Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 42 (1984)
Heft: 204

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

204

Oktober · Octobre · Ottobre 1984

ORION

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

ORION

Leitender Redaktor:
Karl Städeli, Rossackerstrasse 31, CH-8047 Zürich

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.

Technischer Redaktor:
Men J. Schmidt, Zürcherstrasse 2, CH-8620 Wetzikon

Ständige Redaktionsmitarbeiter:

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

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

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

Der Beobachter: vakant

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

Meteore-Meteoriten:
Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Burgdorf

Mitteilungen der SAG:
Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern

Neues aus der Forschung:
Ernst Hügli, Im Dörfli, CH-4703 Kestenholz

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

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

Übersetzungen:
J.A. Hadorn, Ostermundigen

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

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 205: 31.10.1984

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:
Karl Städeli, Rossackerstrasse 31, CH-8047 Zurich

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.

Rédacteur technique:
Men J. Schmidt, Zürcherstrasse 2, CH-8620 Wetzikon

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: vacant

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

Météores-Météorites:
Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Berthoud

Bulletin de la SAS:
Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne

Nouveautés de la recherche:
Ernst Hügli, Im Dörfli, CH-4703 Kestenholz

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

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

Traduction:
J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Correspondant pour l'étranger:
Reinhard Wiechoczek, Postfach 1142, Hohefeld 24,
D-4790 Paderborn

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 205: 31.10.1984

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: fr.s. 47.—, étranger: fr.s. 53.—.
Membres juniors (seulement en Suisse): fr.s. 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 fr.s. 8.— plus port et emballage.

