen, sowie der Vergleich mit der Brüsseler Re mit den K-Faktoren soweit bekannt.

Monat	Zahl der Beobachtungen	Re SAG	Brüsseler Re	K-Faktor
Januar	8	87.7	110.7	1.26
Februar	17	146.3	162.6	1.13
März	19	106.5	153.7	1.44
April	23	—	—	—
Mai	49	—	—	—
Juni	33	—	—	—

Der Berichterstatter:
OTTO LEHNER, Dietlikerstrasse 53, 8302 Kloten

Handbuch für Sonnenbeobachter

(eine Veröffentlichung der Vereinigung der Sternfreunde (VdS) e.V.)

- eine aktuelle Zusammenfassung der Amateurerfahrung mit der Sonnenbeobachtung: Geräte, Zusatzgeräte, Bauanleitungen, Fotografie und Auswertungshilfsmittel.
- Darstellung der Beobachtungsgebiete, auf denen Amateure arbeiten: Relativzahlen, Positionsbestimmung, Fackeln als Schwerpunkte und daneben erstmals ausführliche Berichte über viele andere Gebiete.
- Planung, Durchführung und Auswertung von Sonnenfinsternisexpeditionen.
- geschrieben von 27 erfahrenen Amateur-Sonnenbeobachtern; auf über 700 Seiten die aktuellste und umfangreichste Monografie der Sonne für Amateure.
- vergünstigte Subskription bis zum 31. 10. 1982. Überweisen Sie **DM 27,80** auf unser Konto:

Vereinigung der Sternfreunde (VdS) e.V., Fachgruppe Sonne (Planetarium), Munsterdamm 90, D-1000 Berlin 41, Postscheckamt Berlin (West), BLZ 100 100 10, Kontonummer: 4404 46-107, **Kennwort:** HANDBUCH

Die Überweisung gilt als Subskription, deshalb deutlich lesbare Absenderangabe nicht vergessen! Das Handbuch wird dann zum Jahresende an Sie ausgeliefert. Der Preis nach dem 31. 10. 1982 wird ca. DM 40,— betragen.

Kontaktadresse:
PETER VÖLKER, c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Munsterdamm 90, D-1000 Berlin 41.

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 5/82

Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera

SAG · SAS

Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

Jahresbericht des Zentralsekretärs 1982

Der Mitgliederbestand hat sich letztes Jahr etwas verringert, so dass wir ganz knapp unter 3000 kommen. Im Détail sieht dies so aus:

Mitglieder SAG	*1.1.82*		*1.1.81*
Einzelmitglieder Inland	632	– 47	679
Einzelmitglieder Ausland	279	– 60	339
Gesamt Einzelmitglieder	911	– 107	1018
Sektionsmitglieder	2083	+ 38	2045
Gesamt Mitglieder der SAG	2994	– 69	3063

Der Verlust von 47 Einzelmitgliedern Inland wird fast wettgemacht durch 38 zusätzliche Sektionsmitglieder, wobei sich hier die Gründung einer neuen Sektion auswirkt. Der Trend zur Sektionsmitgliedschaft hält also erfreulicherweise an. Unverhältnismässig stark hat dagegen die Zahl der Einzelmitglieder im Ausland abgenommen. Wie ich aus einigen Kündigungsschreiben herauslesen konnte, spielt der hohe Frankenkurs auch mit eine Rolle. Letztes Jahr mussten wir zudem zu unserm Bedauern 37 Einzelmitglieder ausschliessen, da sie ihren Jahresbeitrag nicht bezahlt hatten, dies trotz Mahnung. Die Verwaltung der Adressen durch EDV hat zusätzlich eine weitere Bereinigung der Liste gebracht.

Für den ORION sehen die Zahlen wie folgt aus:

Abonnements ORION	*1.1.82*		*1.1.81*
Einzelmitglieder	911	– 107	1018
Sektionsmitglieder	1339	+ 65	1274
Total Mitglieder mit ORION	2250	–42	2292
Nicht-Mitglieder	60	– 19	79
Total Abonnements ORION	2310	– 61	2371

Dieser leichte Rückgang ist noch nicht alarmierend. Er zeigt uns aber, dass wir weiterhin keine Anstrengungen scheuen dürfen, unsern ORION so attraktiv wie möglich zu machen.

Doch nun zu den andern Themen:

Die Verwaltung der Adressen durch EDV hat sich im letzten Jahr gut eingespielt, nachdem sie mir am Anfang eine ungeheure Arbeitsflut brachte, die nichts mit Astronomie zu tun hatte! Heute nun erlauben die Adresslisten, je eine alfabetisch und nach Sektionen geordnet, eine gute Übersicht und erleichtern auch dem Zentralkassier seine Arbeit.

Hier habe ich eine Bitte an die Vorstände der verschiedenen Sektionen: Es würde unsere Arbeit ausserordentlich erleichtern, wenn die von den Statuten geforderten jährlichen Meldungen der Mitgliederzahlen usw. pünktlich erfolgen würden, unter Benutzung der von der SAG zur Verfügung gestellten gedruckten Adresslisten. Es hat mir diesmal viel Zeit gekostet und der SAG Kosten verursacht, etliche Sektionen zu mahnen, einige sogar mehrmals. Es war mir dadurch nicht möglich, der Druckerei rechtzeitig die Anzahl der zu versendenden MITTEILUNGEN anzugeben. Wenn jemand von Ihnen also die ersten MITTEILUNGEN dieses Jahres nicht erhalten hat, so ist er oder sie vielleicht ein Opfer dieser säumigen Sektionen geworden. Ich hoffe, dass sich diese Vorkommnisse nächstes Jahr nicht wiederholen.

In der ersten Augustwoche des verflossenen Jahres besuchte ich die GV der Internationalen Union der Amateur-Astronomen IUAA, von der ja unser unvergesslicher ROBERT NAEF Gründungsmitglied war, so wie er es früher auch bei der SAG war. Ich habe über diese GV und die Arbeit der IUAA im ORION 186 berichtet, so dass ich hier nicht näher darauf einzugehen brauche.

Grosse Freude hat mir dieses Jahr bereitet, dass Herr ROLF STAUBER in Chur die Initiative ergriffen hat, die Astronomische Gesellschaft Graubünden zu gründen. Ich danke hier Herrn STAUBER nochmals für seine grosse Arbeit und wünsche der neugegründeten Gesellschaft recht viel Erfolg. Nach den steil ansteigenden Mitgliederzahlen zu schliessen scheint der Erfolg nicht auszubleiben!

Vielleicht folgt einmal jemand im Wallis diesem guten Beispiel? Es würde mir ausserordentlich Freude bereiten, wenn eine Astronomische Gesellschaft im Wallis gegründet werden könnte. Wer ergreift die Initiative?

Gratulieren möchte ich hier noch Herrn ROBERT WIRZ, Präsident unserer Astronomischen Gesellschaft Luzern, dass er in verhältnismässig kurzer Zeit den Gemeinderat von Emmenbrücke zum Bau eines Planetenweges bewegen konnte. So wurde im letzten September vor den Toren von Luzern ein Planetenweg eröffnet, der sich bei der Bevölkerung der Agglomeration grosser Beliebtheit erfreut.

Ein weiterer Höhepunkt meiner Tätigkeit als Zentralsekretär war mein Besuch der Sternwarte Capricornio am 20. Dezember 1981 in Campinas bei São Paulo, Brasilien, den ich auf einer Ferienreise abstattete. Sie können sich meine Überraschung vorstellen, wie ich die gehisste Schweizer Fahne sah! Auch das lokale Fernsehen war dort und interviewte mich . . . in portugiesischer Sprache. Es ist erstaunlich, wie die Leute dort mit einfachen Mitteln und unter vollem persönlichem Einsatz eine Sternwarte gebaut haben und auch betreiben, die sich sehen lassen kann. Die jetzigen wirtschaftlichen Gegebenheiten Brasiliens erschweren den Kontakt nach aussen, da Einfuhr von Material und Publikationen, wenn überhaupt, nur mit sehr hohen Kosten möglich ist. So bildet der ORION eine wertvolle Brücke zur Aussenwelt. Ich verbrachte mit meiner Familie unter den brasilianischen Gastgebern einen unvergesslichen Tag, in dem viele Bekanntschaften gemacht und viele Erfahrungen ausgetauscht wurden.

Rapport annuel du secrétaire central 1982

Le nombre des membres a diminué un peu l'année passée, de sorte que nous arrivons tout juste en dessous des 3000. Voilà la situation en détail:

Membres de la SAS	*1.1.82*		*1.1.81*
Membres individuels en Suisse	632	– 47	679
Membres individuels à l'étranger	279	– 60	339
Total membres individuels	911	– 107	1018
Membres de sections	2083	+ 38	2045
Total membres de la SAS	2994	– 69	3063

La perte de 47 membres individuels en Suisse est presque compensée par les 38 membres de section supplémentaires. Ici la fondation d'une nouvelle section apporte son effet. La tendence des membres de s'adhérer à une section reste donc inchangée. Par contre, le nombre des membres individuels à l'étranger a baissé considérablement. Comme j'ai pu comprendre dans quelques lettres de démis-

sion, la forte valeur du franc suisse joue un certain rôle aussi. En outre, nous avons du exclure 37 membres individuels pour ne pas avoir payé leur cotisation, même après une réclamation. De plus, l'administration des adresses par ordinateur a causé une certaine épuration de la liste.

Pour ORION, les chiffres sont les suivants:

Abonnements à ORION	*1.1.82*		*1.1.81*
Membres individuels	911	– 107	1018
Membres de section	1339	+ 65	1274
Total membres avec ORION	2250	– 42	2292
Abonnés non membres	60	– 19	79
Total abonnements à ORION	2310	– 61	2371

Cette légère perte n'est pas encore alarmante. Mais elle nous enseigne de ne pas relacher dans nos efforts à faire de l'ORION une revue aussi attractive que possible.

Mais voilà les autres sujets:

L'administration des adresses par ordinateur fonctionne bien maintenant, après m'avoir causé une vague de travail énorme qui n'avait plus rien à faire avec l'astronomie! Aujourd'hui les listes d'adresses, dont une en ordre alphabétique et l'autre en ordre des sections, permettent de tenir les adresses à jour et facilitent aussi le travail du trésorier central.

J'ai ici à ce propos une demande à tous les comités des sections: Vous faciliteriez énormément mon travail si vous fournissiez ponctuellement les documents demandés par les statuts, et en utilisant les formulaires et les listes d'adresse imprimées par l'ordinateur mises à disposition par la SAS. J'ai perdu cette année beaucoup de temps, et cela a couté inutilement de l'argent à la SAS, de les réclamer chez quelques sections. Pour cette raison je n'ai pa pu indiquer à temps à l'imprimerie le nombre des BULLETINS à expédier à chaque section. Si quelqu'un de vous n'a pas reçu le premier BULLETIN de l'année, vous êtes peut-être une victime de ces sections. J'espère que ces évènements ne se répètent pas l'année prochaine.

La première semaine du mois d'août j'ai participé à l'Assemblée Générale de l'Union Internationale des Astronomes Amateurs IUAA, dont notre inoubliable ROBERT NAEF était membre fondateur, comme il l'était plus tôt pour la SAS. J'ai écris quelques mots au sujet de cette assemblée et du travail de l'Union dans ORION 186 de sorte que je peux omettre ici les détails.

Cette année m'a causé une grande satisfaction par le fait que M. ROLF STAUBER à Coire a pris l'initiative de fonder la Société Astronomique des Grisons. Je remercie ici M. STAUBER encore une fois pour le grand travail qu'il a fait et je souhaite à la nouvelle société un très bon succès. D'après le nombre des membres en forte augmentation, le succès est certain.

Est-ce qu'il y a quelqu'un ici qui suit cet exemple au Valais? Ce serait une grande satisfaction pour nous de voir la fondation d'une société astronomique au Valais. Qui prend l'initiative?