42. Jahrgang
42e année
Nr. 204, Oktober 1984
No. 204, octobre 1984

Seiten 169–204
pages 169–204

ORION

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

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

Astrologie – Wissenschaft oder Aberglaube (Schluss) 172

Friedrich Wilhelm Bessel zum 200. Geburtstag 174

Les 80 ans d'EMILE ANTONINI 176

Zum 80. Geburtstag von EMILE ANTONINI 176

Raumsonde soll den Sonnennordpol überfliegen 177

Kalenderastronomie: Weitere Fallstudien 179

En bref

Ariane 3 erfolgreich gestartet 182

Mondrückseite vor 25 Jahren fotografiert 182

Astro- und Instrumententechnik

Meine Beobachtungsstation 183

Mitteilungen

Veranstaltungskalender 185

Ein Porträt der Volkssternwarte Paderborn 186

Uni Bern untersucht Kometen 188

Der Beobachter

L'éclipse de Soleil du 30 mai 1984 189

Unerwarteter Anstieg des solaren Radioflusses 190

Sonnenfleckenrelativzahlen des S.I.D.C 193

Astrofotografie

L'effet Schwarzschild / Der Schwarzschildeffekt 194

Fragen/Ideen/Kontakte

Nächste Sonnenfinsternis in der Schweiz 195

Meteore/Meteoriten

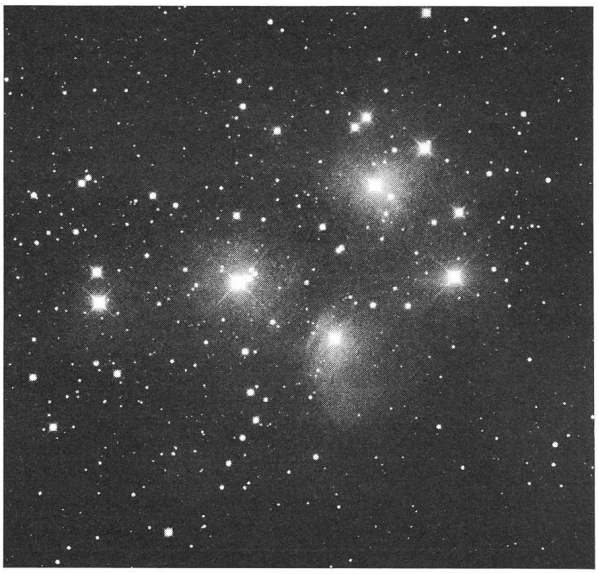
Möglichkeiten der Meteorfotografie 196

Astronomie und Schule

Astronomie mit dem Heimcomputer 199

Programmbörse / Bourse aux programmes 199

Titelbild / Couverture



Die Plejaden im Sternbild Stier, jenes faszinierende Sterngrüppchen, das jetzt wieder am östlichen Abendhimmel emporklettert, gehört zu den bekanntesten Himmelsobjekten. Wohl jeder aktive Sternfreund kennt das berühmte «Siebengestirn», das in rund 400 Lichtjahren Entfernung mehrere hundert Einzelsterne in sich vereinigt. Die heissen Hauptsterne beleuchten zart die umliegenden Gasmassen, aus denen sie vor ungefähr 80 Millionen Jahren entstanden sein dürften. Diese blauen Reflexionsnebel heben sich nur schwach vom Himmelshintergrund ab und sind deshalb mit kleineren Amateurgeräten praktisch nicht zu erfassen.

Unser Titelbild ist mit einer Baker-Schmidt-Kamera 4,0/760 mm in 10minütiger Belichtungszeit auf unbehandelten 3M 1000-Diafilm aufgenommen worden. Die unangenehme Grünverfärbung des Originals – leider ein «Markenzeichen» dieses neuen, höchstempfindlichen Farbfilms – wurde im Labor einigermassen korrigiert.

(Bild: Sternwarte Eschenberg, Winterthur)

Astrologie – Wissenschaft oder Aberglaube?

J. TOBLER-MUTTI

(Schluss)

Das Horoskop

Das Wort Horoskop bedeutet so viel wie «Stundenschau». Nach Prof. Eysenck jedoch: «Ich beobachte, was (im Aszendenten) aufsteigt». Neuerdings wird anstelle von Horoskop vermehrt ein neuer Ausdruck verwendet: «Kosmogramm». Es gibt unzählige Arten von Horoskopen. Erwähnt seien hier nebst dem meist verwendeten Radix-Horoskop (Geburts-Horoskop) nur noch das Mundan-Horoskop und die Astral-Medizin. Das Mundan- oder Länder-Horoskop könnte man auch politisches Horoskop nennen. Johann Kepler bezeichnet es als eine «Fabel» und lehnte es mit folgender Begründung ab: «Es ist eine Vermessenheit von Glück und Unglück der ganzen Welt, eines Landes, einer Stadt etc. zu sagen. Denn der Welt kann man keine Nativität (Geburtszeit, Geburtshoroskop) stellen, so ist auch die Austeilung der Länder unter die zwölf Zeichen eine Fabel, hat keine natürliche Ursach, ja keinen Schein natürlicher Ursach».[14])

Die Idee, dass jedes Sternzeichen mit einem Körperteil in Verbindung stehe, reicht zurück auf den römischen Dichter Manilus um 10 n.Chr. In seiner Abhandlung «Astronomicon» versuchte er das zu begründen. Später hatte der Schweizer Arzt, Chemiker und Pilosoph Paracelsus (1493–1541), welcher als «Vater der Medizin» geehrt wird, das System der Astral-Medizin erweitert. Er fügte auch die Planeten hinzu. Wenn auch ein Einfluss der Sternzeichen und Planeten auf die einzelnen Körperteile gelehrt wird, so müssen wir doch bedenken, dass die Sterndeuter noch immer den Beweis schuldig sind. Behauptungen sind noch lange keine Beweise!

Auslegungs-Möglichkeiten

Es gibt im Horoskop weit über tausend, ja unzählige Kombinations- und Deutungsmöglichkeiten. Johann Kepler meinte hierzu, dass man aus den himmlischen Buchstaben nicht weniger Worte zusammensetzen könne, als aus den irdischen (dem Alphabet). Der Astrologe Noel Tyl schrieb sogar: «Jeder von uns ist ein Individuum eigener Art. Dies lässt sich leicht durch folgende Zahl anschaulich machen: Die geringste Anzahl von Kombinationsmöglichkeiten der verschiedenen astrologischen Faktoren beträgt 539 370 750 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000. Diese Zahl ist unendlich grösser als die Bevölkerung, die auf einer Million Erden existieren könnte...»[15]) Sie haben recht gelesen: Es sind 539 370 750 mit 60 Nullen! – Wird aber hier nicht gerade die Unglaubwürdigkeit der Astrologie offenbar? Denn wer würde sich angesichts so vieler Kombinationsmöglichkeiten anmassen, die richtige für einen Menschen herauszufinden?

Denken wir ferner an die meist vagen und vieldeutigen Prognosen, die selten klar mit Ja oder Nein umrissen sind. Bei den Sterndeutern wie bei allen Wahrsagern ist die «Jein-Form» üblich; sie behalten stets ein Hintertürchen offen, falls es nicht eintreffen sollte, was sie ankündigten. Je präziser eine Aussage gefordert wird, umso spärlicher sind die erreichten Treffer. Und wenn's nach dem Gesetz der Wahrscheinlichkeit einmal doch zutrifft, wird es nie vergessen. Aber die «Nieten» entschwinden sofort dem Gedächtnis. Es ist ja nicht interessant, sich weiter mit einer Fehl-Deutung zu befassen. Ein markantes Beispiel:

Für 1982 wurden infolge einer aussergewöhnlichen Planeten-Konstellation grosse Erdbeben, Überschwemmungen und andere Naturkatastrophen angekündigt. Doch nichts derartiges geschah, und jetzt? – Niemand redet mehr darüber. Hätte es aber eine schwere Naturkatastrophe gegeben, dann wären die Planeten «schuld» gewesen. In der Presse erschienen teils ganz falsche Angaben. So war u.a. zu lesen, dass alle Planeten in einer «schnurgeraden Linie» auf der gleichen Sonnenseite zu stehen kommen werden. Wer jedoch im Sternkalender nachsah und am Himmel nachprüfte, konnte feststellen, dass diese Presse-Orientierung bei weitem nicht stimmte.

Astrologien

Es gibt in der Tat nicht nur eine Astrologie. Die der Chinesen, der Inder und Europäer sind in vielem gänzlich verschieden; ja, sie haben alle ihre eigene Astrologie. Und allein schon in der abendländischen Sterndeutung gibt es verschiedene astrologische Schulen mit total widersprüchlichen Anschauungen. Während z.B. in der Physik und Astronomie die erkannten Naturgesetze überall auf der Welt und im Universum dieselben sind und von allen Forschern auf der ganzen Erde anerkannt werden, so haben das die Astrologen noch nicht fertig gebracht. Allein schon das ist Grund genug, ihre Deutung anzuzweifeln. Ja, bei den Sterndeutern lässt sich allzuvieles nicht «auf einen Nenner» bringen. Darum kommt es nicht so sehr darauf an, welches Horoskop einer hat, als zu welchem Astrologen er geht. Wirklich: Man braucht die Astrologen nicht zu widerlegen; sie besorgen das selbst!

Beurteilung

Wohl die meisten Zuhörer haben sich auf Grund des Gesagten schon ein Urteil bilden können. Dennoch bedarf es noch einiger ergänzender Bemerkungen. Die Astronomen und Physiker sind überzeugt, dass Einwirkungen aus dem Weltall bestehen. Die Gravitations-Kräfte (Ebbe und Flut), Licht und Wärme, ohne die es kein Leben auf der Erde gäbe, die verschiedensten lang- und kurzwelligen Strahlenarten, die nebst dem optischen- und Radio-Fenster existieren; beweisen das zur Genüge. Wir sind ja im Weltall eingebettet und leben mitten im Universum. Aber alle diese Einflüsse aus dem Weltall sind genereller Natur und können nicht individuell angewandt und astrologisch gedeutet werden. Der Kosmos wirkt in seiner Gesamtheit auf alle in gleicher Weise. Darum bezeugt die Wissenschaft mit einem überzeugten JA zu den Einflüssen aus dem Weltall; aber ebenso überzeugt und entschieden ist das Nein, wenn es um die Charakter- und Schicksalsdeutung der Sterndeuter geht.