Je ne voudrais pas manquer de féliciter M. ROBERT WIRZ, président de notre Société Astronomique de Lucerne en forte progression, d'avoir pu motiver en relativement peu de temps le conseil communal de Emmenbrücke à faire construire un chemin planétaire. Ainsi, en septembre dernier un chemin planétaire a été inauguré devant les portes de Lucerne qui est devenu populaire dans notre agglomération.

Un autre point culminant de mon activité comme secrétaire central était ma visite, le 20 décembre 1981, de l'Observatoire du Capricornio près de São Paulo au Brésil, lors d'un voyage de vacance. Imaginez ma surprise de voir flotter le drapeau suisse à mon arrivée! Il y avait aussi la télévision locale pour faire un interview . . . en portugais. Il est à admirer de voir comment les gens là ont construit avec des moyens simples et avec tout leur éffort personnel un observatoire excellent. La situation économique actuelle du Brésil rend difficiles les contacts avec l'étranger, puisque l'importation de matériel et de publications n'est possible qu'à de très haut coûts. Dans cette situation notre ORION est pour eux une liaison précieuse avec l'étranger. J'ai vécu avec ma famille un jour inoubliable parmis les hôtes brèsiliens, durant lequel nous avons fait beaucoup de connaissances et avons échangé beaucoup d'idées.

Veranstaltungskalender
Calendrier des activités

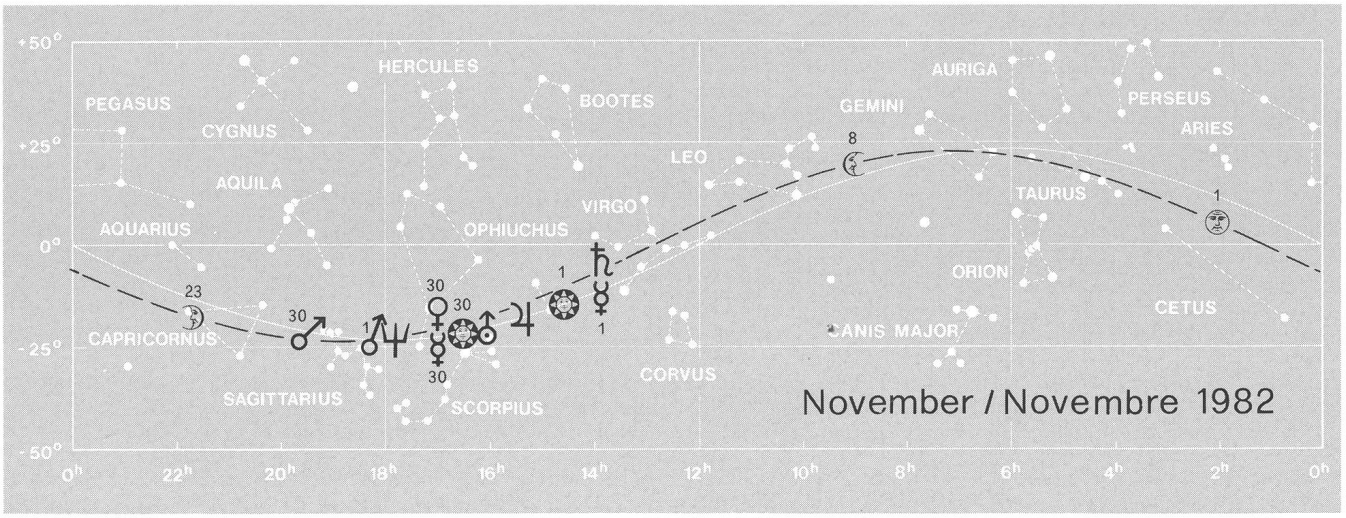
15. – 31. Oktober 1982
Space Art-Ausstellung in der Galerie Schlossberg in Burgdorf

19. Oktober 1982, 20.15 Uhr
«Studien zur Entstehung der Eisenmeteoriten im frühen Sonnensystem von Dr. T. KAISER, Bern, Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, Bern

20. Oktober 1982, 20.15 Uhr
«Die Entstehung des Sonnensystems», Vortrag von Dr. KEPPLER, Max-Planck-Institut, Ingenieurschule Burgdorf, Hörsaal V 223

29. – 31. Oktober 1982
9. Schweizerische Amateur-Astro-Tagung in Burgdorf (2. Burgdorfer Tagung)

5. November 1982
Plauderei über Physik in der Kantonsschule Heerbrugg mit Demonstrationen von Herrn Prof. Dr. FRITZ SCHOCH. Astronomische Gesellschaft Rheintal.



8. November 1982, 20.00 Uhr
Vortrag von Prof. R. BURGSTALLER: Elementarteilchen und das frühe Universum. Restaurant Dufour, St. Gallen. Astronomische Vereinigung St. Gallen.

23. November 1982, 20.15 Uhr
«Eine spezielle Sonnenuhr» von P. JAGGI, Thun, Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, Bern

8. Dezember 1982, 20.15 Uhr
«Zur Entwicklung von Kugelsternhaufen von Dr. CH. TREFZGER, Astronomisches Institut der Universität Basel, Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, Bern

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

1983:
Astro-Weekend für Jugendliche

Die Arbeitsgruppe Jugenddienst der SAG schreibt für Jungmitglieder der SAG ein Astro-Weekend aus. Dieses Weekend findet vom 8. Juli bis 11. Juli 1983 auf dem Grenchenberg statt. Es soll Jugendlichen die Möglichkeit geben, während dreier Tage praktisch und theoretisch an einem astronomischen Thema zu arbeiten (vor allem Anfänger!).

Kurze Beschreibung der Veranstaltung:

1) *Ort und Zeit:* das Astro-Weekend findet in der Zeit vom Freitag, 8. Juli bis Montag, 11. Juli 1983 auf dem Grenchenberg SO statt. Arbeitsort ist die Jurasternwarte. Der Jugenddienst SAG sorgt für Verpflegung und Unterkunft; Hin- und Rückreise ist Sache der Teilnehmer.

2) *Themen:* Vorgesehen sind die Themen ‹Sonne› und ‹Veränderliche›, doch können im Rahmen der Möglichkeiten auch Themenwünsche der Teilnehmer berücksichtigt werden. *Solche Themenwünsche sind bereits bei der Anmeldung anzugeben.*

3) *Teilnahmeberechtigt* sind Jungmitglieder der SAG. Aus Platzgründen können maximal 35 Anmeldungen berücksichtigt werden. Die Berücksichtigung erfolgt in der Reihenfolge der schriftlichen Anmeldung. Im Weekend wird Deutsch gesprochen. Die Teilnehmer müssen diese Sprache verstehen.

4) Die *Anmeldung* hat bis spätestens *30. November 1982* schriftlich an folgende Adresse zu erfolgen:

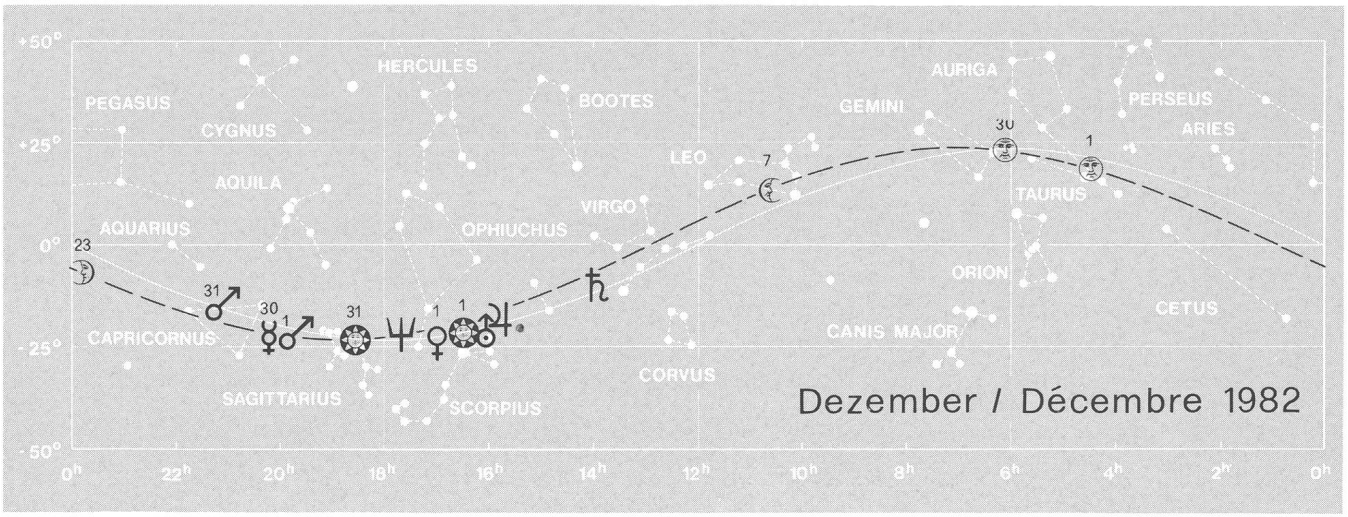
Ernst Hügli, Jugendberater SAG,
Im Dörfli 420
4703 Kestenholz

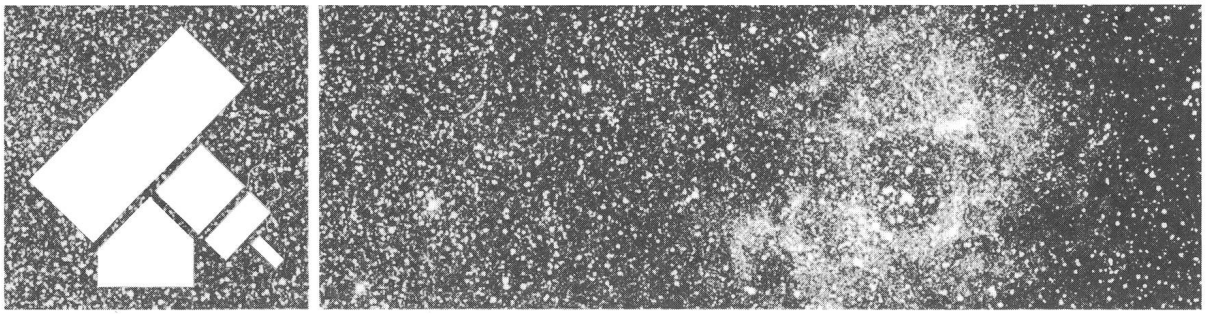
Sie muss folgende Angaben enthalten: a) Name, Vorname, genaue Adresse, Geburtsdatum des Teilnehmers; b) Wünsche betreffend Arbeitsthemen; c) Vorkenntnisse.

5) Die *Kosten* betragen voraussichtlich ca. Fr. 60.— pro Teilnehmer. Darin sind Verpflegung und Unterkunft für das Weekend enthalten. *Bitte noch kein Geld schicken!* Die Teilnehmer erhalten zu einem späteren Zeitpunkt einen Einzahlungsschein.

Zusammen mit den Mitgliedern meiner Arbeitsgruppe erwarte ich ein reges Interesse für dieses Weekend!

Der Jugendleiter SAG
E. Hügli





Eine zusätzliche Attraktion an der 9. Schweizerischen Amateur-Astro-Tagung Burgdorf 1982

Das erste «GALAXARIUM» ermöglicht den Besuchern einen Spaziergang in unserer Milchstrasse.

In einem Modell im Maßstab 1 cm = 1 Parsec betreten Sie den Raum unter dem Stern Hercules a. Mit dreissig Schritten umgehen Sie die 25 markantesten Sternbilder unseres Nord-Himmels, und hinter Orion verlassen Sie den Raum. Eine Maquette veranschaulicht Ort und Lage des Modells in der Milchstrasse. Es zeigt einerseits die Position der einzelnen Sterne der Sternbilder und will andererseits auf deren Dichte im Raum hinweisen. Bis zu 20 Parsec Entfernung sind im Umkreis um unsere Sonne deshalb alle Sterne dargestellt.