Einige wissenschaftliche und statistische Untersuchungen

Viele Untersuchungen haben vor allem interessante chemische und andere Auswirkungen der Sonnenflecken- und

Eruptionen nachgewiesen. So berichtet Prof. Hans Jürgen Eysenck u.a. einige aufschlussreiche Forschungs-Ergebnisse: Sonneneruptionen bewirken eine erhöhte Ausfallgeschwindigkeit von Wismutoxychlorid in destilliertem Wasser. Sobald aber die Flüssigkeit mit Kupferplatten abgeschirmt wird, hört die Wirkung auf. Ferner: Sonnenflecken fördern die Bildung von Leukozyten (weisse Blutkörperchen). Der japanische Hämatologe – Maki Takata – hatte festgestellt, dass auch der Albumin-Spiegel im Blut des Menschen von den Sonnenflecken beeinflusst wird. Albumin ist ein organisches Kolloid, das zur Blutgerinnung notwendig ist. An Hand einer Reihe von Experimenten erbrachte er den Beweis, dass die Sonne eine Albumin-Reaktion auslöse. Mit Versuchspersonen flog er über den Schutzschild der Atmosphäre, fuhr hinab auf den Grund eines Bergwerkschachtes und machte Untersuchungen bei einer totalen Sonnenfinsternis. Ergebnis: Im Flugzeug stieg der Albumin-Spiegel auffällig an, sank im Bergwerk und während der Totalität der Sonnenfinsternis. Sobald jedoch die Finsternis um war, ist der Albumin-Spiegel erneut angestiegen. Röntgenstrahlen und Gammastrahlen liessen den Albumin-Spiegel verhältnismässig unverändert. Nur die Sonnenstrahlen hatten eine so auffällige Wirkung, besonders dann, wenn die Fleckengruppe nicht am Rande sondern – von der Erde aus gesehen – in der Mitte der Sonnenoberfläche war. Er glaubt, dass niederfrequente elektrische Wellen die Ursache sind, die ja bei erhöhter Fleckentätigkeit auch zunehmen.[16])

Interessant ist in dieser Hinsicht das Urteil von Prof. Michel Gauquelin, der seine ganze wissenschaftliche Tätigkeit den statistischen Untersuchungen der astrologischen Postulate widmete. Er glaubt zwar, einen sog. «Marseffekt» gefunden zu haben. Nach seinen Angaben haben verhältnismässig viele Spitzensportler den Mars im Aszendenten des Geburtshoroskopes. Doch andere Untersuchungen in Amerika an 408 Spitzensportlern ergaben ein negatives Ergebnis. Auch der Astronom Paul Couderc von Belgien fand bei seiner statistischen Untersuchung an 507 Spitzensportlern keinen Marseffekt. Nur bei 28 weiteren stand der Planet im Aszendenten. Also auch hier keine Bestätigung. Und wenn eine Replikation die Ergebnisse anderer Forscher nicht einwandfrei bestätigt, wird eine Untersuchung fragwürdig.[17]) Zurück zu Prof. Gauquelin. Seine Stellungnahme nach fast lebenslanger statistischer Forschertätigkeit ist folgende: «Es ist jetzt ganz sicher, dass die Zeichen am Himmel, die auf unsere Geburt herabsahen, überhaupt keine Kraft haben, über unser Schicksal zu entscheiden, Einfluss auf unsere ererbten Eigenschaften zu nehmen oder eine auch noch so geringe Rolle in der Gesamtheit der zufälligen oder sonstigen Effekte zu spielen...» Ferner: «Jede Anstrengung der Astrologen, ihr Grundpostulat zu verteidigen, dass nämlich die Bewegung der Sterne das Schicksal vorherbestimmen kann, ist fehlgeschlagen... Statistiker haben ein für alle Mal alte Argumente erledigt: die Zahlen sprechen ohne Voreingenommenheit, und sie lassen keinen Raum für einen Zweifel. Wer immer behauptet, die Zukunft durch Befragen der Sterne vorhersagen zu können, betrügt entweder sich oder jemanden anderen».[18]) – Ja wirklich: Die genau geführte Statistik bedeutet den Tod für die Astrologie!

Astrologie ist keine Wissenschaft, wie sehr sie sich auch bemüht, dies zu behaupten; sie gehört ins Reich des Aberglaubens. – Aber was können wir Sternfreunde angesichts gegenüber dem stets zunehmenden astrologischen Einfluss tun? Die Hände in den Schoss legen? Kapitulieren? Nein! Handeln! Und zwar sollten auf breiter Basis alle Sternfreunde mithelfen in privaten Kreisen, unter Freunden und am Arbeitsplatz, aber auch öffentlich (Presse, Radio und Fernsehen). Wo immer sich Gelegenheit bietet, sollten wir eine sachliche und überzeugende Aufklärung bieten! Sektionspräsidenten lokaler astronomischer Vereine, Lehrer, Pfarrer und Psychologen, Akademiker und Journalisten – einfach alle möchte ich zur Mithilfe einladen! Zu lange haben wir geschwiegen. Es ist endlich an der Zeit, die Bevölkerung richtig zu informieren, damit sie zwischen dem unhaltbaren Aberglauben der Astrologie und der «königlichen Wissenschaft der Astronomie» unterscheiden lerne und das Bessere wähle.

Adresse des Autors:
Jakob Tobler-Mutti, Gallusstrasse 36, 9000 St. Gallen.

Quellennachweis

1) DDR. GUSTAV LEBZELTERN: «Astrologie – Werden, Wesen, Bedeutung. Ein psychologisches Problem». S. 1 (Verlag: Franz Deuticke, Wien).
2) HORST WOLFRAM GEISSLER: «Astrologie – Geschichte, Entwicklung, Bedeutung». S. 98 (Sanssouci-Verlag, Zürich).
3) «Der Spiegel». No. 53 (28. Dez. 1981). Unter: «Leserbriefe» zitiert von Prof. Dr. Bernhard Koch, Physiker, in Lörrach.
4) Dr. LUDWIG REINERS: «Steht es in den Sternen?», S. 24 (Paul List-Verlag, München).
5) Dr. LUDWIG REINERS: «Steht es in den Sternen», S. 26.
6) KURT ALLGEIER: «Chinesisches Horoskop – selbst erstellen» S. 7 (Wilhelm Heyne-Verlag, München).
7) DDR. GUSTAV LEBZELTERN: «Astrologie – Werden, Wesen, Bedeutung» S. 36.
8) WILHELM KNAPPICH: «Geschichte der Astrologie» S. 196 (Verlag: Vittorio Klostermann, Frankfurt am Main).
9) Dr. LUDWIG REINERS: «Steht es in den Sternen?» S. 65.
10) HANS SCHWENDIMANN: «Horoskope, Astrologie – ein Aberglaube?» S. 20 (Verlag: Evangelische Buchhandlung, St. Gallen).
11) Dr. LUDWIG REINERS: «Steht es in den Sternen?» S. 66.
12) HORST WOLFRAM GEISSLER: «Astrologie – Geschichte, Entwicklung, Bedeutung» S. 173.
13) Dr. LUDWIG REINERS: «Steht es in den Sternen?» S. 77.
14) Dr. LUDWIG REINERS: «Steht es in den Sternen?» S. 90.
15) URSULA LEWIS: «Horoskope – selbst gestellt» S. 11/12 (Buchclub Ex Libris, Zürich).
16) Prof. EYSENCK/NIAS: «Astrologie – Wissenschaft oder Aberglaube?» S. 195–203, (Verlag: Paul List, München).
17) «La recherche», No. 142 (März 1983, Fortsetzung des im Jan. 1983 von Prof. d. Astronomie, Jean-Claude Pecker: «L'astrologie et la science» erschienenen Artikels).
18) Prof. EYSENCK/NIAS: «Astrologie – Wissenschaft oder Aberglaube?» S. 305.

Mit grossem Bedauern haben wir vom Tod von

Jakob Tobler

Kenntnis genommen. Er verstarb am 1. August 1984. Wir entbieten der Trauerfamilie unser herzliches Beileid.

Die Redaktion

Friedrich Wilhelm Bessel zum 200. Geburtstag

ANDREI RADU ŞERBAN

Das Jahr 1784 zeichnet sich in der Geschichte der Astronomie durch mehrere bedeutungsvolle Ereignisse aus: in diesem Jahre wurde erstmals der *Messier-Katalog* (als Beilage zum *Connaissance des Temps*) veröffentlicht; die Variabilität des später zum Prototyp gewordenen Sterns δ Cephei durch *J. Goodricke* (1764–1786) festgestellt; am 22. Juli jenes Jahres aber fand ein weiteres, «natürliches» Vorkommnis statt, welches auch das Thema unseres vorliegenden Beitrages in gewisser Hinsicht einleitete: in der westfälischen Stadt Minden, mitten auf dem Wege zwischen Osnabrück und Hannover, wurde einer der bedeutsamsten Astronomen und Mathematiker jener Zeit geboren: Friedrich Wilhelm Bessel.