Die Idee und die Konstruktion des Modells stammt von einigen Mitgliedern der Astronomischen Gesellschaft Burgdorf, die vor 10 Jahren den ersten Planetenweg Burgdorf-Wynigen geschaffen haben. Mit welchem grossen Erfolg ist bekannt, gibt es doch bis heute schon eine ganze Reihe Nachschöpfungen in der Schweiz, vom Jura zum Bodensee und bis in den Tessin.

Une attraction supplémentaire au 9e Congrès Suisse des Astro-amateurs à Burgdorf 1982

Le premier «GALAXARIUM» vous permet de faire une promenade spatiale dans notre galaxie.

Un modèle à l'échelle 1 cm = 1 parsec vous invite à pénétrer son espace sous l'étoile a de Hercule, pour - ayant fait quelques trente pas - le quitter derrière Orion. Vous aurez ainsi contourné 25 constellations marquantes de notre ciel nord.

Le modèle vous fait voir d'une part la dispersion des étoiles dans l'espace et d'autre part, dans un rayon de 20 parsecs autour de notre Soleil, leur densité. Dans ce rayon toutes les étoiles sont montrées. Une maquette vous indique la position et l'orientation du modèle dans notre galaxie.

L'idée et la construction du modèle sont dus à quelques membres de ce groupe de l'Astronomische Gesellschaft Burgdorf qui a, il y a 10 ans, conçu et réalisé le premier «Sentier des Planètes» de Burgdorf à Wynigen, et dont on connait le grand succès et les nombreuses copies un peu partout en Suisse, du Jura au Bodan et jusqu'au Tessin.

Die Entstehung des Sonnen-Systems

ein Vortrag von Dr. ERHARD KEPPLER,
Max-Planck-Institut für Aeronomie
in Linden bei Göttingen.

Mittwoch, 20. Oktober 1982, 20.15 Uhr
Ingenieurschule Burgdorf

Der Vortrag findet im Rahmen der Burgdorfer Astro-Tagung statt.

«Space Art»

in der Galerie Schlossberg

Rütschelengasse 21, 3400 Burgdorf
16.-31. Oktober 1982

Ludek Pesek
und weitere Künstler

Die Vernissage zur Ausstellung findet
statt am Freitag, 15. Oktober 1982, 17.30 Uhr,
in den Räumlichkeiten der Galerie.
Gäste sind herzlich willkommen.

Die Tiefkühlkamera (Cold Camera)

H. HAFFTER

Ces derniers temps, on a beaucoup écrit dans les revues astronomiques au sujet de l'hypersensibilisation des films au moyen de «forming gas». On a même parlé d'une vraie révolution de l'astrophoto amateur. Tout laissait à penser que les jours de la caméra réfrigérée (cold camera) étaient comptés et que celle-ci pourrait être mise au rebut. On reprochait surtout à cette caméra d'être d'une manipulation difficile.

Sans vouloir diminuer en rien les mérites de l'hypersensibilisation au gaz qui donne d'excellents résultats avec des films sensibles au rouge, il semble que la cold camera reste supérieure en ce qui concerne les films couleurs.

Un amateur qui vient d'acquérir une cold camera donne ci-contre un aperçu de ses premières expériences. Afin d'être indépendant des fournisseurs de glace carbonique, il produit celle-ci lui-même au moyen d'une bouteille de CO_22. Les premiers résultats montrent que le temps perdu par la recharge de la caméra est largement compensé par les temps d'expositions plus courts. W. M.

In letzter Zeit wurde viel über die Hypersensibilisierung von Astro-Filmen geschrieben, ja man sprach von einer Revolution der Amateur-Astrofotografie. Man konnte glauben, dass die Tiefkühlkamera, die seinerzeit ebenfalls grosses Aufsehen erregt hat, nun zum alten Eisen gelegt werden kann. Man warf ihr im besonderen vor, dass ihre Handhabung umständlich und dass die Reifbildung auf der Trennscheibe ein schier unlösbares Problem sei.

Ohne die Vorteile der Hypersensibilisierung schmälern zu wollen, scheint sich zu bestätigen, dass diese Methode bei rotempfindlichen Filmen (TP 2415, 103a-F, 103a-E) der Tiefkühlkamera überlegen oder jedenfalls ebenbürtig sei. Mit den übrigen Filmen und besonders für Farbaufnahmen scheint aber die Tiefkühlkamera besser geeignet zu sein. Dass ihre Handhabung keine unlösbaren Probleme bietet, bestätigt der nachfolgende Erfahrungsbericht eines Amateurs. W. M.

Das Arbeiten mit einer Tiefkühlkamera

Wer Astrofotos herstellen möchte, sucht nach Mitteln und Wegen, um seine Aufnahmemöglichkeiten erweitern zu können. Dazu sind heute den Amateuren mehrere Systeme verfügbar, auch die Tiefkühltechnik gehört dazu. In diesem Bericht will ich aber nicht die einzelnen Systeme vergleichen und deren Vor- und Nachteile erläutern. Bei tiefgekühlten Filmen ist sicher bekannt, dass der Schwarzschildeffekt sehr wenig zum Tragen kommt, auch ist die farbgetreue Wiedergabe aller Farbfilme gut gewährleistet. Bei Tiefkühlkameras wird gerne als besonders nachteilig erwähnt, dass die Handhabung schwierig und mit sehr hohem Aufwand verbunden ist.

Hier setze ich mit meinen Erfahrungen ein, denn ich kann von einem System berichten, das höchstens einige Minuten an Mehraufwand gegenüber normalen Kleinbildkameras benötigt (durch die viel kürzeren Belichtungszeiten gewinnt man diese Minuten wieder zurück). Ich muss noch erwähnen, dass die Kamera erst einige Monate in meinem Besitz ist; es ist mir noch keine grosse Sammlung an guten Fotos gelungen, die trübe Witterung der letzten Zeit war da auch keine grosse Hilfe.

Dem interessierten Leser sei hier nun mein System erklärt: Aus den USA habe ich eine KOKICH COLD-CAMERA gekauft. Damit können alle Kleinbildfilme ohne Anpassung verwendet werden. Das Gehäuse ist aus hochwertigem Kunststoff und vor der Filmebene liegt ein ca. 3 cm dickes Acrylglas zur Isolation. Hinter die metallene Filmauflage wird ein mit Trockeneis gefüllter Zylinder angesetzt. Die üblichen Adapter ermöglichen ein rasches Verbinden mit Objektiv oder Okularstutzen. Eine mitgelieferte Mattscheibe mit Okular dient zur Scharfeinstellung. Alle Manipulationen unterscheiden sich kaum von einer üblichen KB-Kamera. Was dazukommt, ist das Trockeneis zur Kühlung. Ich fand es unpraktisch, das Eis durch eine Gasfirma zu beziehen. Welche Firma ist schon abends oder am Wochenende erreichbar, von Transport und Lagerung in Kühlbox (schnelles Verdampfen des Eises) ganz abgesehen. Es gibt eine elegante (allerdings nicht billige) Lösung, sich das Eis bei Bedarf in wenigen Minuten selbst herzustellen. Ein Alubehälter wird an eine CO_2-Flasche angeschraubt und so wird das ausströmende Eis aufgefangen. Innerhalb einer Minute erhält man genügend Material für ca. eine Stunde Fotografieren. Weitere 5 Minuten verstreichen, bis der Film genug abgekühlt ist. Danach können ohne Unterbruch mehrere Aufnahmen gemacht werden.

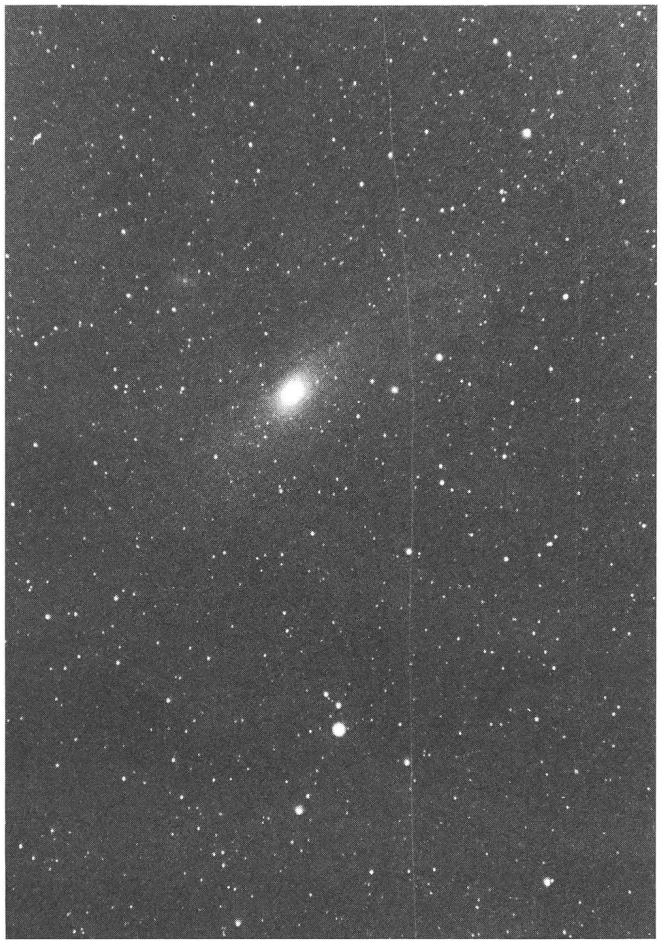
Von Zeit zu Zeit sollte zwischen zwei Aufnahmen kurz kontrolliert werden, ob das Isolierglas frei von Feuchtigkeit ist. Ich habe auch nach längeren Aufnahmen (30 und mehr Minuten) nie ein Beschlagen feststellen können. Die extrem niedrige thermische Leitfähigkeit des Glases verhindert weitgehend ein starkes Abkühlen der Aussenfläche. Erst bei hoher Luftfeuchtigkeit (95% und darüber) soll laut Hersteller dieses Problem auftauchen, doch solche Verhältnisse bringen ohnehin keine guten Resultate. Von Heizungen irgendwelcher Art sei dringend abgeraten, die Temperaturunterschiede bringen Luftturbulenzen.

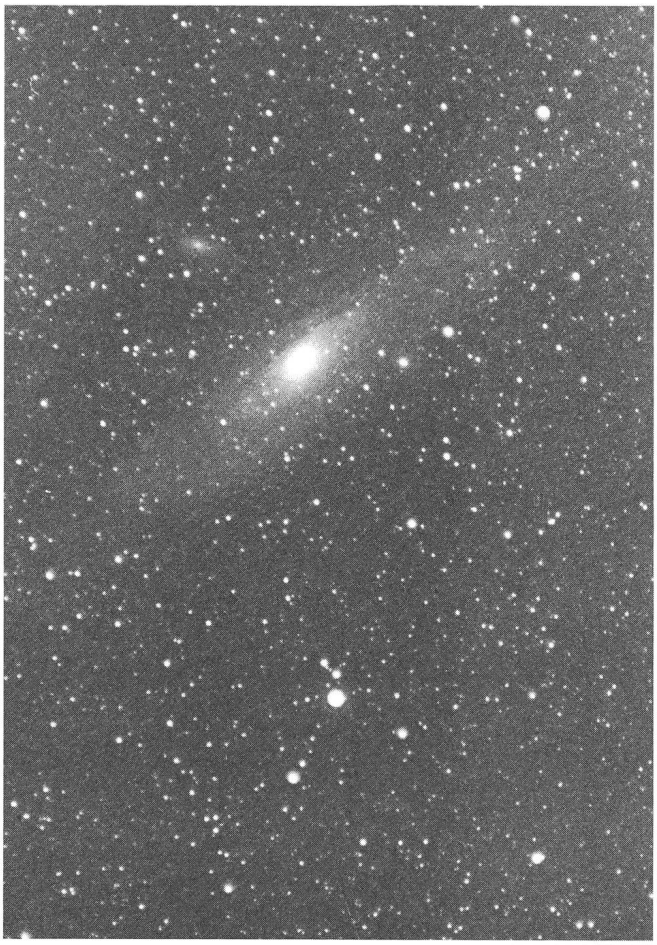
Zur Kühlung eignen sich nicht alle Filme gleich gut. Der Hersteller empfiehlt besonders Kodak TRI X und PLUS X, Kodak High Speed Infrared, Ektachrome 200 und 400. Als maximale Belichtungszeit wird bei idealen Bedingungen je nach Öffnungsverhältnis empfohlen (für Ektachrome 200):

Optik	
1:2,5	bis 3½ Minuten
1:5	10 – 15 Minuten
1:8	20 – 30 Minuten

Es soll also je nach Film und Optik eine 10- bis 15fache Reduktion der Belichtungszeiten möglich sein, was ich jedoch mangels Vergleichsmöglichkeiten noch nicht bestätigen kann. Als Beispiel seien zwei vergleichende Fotografien des Andromedanebels angeführt. Die tiefgekühlte Aufnahme zeigt deutliche Spiralarme und der Zentralbereich ist klarer strukturiert. Von den Begleitgalaxien ist vor allem NGC 205 schon deutlich oval zu sehen.

Die Kühlung des Filmes ermöglicht auch dem Besitzer eines relativ bescheidenen Objektives recht erfreuliche Aufnahmen ohne fast stundenlanges Nachführen. Mit grösserer Optik und bei Verwendung von Spezialfilmen und Filtern wird im Vergleich zu meinen Beispielen sicher noch eine Steigerung möglich sein. Ich möchte noch sagen, dass mich allfällige Fragen und Anregungen oder Erfahrungen anderer Astro-Amateure sehr freuen würden.





Andromeda-Nebel (M31). Links **ohne**, *rechts* **mit** *Kühlung. 5 Min. auf Kodak TRI-X. Tele 4.5/300. Foto H. Haffter.*

Hier noch die Bezugsquellen: Die Cold-Camera kann von Rudy E. Kokich, 33-05 Murray Street, Flushing, New York 11354 USA, bezogen werden. Das Gerät für Trockeneis («BUSE» Eistabletter) ist bei ASCO Kohlensäure AG, Industriestrasse 4, 8590 Romanshorn, erhältlich.

Literaturhinweise:
The Messier Album, von Mallas und Kreimer (fast alle Aufnahmen von E. Kreimer wurden mit einer selbst gebauten Tiefkühlkamera gemacht).
Astrofotografie, von Karkoschka, Merz und Treutner (Kosmos-Verlag). Beschreibung einer TK-Kamera mit Vakuumkammer.
ORION 164, Seite 15 und 16 (Filmkunde, von Th. Spahni).

Adresse des Verfassers:
Hermann Haffter, Wiesenwinkel, 8593 Kesswil/TG.

Astrolabien

Zu verkaufen einige massive, handgearbeitete Messing-Astrolabien. Die in kleiner Serie hergestellten Geräte sind numeriert und als Nachbau gekennzeichnet.

Detaillierte Unterlagen erhalten Sie durch:

Martin Brunold, Talacherstr. 41, CH-6340 Baar/Schweiz

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 19 Uhr

Einführung in die Astronomie an Mittelschulen

Dr. HELMUT KAISER-MAUER

3.–5. Lektion

Thema:
Unser Sonnensystem.

Lernziele:
Die Schüler sollen
- die neun Planeten in der richtigen Reihenfolge nennen können.
- wissen, was Kleinplaneten, Kometen, Meteore, Meteorite und Meteoritenkrater sind.
- die Planeten anhand einiger Merkmale unterscheiden können.
  Z.B.: grösster Planet → Jupiter
  einziger Planet mit Wasserozeanen → Erde
  Planet mit dem grössten Ringsystem → Saturn
  Morgen-/Abendstern → Venus
  usw.

In diesen drei Stunden lernen die Schüler die Mitglieder unseres Sonnensystems kennen. Es sollten dabei neben den neun Planeten auch die Asteroiden und Kometen erwähnt werden. Die Begriffe «Meteor», «Meteorit» und Meteoritenkrater» sind an dieser Stelle ebenfalls zu besprechen.

Man hüte sich vor zu vielen Details! Dank der Fülle von Ergebnissen, die wir während der letzten Jahre durch Raumsonden erhalten haben, wird die Versuchung immer grösser, die Schüler mit einem Übermass an Einzelheiten zu überschüt-

Methodisch-didaktische Hinweise zur 3.–5. Lektion

Motivation:
Das Zeitalter der grossen Entdeckungsreisen auf der Erde ist vorbei. Wir erleben jedoch in unserer Zeit die eigentliche Entdeckung des Sonnensystems. Wohl nie wieder werden wir in so kurzer Zeit so viele neue Welten kennenlernen.

Erläuterungen:
Schon immer waren die Planeten durch ihre raschen Ortsveränderungen aufgefallen und erregten dadurch besonderes Interesse. Mit Hilfe von Fernrohren konnte man bereits viel über diese Himmelskörper erfahren. Den Schülern muss dann klar gemacht werden, dass sie gerade in der vielleicht aufregendsten Zeit der Planetenforschung leben, da es dank der Raumfahrt erstmals möglich geworden ist, fremde Welten aus der Nähe zu beobachten und z.T. direkt zu untersuchen.

Hilfsmittel:
- Dias, die Sterne und helle Planeten zeigen und die in kürzeren Zeitabständen hintereinander aufgenommen wurden. So lässt sich die Bewegung der Planeten gegenüber den Fixsternen zeigen.
- Planetentafel, auf der von den Schülern täglich die Stellung der Planeten eingetragen wird.

Erarbeitung:
Die verschiedenen Körper des Sonnensystems werden vorgestellt. Entweder Lehrervortrag oder besser kurze Schülervorträge über einzelne Körper des Planetensystems. Im zweiten Fall ergänzt, kommentiert und illustriert der Lehrer nur.

Beim Besprechen der verschiedenen Mitglieder unseres Sonnensystems soll immer wieder darauf hingewiesen werden, was man alles schon mit Amateurinstrumenten beobachten kann. Während der Schülervorträge werden einige wichtige Punkte in ein vorbereitetes Arbeitsblatt eingetragen. Am Schluss sollten die Schüler einen kleinen Fragebogen über das Sonnensystem richtig ausfüllen können. Es darf nicht das Ziel sein, möglichst viele Einzelheiten lernen zu lassen. Die Schüler sollen aber fähig sein, die Körper des Sonnensystems zu erkennen und in einigen Stichworten zu charakterisieren.

- Dias von Planeten, Asteroiden, Kometen, Meteoren, Meteoriten und Meteoritenkratern auf Erde, Monden und Planeten (erst Fernrohraufnahmen, dann Photos von Raumsonden).
- Meteorite
- Arbeitsblatt, auf dem die wichtigsten Daten der neun Planeten zusammengefasst sind.
- Für Schülervorträge: Bücher oder Photokopien, auf denen die wesentlichen Textstellen speziell vom Lehrer hervorgehoben sind.
- Film/Video über die Flüge von Raumsonden zu den Planeten.

Integration:
Die Schüler sollen die Erde nicht mehr isoliert betrachten. Die Sonderstellung und Einmaligkeit unseres Planeten, verglichen mit den anderen Körpern des Sonnensystems, muss ihnen bewusst werden.

Die Schüler lernen unser Sonnensystem als «kosmische Nachbarschaft» kennen und als das einzige Gebiet des Weltalls, das mit den heutigen Mitteln der Raumfahrt direkt erforschbar ist. Wie relativ klein dieses Gebiet ist, wird bereits in der anschliessenden Lektion deutlich.

ten. Es muss genügen, lediglich die grossartige Vielfalt der Körper unseres Sonnensystems aufzuzeigen. Dabei sollte immer wieder auf die zahlreichen Möglichkeiten hingewiesen werden, die sich hier dem Amateurastronomen bieten.

6./7. Lektion

Themen:
Sternentwicklung / Die Milchstrasse.

Lernziele:
Die Schüler sollen
- die Sterne als Himmelskörper auffassen, die eine Entwicklung durchlaufen.
- Begriffe wie z.B. «Roter Riese», «Supernova» oder «Schwarzes Loch» in einen Zusammenhang mit der Sternentwicklung bringen können.
- wissen, dass unsere Milchstrasse ein riesiges Sternsystem ist.
- eine Vorstellung vom Aussehen einer Spiralgalaxie besitzen.

Die Schüler erfahren wohl zum ersten Mal, dass der Anblick des Sternhimmels in einer fernen Zukunft völlig anders sein wird als heute. Als Gründe dafür werden die Eigenbewegung der Fixsterne und die Entwicklungsprozesse aller Sterne genannt. Wie bereits bei der Sternentstehung muss auf den Modellcharakter unserer Vorstellungen von stellaren Evolutionsvorgängen hingewiesen werden.

Auf Bildern, die mit grossen Fernrohren aufgenommen wurden, kann man sehen, wie sich die Sterne nicht regelmässig über das Weltall verteilen, sondern in gewaltigen Sternsystemen konzentriert sind. Die Schüler erkennen, dass auch unser Sonnensystem zu einer Galaxie gehören muss, da der Himmel nachts von so vielen Sternen übersät ist. Um ein Sternsystem wie die Milchstrasse in Zahlen beschreiben zu können, wird die Einheit «Lichtjahr» eingeführt. Anschliessend kann den Schülern ein Bild von Grösse und Aufbau einer typischen Spiralgalaxie gegeben werden. Anhand von Farbdias lernen die Schüler auch einige der schönsten Objekte des Sternhimmels kennen, wie z.B. offene und kugelförmige Sternhaufen, leuchtende Gasnebel und Dunkelwolken.

Methodisch-didaktische Hinweise zur 6. und 7. Lektion

Motivation und Fragestellung: *Wird der Himmel in ferner Zukunft noch gleich aussehen? Sind überhaupt überall im Weltall so viele Sterne zu sehen wie von der Erde aus?*	**Erläuterungen:** Zur Beantwortung der ersten Frage kann der Schüler kaum etwas beitragen. In aller Kürze erklärt man, dass sich der Sternhimmel ganz langsam verändert, da auch die Fixsterne nicht stillstehen. Ein weiterer Grund für die Veränderungen am Sternhimmel liegt in der Tatsache, dass alle Sterne eine Entwicklung durchlaufen. Die Entwicklung der Sonne und massereicherer Sterne wird in Stichworten beschrieben.	**Hilfsmittel:** - Dia oder Folie: Aussehen eines Sternbildes in der Gegenwart und in der fernen Zukunft. - Farbdias von Sternbildern, die z.B. auch Rote Riesen enthalten. - Dias von Supernova-Explosionen und ihren Überresten.
Erarbeitung: *Wenn immer möglich sollten die Schüler Überlegungen anstellen und Antworten zu finden versuchen.*	Bei der zweiten Frage können die Schüler selbst überlegen, wie man wohl Antworten finden kann. Sie sehen jetzt auch, dass Riesenteleskope nötig sind, um tief ins Weltall zu blicken. Beim Betrachten von Bildern, auf denen Galaxien sichtbar sind, sollten die Schüler von selbst erkennen, dass die Sterne in Sternsystemen konzentriert sind und die Frage stellen, ob wohl auch unsere Sonne einem solchen System angehört. Anhand der Photos von Spiralgalaxien sollte man versuchen, durch die Schüler ein räumliches Bild dieser Sternsysteme entwerfen zu lassen. Mit wenn möglich farbigen Bildern von Sternhaufen, Gasnebeln und Dunkelwolken muss hier die Gelegenheit genutzt werden, die Schüler für die Schönheit kosmischer Objekte zu begeistern und sie so zu eigenen Beobachtungen zu motivieren.	- Dias mit verschiedenen Ansichten von Spiralgalaxien. - Räumliches Modell einer Spiralgalaxie. - Arbeitsblätter, die mindestens eine Seitenansicht und eine Aufsicht einer Spiralgalaxie enthalten. - Dias von Sternhaufen, Nebeln, Dunkelwolken.
Integration: *Die Bedeutung der Galaxien als «Bausteine» des Weltalls wird festgehalten.*	Den Schülern soll klar werden, welche Schwierigkeiten es bereitete, um dieses heutige Weltbild naturwissenschaftlich abzusichern.	- Dias von Galaxien, die z.T. in Einzelsterne aufgelöst sind. - Bilder, die zeigen, wie versucht wird, die Struktur unserer Milchstrasse zu bestimmen.

8. Lektion

Themen:
Der Aufbau des Weltalls / Kosmologie.

Lernziele:
Die Schüler sollen
- wissen, dass der Astronom immer weiter in die Vergangenheit blicken kann, wenn er immer entferntere Objekte untersucht.
- wissen, dass es heute möglich geworden ist, Kosmos-Modelle mit Hilfe moderner Geräte und Methoden zu überprüfen.
- das heutige Modell des expandierenden Universums kennen.

Ausgehend von antiken Weltvorstellungen wird den Schülern gezeigt, dass sich der Mensch schon immer Gedanken über den Aufbau der Welt machte. Je nach Religion und dem Stand der naturwissenschaftlichen Kenntnisse waren die Weltbilder einem ständigen Wandel ausgesetzt. Die Schüler sollen nun erkennen, dass wir – in bezug auf diese Fragestellung – in einem ganz besonderen Zeitalter leben: Einerseits können wir Kosmos-Modelle entwickeln, ohne an religiöses Gedankengut gebunden zu sein, und andererseits ist es heute erstmals möglich, mit Hilfe der modernen Astronomie zumindest Teilaspekte solcher Modelle naturwissenschaftlich zu überprüfen. So haben uns z.B. astronomische Beobachtungen gezeigt, dass die Galaxien auseinanderstreben. Dadurch wird das Modell eines expandierenden Universums un-

Methodisch-didaktische Hinweise zur 8. Lektion

Motivation und Fragestellung: *Da das Licht eine bestimmte Geschwindigkeit besitzt, kann der Astronom in die Vergangenheit blicken. Wie weit kann er zurückblicken? Kann man so den Beginn des Weltalls beobachten? Wie stellt man sich das Universum überhaupt vor?*	**Erläuterungen:** Die Schüler werden darauf hingewiesen, dass uns die Entfernungsangaben in Lichtjahren natürlich auch sagen, wie viele Jahre das Licht bis zu uns unterwegs war. Je weiter entfernt ein Objekt ist, um so weiter blicken wir deshalb in die Vergangenheit. Wenn man mit Bildern aus dem Sonnensystem beginnt und über Objekte der Milchstrasse zu immer weiter entfernten Galaxien vordringt, so stellen die Schüler von sich aus die Frage nach Anfang und Ende des Universums.	**Hilfsmittel:** - Dias von Objekten des Sonnensystems, der Milchstrasse und von verschiedenen Galaxien. Die Entfernungen dieser Objekte müssen bekannt sein. - Folie für den OH-Projektor, die den heute bekannten Aufbau des Weltalls zeigt: Sterne — Galaxien — Galaxienhaufen — Superhaufen.
Erarbeitung: *Möglichst von den Schülern sollen frühere Weltmodelle aufgezählt werden. Wenn die Schüler dann Beobachtungsergebnisse der modernen Astronomie erfahren, müssten sie selbst in der Lage sein, einige Gedanken über Zukunft und Vergangenheit des Weltalls zu entwickeln.*	Um einmal mehr den Modellcharakter auch unserer heutigen Vorstellungen über Aufbau und Entwicklung des Universums zu unterstreichen, werden Weltmodelle früherer Zeiten zusammengetragen. Daran anschliessend können die Schüler über den derzeitigen Kenntnisstand informiert werden.	- Folien für den OH-Projektor mit Skizzen der wichtigsten Weltmodelle. - Film/Video zu diesem Thema. - Luftballon mit aufgemalten Galaxien. Er zeigt, dass etwas durchaus endlich sein kann, auch wenn kein Anfangs- und Endpunkt vorhanden ist. Ausserdem macht er sichtbar, wie sich bei Ausdehnung alle Galaxien von jeder anderen entfernen. - Kuchen mit Rosinen (= Galaxien): Beim Ausdehnen (Backen) entfernt sich jede Rosine von jeder anderen. Auch dieses Modell veranschaulicht die Tatsache, dass unsere Milchstrasse nicht das Zentrum des Universums sein muss, weil sich die anderen Galaxien von uns entfernen.
Integration: *Die Schüler sollen nochmals auf die enorme Bedeutung der Astronomie zur Klärung fundamentaler Fragen des Menschen hingewiesen werden. Schliesslich muss den Schülern klargeworden sein, dass die Astronomie ein wesentlicher Bestandteil menschlicher Kultur ist.*	Der Sinn astronomischer Forschung wird erläutert. In diesem Zusammenhang soll auch der kulturelle Aspekt der Astronomie unterstrichen werden. Die Schüler müssen erkennen, dass astronomisches Grundwissen zur Allgemeinbildung gehören sollte.	

terstützt, und Berechnungen der Zukunft, wie auch der Vergangenheit des Weltalls erscheinen möglich.

Das heute favorisierte Urknall-Modell wird umrissen. Dabei wird auch darauf hingewiesen, dass die Zukunft eines expandierenden Universums von der Gesamtmasse der darin enthaltenen Materie abhängt. Falls es gelingen sollte, diese Masse einigermassen sicher abzuschätzen, wird es möglich sein, zu entscheiden, ob die Ausdehnung des Weltalls unendlich lange andauern wird. Die Schüler erfahren, dass heute ein beträchtlicher Teil der Astronomen an der Beantwortung dieser grundlegenden Frage arbeitet, eine Entscheidung allerdings noch nicht gefallen ist.

Für Lehrer, die etwas Astronomie in ihren Unterricht einbauen möchten, soll mit dem vorgestellten Programm lediglich ein Gerüst angeboten werden. Es lässt sich selbstverständlich beliebig umgestalten. Je nach den Neigungen des Lehrers und den Vorkenntnissen der Schüler können und sollen die Schwerpunkte anders gelagert sein. Wichtig ist einzig und allein, dass es gelingt, den Schülern eine Vorstellung von unserem heutigen Weltbild zu vermitteln und – wenn immer möglich – Interesse an der Astronomie zu wecken. Aus diesem Grunde sollte auch jede Gelegenheit ergriffen werden, den theoretischen Unterricht durch direkte Beobachtungen zu ergänzen.

Adresse des Autors:
Dr. Helmut Kaiser-Mauer, Burgfeldermattweg 27, CH-4123 Allschwil.

Buchbesprechungen

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 Aequinoktium 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

LYMAN SPITZER, JR.: *Searching between the Stars.* Yale University Press, New Haven und London, 1982. 21,5 x 14,5 cm. 33 Bilder und Illustrationen. 180 Seiten. £ 17.50. ISBN 0-300-02709-5.

LYMAN SPITZER, Jr. ist Professor für Astronomie an der Princeton-Universität, war Direktor deren Sternwarte von 1947 bis 1979 und ist selber stark an der Forschung über die Materie zwischen den Sternen beteiligt. Das Buch ist leicht lesbar geschrieben und mit einprägsamen Vergleichen versehen: man spürt die grosse Erfahrung des Autors im Übermitteln von Wissen.

SPITZER beginnt sein Buch mit einem Kapitel über den kosmischen Zyklus von Geburt und Tod, vom Urknall über die Entstehung der Sterne bis zu deren Tod. Das zweite Kapitel zeigt die Kenntnisse des interstellaren Mediums um 1970 herum. Im dritten Teil, neue Fenster zum Universum, zeigt er den Einfluss einiger neuer Forschungsinstrumente, die in der Dekade von 1970 bis 1980 in Einsatz kamen. Er verwendet viele Daten, die vom Satelliten COPERNICUS gesammelt wurden, an dessen Spektrometer mit einer Auflösung von 0,05 Angström im Ultravioletten SPITZER selber massgebend beteiligt war.

Der Autor beschreibt dann in weiteren Kapiteln den ursprünglichen Wasserstoff in der Milchstrassenscheibe, die Wolken von molekularem Wasserstoff, die schweren Elemente zwischen den Sternen, um mit einem Modell über die Entwicklung der Wolken interstellaren Gases zu schliessen. Eine Bibliographie und ein Index beschliessen das Buch.

SPITZER versteht es meisterhaft, die vielen Schwierigkeiten einer Forschung nach einer Materie, die selber kaum strahlt, darzustellen und der Leser folgt ihm gespannt in seinen Ausführungen. Dieses Buch kann allen, die sich für die interstellare Materie interessieren, wärmstens empfohlen werden.

ANDREAS TARNUTZER

BRUNIER SERGE: Nébuleuses et galaxies – Atlas du ciel profond. Editions Dunod, Paris, 1981. 18 × 26 cm, 192 pages, 97 illustrations, broché. Prix sFr. 24.—, ISBN 2.04.012188.9.

«Nébuleuses et galaxies» est un ouvrage écrit par un amateur, pour les amateurs. Bien qu'âgé de moins de 25 ans, SERGE BRUNIER a déjà une longue «carrière» astronomique derrière lui; déjà à l'âge de 8 ans, il a commencé à s'intéresser à l'astronomie et à 12 ans, il possédait son premier télescope.

Le but de l'atlas du ciel profond est d'aider les astronomes amateurs de tout niveau à observer et à photographier les objets célestes: amas, galaxies et nébuleuses. 500 objets, dont tous les objets du catalogue de MESSIER, y figurent.

L'atlas comporte douze chapitres, correspondant chacun à une vaste région du ciel, contenant une ou plusieurs constellations. Chaque objet est décrit par l'auteur qui l'a observé lui-même et souvent des photos accompagnent cette description. L'observateur est dispensé d'effectueur des calculs pour trouver ces objets, chacun étant fixé par sa distance et sa direction par rapport à des étoiles repères proches de l'objet et repérables à l'oeil nu.

Le livre de SERGE BRUNIER, l'un des premiers de ce genre, sera une grande aide pour tous ceux qui désirent observer ou photographier les objets célestes, sans disposer pour autant d'une installation compliquée.

WERNER MAEDER

FRAGEN · QUESTIONS

Gegenwärtige Länge der vier Jahreszeiten

In ORION Nr. 189 (April 1982) wurde auf S. 64 ff die Abhängigkeit der Jahreszeitenlängen von den sich langsam ändernden Bahnelementen dargelegt. Man erfuhr dort auch etwas über die Unterschiede der Jahreszeitenlängen.

Frage: Wie lang sind die Jahreszeiten gegenwärtig, wie lang werden sie in den kommenden Jahrzehnten sein? Wie genau sind diese Angaben?

Antwort:
Der Vierteilung des bürgerlichen Jahres in Frühling, Sommer, Herbst und Winter liegt ein tropisches Jahr mit einer mittleren Gesamtlänge (1980.0) von

$$1a_{trop.} = 365{,}242194\,d$$

zugrunde. Auf Minuten abgerundet, ergibt diese Jahreslänge

$$1a_{trop.} \approx 365d\,05h\,49m$$

und weist somit noch eine Genauigkeit auf, wie sie in unseren Kalendern bei den Angaben der Jahreszeit-Anfänge üblich ist. Dementsprechend erscheinen in der Tabelle 1 die Längen Δt der vier Jahreszeiten und die Differenzen $\Delta\Delta t$ des zweigeteilten Jahres ebenfalls in Minuten-Genauigkeit. Sie beziehen sich auf die uns derzeit interessierenden Epochen 1960.5, 1980.5, 2000.5 und 2020.5, jeweils exakt auf die Jahresmitte. Für alle dazwischen liegenden Zeiten sind die entsprechenden Daten mit gleicher Genauigkeit aus den Abbildungen 1...4 zu entnehmen. Eine gemeinsame Grundlage ihrer Berechnungen bilden die in [1]) angegebenen Ausgangswerte von ϖ und e.

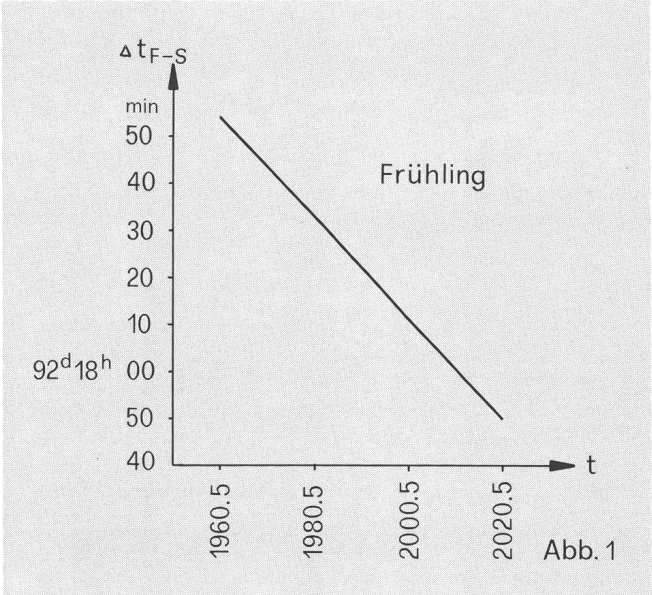


Abb. 1

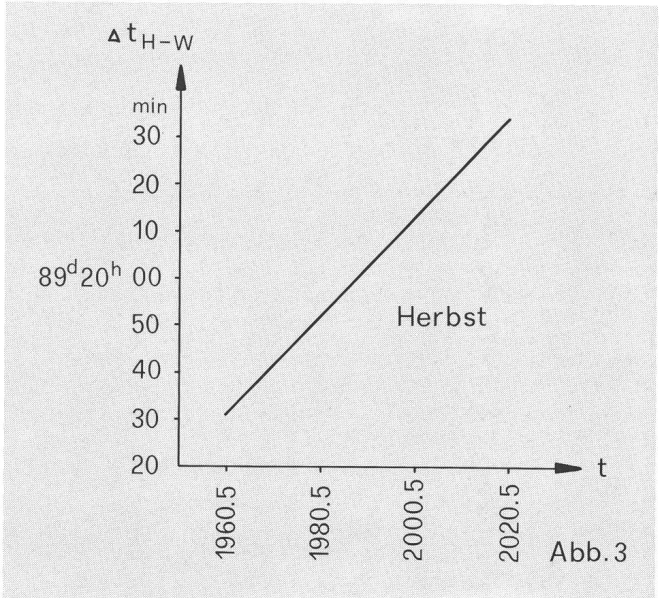


Abb. 3

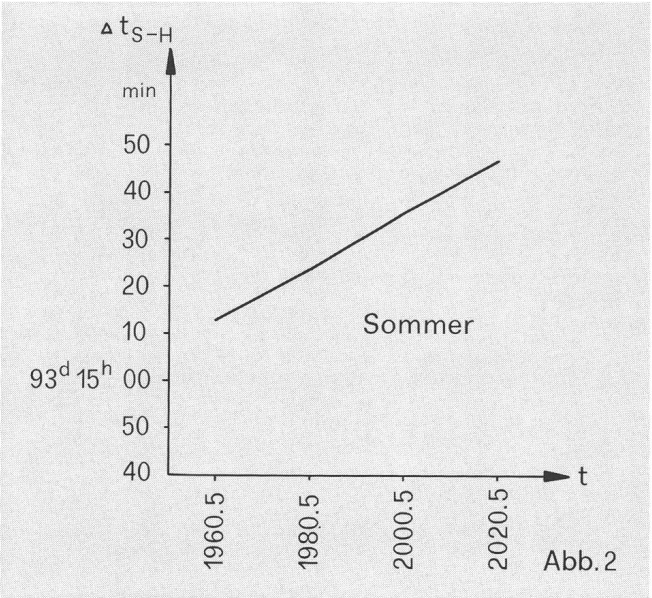


Abb. 2

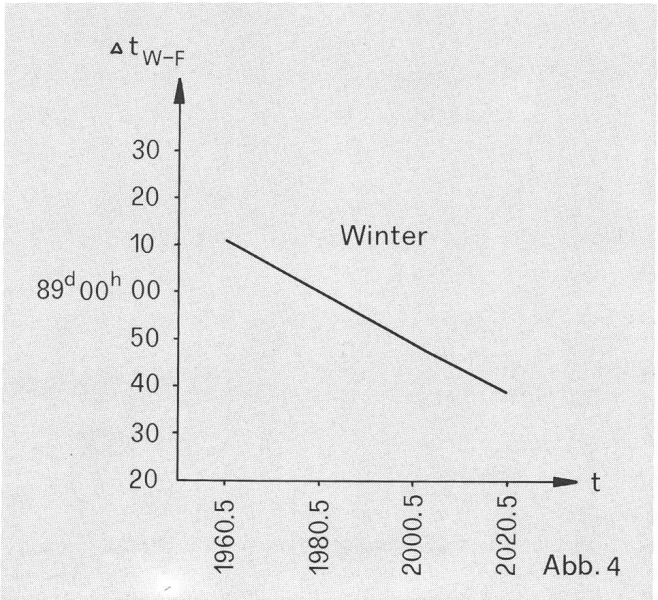


Abb. 4

In Tab. 1 gelten wieder die Kurzzeichen

$$\Delta t_{F\text{-}S} = \text{Frühling}, \Delta t_{S\text{-}H} = \text{Sommer},$$

$$\Delta t_{F\text{-}H} = \text{Frühling/Sommer},$$

$$\Delta t_{H\text{-}W} = \text{Herbst}, \Delta t_{W\text{-}F} = \text{Winter},$$

$$\Delta t_{H\text{-}F} = \text{Herbst/Winter},$$

$$\Delta\Delta t = \Delta t_{F\text{-}H} - \Delta t_{H\text{-}F}\,.$$

Tab. 1

t/Jahr	1960.5	1980.5	2000.5	2020.5
$\Delta t_{F\text{-}S}$	92,7875 d 92d 18h 54m	92,7727 d 92d 18h 33m	92,7577 d 92d 18h 11m	92,7428 d 92d 17h 50m
$\Delta t_{S\text{-}H}$	93,6339 d 93d 15h 13m	93,6420 d 93d 15h 24m	93,6498 d 93d 15h 36m	93,6575 d 93d 15h 47m
$\Delta t_{H\text{-}W}$	89,8133 d 89d 19h 31m	89,8277 d 89d 19h 52m	89,8422 d 89d 20h 13m	89,8567 d 89d 20h 34m
$\Delta t_{W\text{-}F}$	89,0076 d 89d 00h 11m	88,9999 d 89d 00h 00m	88,9927 d 88d 23h 49m	88,9853 d 88d 23h 39m
$\Delta\Delta t$	7,6005 d 07d 14h 25m	7,5871 d 07d 14h 05m	7,5726 d 07d 13h 45m	7,5583 d 07d 13h 24m

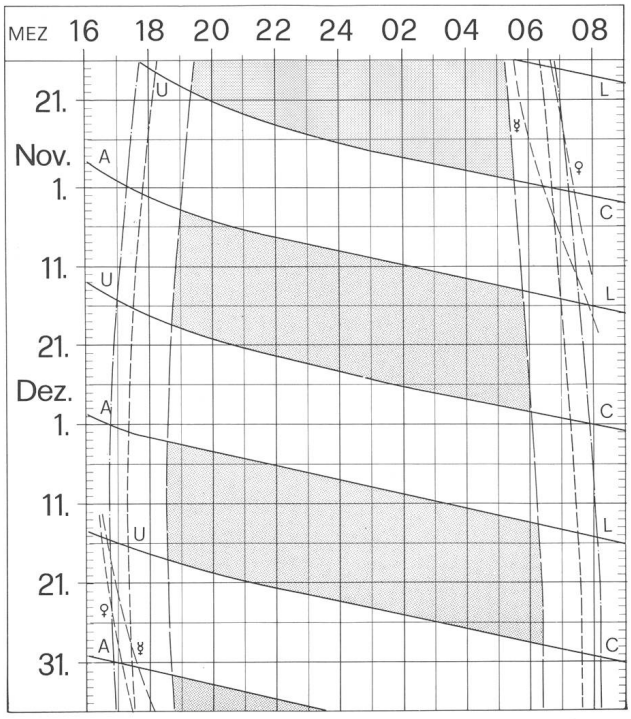
Eine über die Minute hinausgehende Abrundung der berechneten Zeiten würde besonders bei der Vierteilung des Jahres durch ungünstiges Summieren Abweichungen hervorrufen, welche die zugrunde gelegte Näherung für die Länge des tropischen Jahres weit überschreiten würde. Hinzu kommt, dass alle hier behandelten Zeitspannen Mittelwerte darstellen, die eine bestimmte Genauigkeit erfordern, um ihre langfristige Abhängigkeit von ϖ und e deutlich machen zu können. So lässt sich unmittelbar aus den Abbildungen 1...4 entnehmen, dass gegenwärtig Frühling und Winter kürzer werden, dagegen Sommer und Herbst an Länge zunehmen. Dabei verlaufen diese zeitlichen Änderungen jeweils mit unterschiedlicher Steilheit. Die Diagramme der Abbildungen 1...4 besagen ausserdem, dass bei den Jahreszeitenlängen die dazugehörige Epoche mit angegeben werden muss. Im Hinblick auf die erforderliche Zeitgenauigkeit erscheint die Differenz-Bestimmung $\Delta\Delta t$ etwas weniger kritisch, weil man von ihr nicht direkt auf die Teillängen schliessen kann.

Es bleibt zu hoffen, dass in absehbarer Zukunft die Unstimmigkeiten bei den Angaben von Jahreszeiten-Längen abgebaut werden. Damit bestünde dann auch die Möglichkeit, wie bei den vorliegenden Daten die langfristigen Änderungen der errechneten Mittelwerte zu verfolgen und diese mit den wahren Kalender-Daten der jeweiligen Epoche zu vergleichen.

Adresse des Autors:
WALTER SCHULDT, Wilhelm-Raabe-Str. 20, D-3252 Bad Münder 1.

Literatur:
[1]) P. AHNERT, Kalender für Sternfreunde 1981, S. 67.

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

Quarz-Sternzeituhr für den Amateur

Zwei Publikationen veranlassen mich, hier eine Frage zu diesem Thema aufzuwerfen:

1. In der amerikanischen Zeitschrift «Sky und Telescope» offeriert die Firma Willmann-Bell, Inc. in Richmond (Virginia) eine Sternzeituhr mit grosser LED-Anzeige für 80 US-Dollars.
2. Im deutschen «Sterne und Weltraum» (Heft 1982/2, S. 84 f) beschreiben zwei Sternfreunde, wie sie handelsübliche Quarzuhren (digital oder analog) durch Austausch des Quarzes mit kleinem finanziellen Aufwand in eine Sternzeituhr umgebaut haben.

Es scheint mir, mit dem heutigen Stand der Elektronik sollte es möglich sein, auch für unsere Amateure preisgünstige Sternzeituhren herzustellen. Das amerikanische Gerät wird an unserem Stromnetz mit anderer Spannung und Frequenz wohl kaum betrieben werden können. – Ob meine laienhaften Vorstellungen wohl richtig sind?

Um hierzu etwas Klarheit zu schaffen, gelangen wir mit einigen gezielten Fragen an die Leserschaft des ORION.

a) Fragen an Produzenten oder Lieferanten:
Hat jemand eine Quarz-Sternzeituhr genaut, die man in grösserer Anzahl herstellen könnte? Hätte jemand Interesse – und Zeit! –, eine solche Uhr zu entwickeln? Kennt jemand ein fertiges käufliches Produkt? Was bieten diese Geräte (kurzer technischer Beschrieb erwünscht)? Wie hoch ist der Preis etwa?

b) Fragen an zukünftige Benützer:
Wer würde sich für eine elektronische Sternzeituhr interessieren? Welche technischen Anforderungen werden gestellt? Wieviel würde man bezahlen?

Die Redaktion erwartet ein «Echo aus dem Publikum». Sie ist bereit, Anregungen, Angebote und Wünsche zu sammeln und weiterzuleiten. Zuschriften bitte an E. LAAGER, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg.

Buchbesprechungen

ALBRECHT UNSÖLD: *Evolution kosmischer, biologischer und geistiger Strukturen.* Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1981

Evolution hat eine viel weiter gefasste Bedeutung, als wir normalerweise annehmen. Die Beschränkung dieses Begriffs auf die Biologie ist künstlich. Eine genauere Betrachtung der Natur zeigt, dass Evolution – d.h. die Entwicklung von Strukturen aus un- oder weniger strukturierter Materie – in allen Bereichen auftritt. Trotz der Allgegenwart von Evolution hatte die Physik noch vor nicht allzulanger Zeit herzlich wenig zu diesem Thema auszusagen gehabt. Grund dafür ist der Umstand, dass die der Entwicklung zugrundeliegenden irreversiblen Vorgänge schlecht in das Gebäude der älteren physikalischen Wissenschaften eingepasst werden konnten. Erst die Öffnung der Theorien hin zu komplexen Vorgängen, in denen nun die Richtung der Zeit eine Rolle spielt – ganz im Gegensatz zur reversiblen Mechanik –, brachte eine historische Dimension in die Physik hinein. Obwohl Entwicklungsvorgänge in Biologie, Geologie und Astronomie schon lange untersucht worden waren, wurde eine Erhellung der physikalischen Grundlagen der Evolution erst durch die Schaffung einer Thermodynamik von Nichtgleichgewichtszuständen möglich.

Es ist A. UNSÖLDS Verdienst, die Einheit von Evolutionsprozessen in einer einzigen Schrift zusammengefasst zu haben. Wir werden zwar im Moment durch zahlreiche Bücher, die sich auf die eine oder andere Weise mit diesem Thema befassen, verwöhnt (I. PRIGOGINE, M. EIGEN, H. HAKEN etc.). Eine Darstellung dieser Erkenntnisse, ausgehend von der Entwicklung des ganzen Universums, über die Entstehung und Evolution von Galaxien, Sternen und unserem Sonnensystem, bis hin zur Entwicklung von Leben und von Denkstrukturen, ist meines Wissens aber von UNSÖLDS kurzem Werk noch nicht im Druck erschienen.

UNSÖLD gliedert den Stoff in etwa vier Teile: kosmische Evolution (was so allgemein unter das Thema Astronomie fällt, ca. 40 Seiten), die Frage nach den physikalischen Grundlagen von Veränderung (Thermodynamik, 10 Seiten), Entwicklung des Lebens (chemische und biologische Evolution, 40 Seiten) und die Entwicklung von Denkstrukturen (Natur- und Geisteswissenschaften, 50 Seiten). Da das Thema mehr oder weniger das gesamte Wissen überstreicht, kann ein kleines Buch natürlich niemals ein vollständiges Bild entwerfen. UNSÖLD trägt aber viele Fakten zusammen, die das Werk mit Leben erfüllen und zu einer anregenden Lektüre machen.

Laut Vorwort möchte das Buch «Menschen aus allen Bereichen des Lebens an die Hand gehen, die bemüht sind, sich in der heutigen Welt zu orientieren». Zusammen mit dem weitgehend unmathematischen Charakter der Darstellung wird dieser Satz uns wohl dazu verleiten, ein mehr oder weniger allgemein verständliches Werk zu erwarten. Ich möchte hier allerdings zeigen, dass UNSÖLDS neuestes Buch (sein «Der neue Kosmos» dürfte wohl bekannt sein) diesem Anspruch nicht gerecht wird. Die gedrängte Darstellung ist dem Buch über weite Strecken nicht gut bekommen, wenigstens nicht vom Standpunkt von «Menschen aus allen Bereichen des Lebens» (auch wenn man darunter nur Akademiker verstehen wollte). In der Kürze liegt nicht immer die Würze.

Lassen Sie mich hier den astronomischen Teil hervorheben. Die Kosmologie wird auf vier Seiten unkritisch abgehandelt (Standard-Big-Bang-Modell). Es dürfte schwerfallen, einem anderen als einem Publikum von Fachastronomen die Anfänge unserer Welt und die frühe Entwicklung der Elementarteilchen in so knapper, von Fachausdrücken gespickter Beschreibung näherzubringen. Wie schwierig das Buch stellenweise ist, möchte ich speziell an einem anderen Beispiel belegen. Die Entwicklung der chemischen Elemente stellt man sich in erster Näherung so vor, dass die ganz leichten im Big Bang und alle schwereren dann im Innern von Sternen (bis zu deren Tod) synthetisiert wurden und werden. Versuchen Sie nun mal, ohne weiter darauf vorbereitet zu werden, diese kryptische Bemerkung zu verstehen: «Leider konnte der Streit unter den Astrophysikern darüber, ob alle schweren Elemente bei der Entstehung der Galaxien erzeugt wurden, oder ob ein wesentlicher Teil später bei Supernova-Explosionen nachgeliefert wurde (was sehr hypothetisch ist), immer noch nicht endgültig entschieden werden» (S. 30). Wo denn, wie denn, was denn? fragt man sich an solchen Stellen. Keine Erklärungen für den Laien, keine Literaturhinweise für Fachleute, die nicht gerade auf diesem Gebiet arbeiten und darum auch nicht alles wissen. Eine mögliche Auflösung des Rätsels kommt, wieder unvorbereitet, zwei Seiten später (nachdem den Quasaren ganze zwei Sätze gewidmet wurden): «Vielleicht kann man (...) die einheitliche Erzeugung der schweren Elemente bei der Entstehung einer Galaxie (auf Explosionen in ihrem Kern, wie z.B. bei Quasaren) zurückführen.» Was ist hier hypothetisch?!

Mit der Behandlung der Thermodynamik steht es wohl gar noch schlimmer (S. 55-63). Nichtgleichgewichtsthermodynamik gehört (noch) nicht zum allgemeinen Rüstzeug der Physiker und Astronomen, geschweige denn der Nichtfachleute. Das zentrale Problem des Buches auf nur gerade 9 Seiten darzustellen, dürfte den wenigsten Lesern helfen, besonders da es sich um ein ziemlich kompliziertes Thema handelt. In diesem Kapitel hat sich UNSÖLD überdies mit PRIGOGINE aufs Glatteis begeben. Die Überschussentropie kann nicht für ein allgemeines Stabilitätskriterium gebraucht werden (S. 60, siehe R. F. FOX: Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Vol. 77, No. 7, pp. 3763-3766, July 1980).

Ein grundsätzliches Problem der Darstellung liegt meiner Meinung nach auch in der Reihenfolge der Teile 1 (Astronomie) und 2 (Thermodynamik). Leider wird dadurch der erste Teil – im Gegensatz zum dritten (biologische Evolution) – nicht durch die Prinzipien der Nichtgleichgewichtsthermodynamik erhellt. Es wäre interessant, die Entstehung und die Entwicklung kosmischer Strukturen viel strenger unter diesem Gesichtspunkt darzulegen. Eine detailliertere Beschrei-

bung der Sternentwicklung – von der zumindest Teile als viel besser gesichert gelten dürfen als der ganze Rest der kosmischen, biologischen und geistigen Evolution – täte dem Buch gut. Hier «sieht» man tatsächlich, wie sich dissipative Strukturen entwickeln.

Den Rest des Buches zu beurteilen, fühle ich mich hier nicht berufen. Ich kann nur sagen, dass ich mich an der Lektüre sehr erbaut habe. Das Werk ist eine interessante Darstellung vieler Einzelheiten unter einem vereinheitlichenden Prinzip (Evolution), die allerdings grösstenteils nur von Fachleuten, die die meisten Grundlagen plus Einzelheiten schon kennen, zu verdauen sein dürfte. Trotz aller Kritik möchte ich darauf hinweisen, wie notwendig für unser Verständnis der gesamten Naturwissenschaften so ein Buch ist. H.U. FUCHS

ALFRED WEIGERT und HEINRICH J. WENDKER: *Astronomie und Astrophysik – ein Grundkurs.* Physik-Verlag Weinheim, 1982. 24,5 x 17,5 cm, mit 7 Schwarzweiss-Fotos und vielen Strichzeichnungen, 300 Seiten. Gebunden 52.— DM. ISBN 3-87664-050-4.

Dieses Buch ist aus Vorlesungen entstanden, die seit mehreren Jahren in Hamburg speziell für Physik- und Mathematikstudenten vor dem Vordiplom gehalten werden. Es ist somit kein volkstümliches Lehrbuch der Astronomie, wie es in dieser Art viele gibt. Den Verfassern geht es mehr darum zu zeigen, wie die in Mathematik und Physik erworbenen Grundkenntnisse in der Astronomie angewandt werden können. Dabei wird zwar auch viel astronomisches Grundwissen in knapper Form vermittelt, das Schwergewicht liegt jedoch im Aufzeigen der exakten oder auch nur genäherten rechnerischen Zusammenhänge verschiedenster Grössen. Eine Liste der Kapitelüberschriften mag eine Vorstellung geben von der Vielfalt der auf diese Weise angepackten Probleme: Sphärische Astronomie / Das Sonnensystem / Strahlung und Teleskope / Charakteristische Beobachtungsgrössen von Sternen / Die Aussenschichten von Sonne und Sternen / Veränderliche Sterne / Innerer Aufbau und Entwicklung der Sterne / Interstellare Materie / Das Milchstrassensystem / Extragalaktische Systeme / Kosmologie.

Im Anhang finden wir auf zwei Seiten eine Auswahl physikalischer Konstanten und Masseinheiten sowie einiger astronomischer Daten (viele andere sind im Text weiter vorn eingestreut). Ein weiterer Abschnitt bringt 73 Übungsaufgaben mit Lösungen, mit deren Hilfe die erworbenen Kenntnisse angewendet und überprüft werden können. Ein sehr ausführliches Register schliesst das Buch ab.

Wer Freude daran hat, astronomische Zusammenhänge durch eigene Berechnungen besser zu ergründen, findet im vorgestellten Werk eine Fülle von Anregungen. Das nötige «mathematische Werkzeug» ist allerdings unterschiedlich: Wir finden zum Teil allereinfachste Formeln, daneben aber – etwa im Kapitel über Aufbau und Entwicklung der Sterne – anspruchsvollere Rechnungsvorschriften, die Differential- und Integralrechnung verlangen. Man braucht sich jedoch von diesen wenigen «Übungen an der oberen Grenze» nicht abschrecken zu lassen und kann das Buch (oder Teile daraus!) trotzdem mit Gewinn lesen. Die Thematik ist eben weit gestreut; es wird aus vielen verschiedenen Teilgebieten der Astronomie Lehr- und Übungsstoff dargeboten. So kann das Buch vielen Sternfreunden, sofern sie über einige mathematische und physikalische Kenntnisse verfügen, Informationen und Anregungen vermitteln. E. LAAGER

An- und Verkauf / Achat et vente

Verkaufe neuwertiges **20 cm Maksutow-Spiegelteleskop** (v.E. Popp, Ricken), 1:10, garant. Auflösung 0,6″, mit parallakt. Gabelmontierung, elektr. Nachführung und Stahlrohrunterbau, 5jährig, wenig gebraucht. **Überdurchschnittliche Ausstattung** (fototüchtig!) reichhaltiges Zubehör (Einzelheiten auf Anfrage).

Tel. (abends) 01/761 31 85

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

"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

Verlag und Buchhandlung · Publishers and Book Shop · Michael Kühnle CH · 6206 Neuenkirch

Feriensternwarte CALINA CARONA

Calina verfügt über folgende Beobachtungsinstrumente:

Newton-Teleskop ∅ 30 cm
Schmidt-Kamera ∅ 30 cm
Sonnen-Teleskop

Den Gästen stehen eine Anzahl Einzel- und Doppelzimmer mit Küchenanteil zur Verfügung. Daten der Einführungs-Astrophotokurse und Kolloquium werden frühzeitig bekanntgegeben. Technischer Leiter: Hr. E. Greuter, Herisau.

Neuer Besitzer: **Gemeinde Carona**

Anmeldungen an Frau M. Kofler,
6914 Carona, Postfach 30.

Sternstunden für Sternfreunde

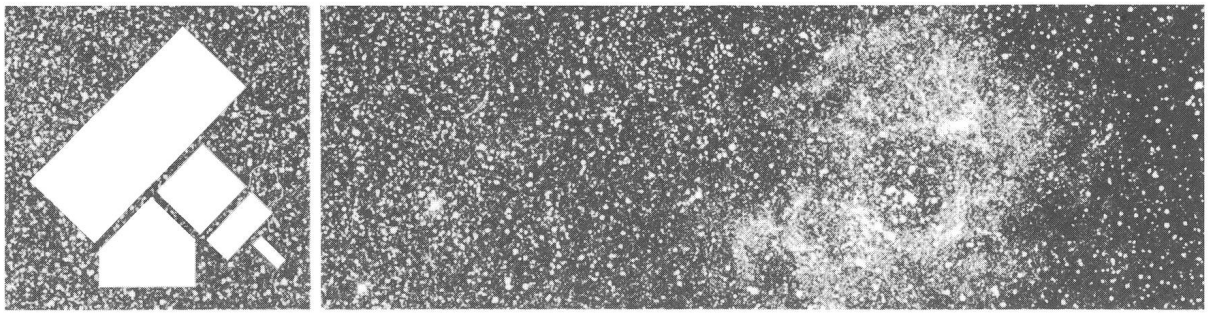
Colin A. Ronan
Das Kosmosbuch der Sterne
Eine Einführung in die Astronomie durch Beobachtung und Experiment.
Hier findet der künftige »Sterngucker« einen anschaulichen Einführungskurs in alle Bereiche der praktischen und theoretischen Astronomie. Der Leser kann außerdem einfache astronomische Geräte selbst bauen und kleine Versuche durchführen. Eine ideale, reich illustrierte Einführung für alle, die mehr über die Vorgänge am Himmel wissen möchten!
208 Seiten, 64 Farb- und 178 SW-Fotos, 198 mehrfarbg. und 96 einfarbg. Zeichnungen, 40 Sternkarten, 17 Tabellen, ISBN 3-440-05075-0, gebunden mit Schutzumschlag sFr 52,60

Hans-Ulrich Keller
Das Himmelsjahr 1983
Wie weit ist der Jupiter wann von der Erde entfernt? Wie hell ist wann die Venus? Welche Finsternisse und andere Ereignisse und Konstellationen bringt das Jahr? „Das Himmelsjahr" gibt die Antwort. Dieses Jahrbuch mit zahlreichen Abbildungen, Tabellen, den aktuellen „Themen des Monats" und vielen Einzelinformationen über die Gestirne ist ein bewährter Begleiter des Sternfreundes durch das ganze Jahr.
128 Seiten, ca. 140 Abbildungen, ISBN 3-440-05092-0, kartoniert sFr. 9,80

In Ihrer Fach/Buchhandlung!

Über diese beiden und noch weitere Bücher, Stern- und Himmelskarten finden Sie ausführliche Informationen in unserem Astronomie-Bücher-Prospekt Nr. 970290, bitte unverbindlich anfordern! Unseren Astro-Gerätekatalog erhalten Sie gegen Voreinsendung von 6 Int. Antwortscheinen, Best.-Nr. 970530.

FRANCKH
KOSMOS
Verlagsgruppe Postfach 640, D-7000 Stuttgart-1



9. Schweizerische Amateur-Astro-Tagung in Burgdorf 29.–31. Oktober 1982

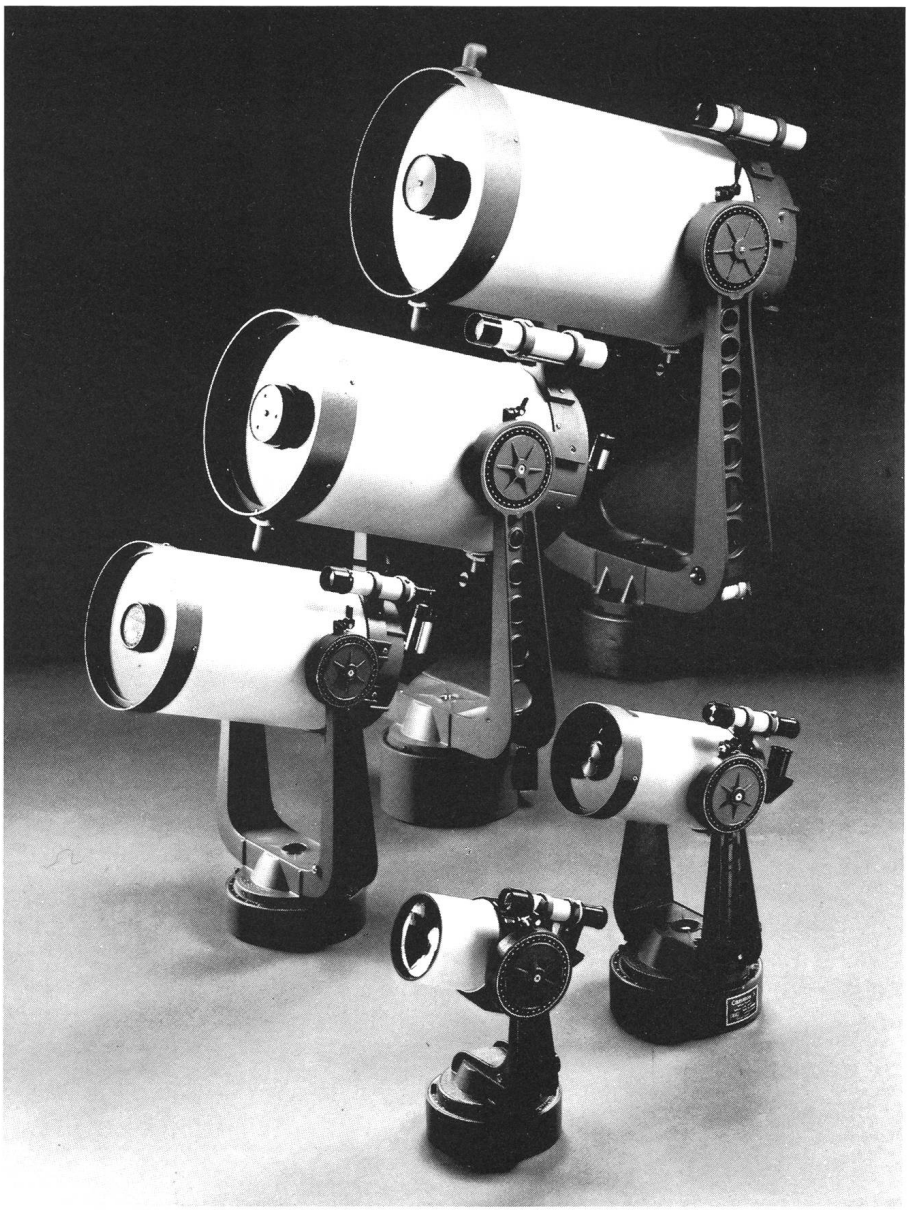
2. Burgdorfer Astro-Tagung

Tagungsort	Sekundarschule Gsteighof, Pestalozzistrasse, Burgdorf
Vorträge	Amateurastronomen aus der ganzen Schweiz berichten in Kurzvorträgen über ihre Beobachtungsarbeiten. Berufsastronomen orientieren dazwischen über laufende Forschungsarbeiten an den schweiz. astronomischen Instituten.
Ausstellungen	Space Art in Galerie Schlossberg (Ludek Pesek) Amateurinstrumente Das Nördlinger Ries – Ein Meteoritenkrater Astro-Bilderdienst der SAG (Verlag Kühnle)
Verkauf	Astro-Bilderdienst SAG (Verlag Kühnle) Meteoriten und Tektiten

Schweizerische Astronomische Gesellschaft · Astronomische Gesellschaft Burgdorf

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

stabiler – präziser – bequemer – billiger !

Meade SYSTEM 2000 Schmidt-Teleskop

das preisgünstigere Teleskop für Astronomie und Naturbeobachtung. Hervorragende optische Leistung und alles nur wünschbare Zubehör.

Authorized Meade Dealer

20 cm Schmidt-Teleskop in Gabelmontierung auf 3-Bein-Feldstativ. 10 cm Nachführteleskop-System mit beleuchtetem Doppelfadenkreuzokular, Gegengewichten, Deklinationsmotor + Kamera.

STABILER sind meine Teleskope, weil diese auf Wunsch mit einem in der Schweiz konstruierten, ultrastabilen Spezial-Keil geliefert werden.

PRÄZISER wurden diese Instrumente durch Verwendung von Präzisions-Schneckengetrieben. Es entsteht eine völlig gleichmässige und durch geniale Konstruktion völlig spielfreie Nachführung an Himmelsobjekten während der Langzeitfotografie. (Nicht nur Zahnrad mit Ritzel, welche zusätzlich anbaubare Nachführgetriebe benötigen!)

BEQUEMER, weil Instrumente von mir standardmässig mit einem Winkelsucher ausgerüstet sind (nicht wie Bild) und weil das stabile 3-Beinstativ in der Höhe verstellbar ist. Es kann wahlweise in sitzender oder stehender Position beobachtet werden, mit allen Kontroll-Knöpfen in idealer Reichweite.

BILLIGER erhalten Sie diese Instrumente von mir, weil ich vorläufig nur Direktverkauf habe und Alleinvertreter bin.

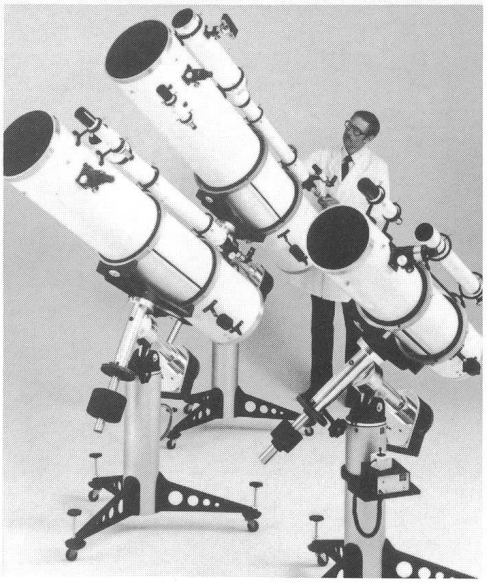
PREISLISTE für komplette Instrumente mit Zubehör und Stativ

100 mm Schmidt-Teleskop komplett	Fr. 2585.–
200 mm Schmidt-Teleskop komplett	Fr. 3415.–
250 mm Schmidt-Teleskop (ohne Stativ)	Fr. 4950.–
100 mm Aussichts-Fernrohr	Fr. 1155.–
f = 1000 mm F/10 Teleobjektiv	Fr. 967.–
f = 268 mm 1:2,6 Schmidt-Kamera	Fr. 1561.–

Komplette Newton-Teleskope:
150 mm = Fr. 1937.– / 200 mm = Fr. 2306.–
250 mm = Fr. 6419.– / 310 mm = Fr. 8178.–

Bebilderter Katalog von: **N. + E. AEPPLI**
LOOWIESENSTRASSE 60
8106 ADLIKON, Tel. 01/84 04 223
(Besuche nur nach telefonischer Verabredung.)

In Deutschland: **KOSMOS SERVICE**
PFITZERSTRASSE 5–7
7000 STUTTGART 1

NEWTON TELESKOPE

komplett oder alle Einzelteile separat für den Fernrohr-Selbstbau. Ausbaubar mit elektronischer Steuerung beider Achsen für die Langzeit-Fotografie. Komplette Instrumente auf Montierung mit Nachführgetriebe.