Den Astronomen hauptsächlich für die erste erfolgreiche Parallaxbestimmung eines «Fixsterns», Mathematikern vor allem durch die inzwischen nach ihm benannten zylindrischen Funktionen bekannt, war die wissenschaftliche Tätigkeit Bessels, wie oft noch bei Gelehrten jener Epoche, erheblich vielseitiger.

Anfang 1799 trat Bessel in seine zunächst «ehrenamtliche» Stelle als kaufmännische Hilfskraft bei der bekannten Firma Kulenkamp in Bremen ein, wo er die nächsten sieben Jahre seines Lebens verbrachte. Sein Können im Rechnen und Buchhaltung sowie sein Interesse für den Aussenhandel brachten ihm im Laufe der Zeit nicht nur ein verhältnismässig gebührendes Einkommen, sondern führten ihn auch zum selbständigen Studium der Erdkunde und der damals in der internationalen Schiffahrt vorherrschenden spanischen und englischen Sprachen in seiner Freizeit. Auf diesem Wege gelangte er auch zu Fragen der Orts- und Zeitbestimmung auf hoher See und somit zu den Grundlagen der sphärischen Astronomie und Trigonometrie. Sein forschender Geist gab sich jedoch nicht mit den ihm zur Verfügung stehenden Mitteln zufrieden, so dass er bald nach fortgeschritteneren Veröffentlichungen und Unterlagen sowie eigenen Messungen griff. Er vertiefte sich in die Arbeiten Lalandes (1732–1807) und Olbers' (1758–1840) über die Bahnbestimmung von Kometen und benutzte dieselbe zum Ausrechnen der Bahn des berühmten Halleyschen Kometen anhand der Beobachtungen Th. Harriots (1560–1621) von 1607, welche seinerzeit auch Halley (1656–1742) selbst dienten. Als Bessel 1804 seine Ergebnisse Olbers vorlegte, war der letztere voller Bewunderung für die Talente des jungen Kaufmannes und veranlasste die Veröffentlichung einer vervollständigten Version davon in der *Monatlichen Correspondenz** – eine damals sehr angesehene Publikation. Der aussergewöhnliche Beitrag lenkte die Aufmerksamkeit der zeitgenössischen Gelehrten auf den unbekannten Autor, dessen folgende Laufbahn als Berufsastronom nunmehr entschieden war. – 1806 wurde Bessel Assistent an der Privatsternwarte des wohlhabenden, für seine Planetenbeobachtungen und wissenschaftliche Beziehungen anerkannten Oberamtmanns J. H. Schröter (1745–1816) in Lilienthal bei Bremen. Hier sammelte er zusätzliche instrumentelle Erfahrung beim Beobachten von Objekten des Sonnensystems und erweiterte seine Kenntnisse der Himmelsmechanik. Ein Jahr später begann er – nach Olbers' Empfehlung – mit der Reduktion der Beobachtungen von J. Bradley (1693–1762) von 3222 Sternen, welche sich 1818 in die *Fundamenta astronomiae pro anno 1755 deducta ex observationibus viri incomparabilis James Bradley in specola astronomica Grenovicensi per anno 1750–1762 institutis* niederschlug.

Alexander von Humboldt (1769–1859) empfahl 1809 die Einstellung Bessels als Direktor der von Friedrich Wilhelm III. angeordneten, neuen Königsberger Sternwarte. Nachdem ihm auf Veranlassung von C. F. Gauss (1777–1855), einem anderen Förderer und persönlichen Freund Bessels, der Doktor-Titel von der Universität Göttingen ohne weitere Formalitäten verliehen wurde, konnte Bessel auch in das neugeschaffene Amt des Astronomie-Professors eintreten. Hier blieb er auch für den Rest seines Lebens und konnte sich umfangreichen Forschungen verschiedener Art widmen, wobei auch der astronomische Nachwuchs, zu dem kein Geringerer als Argelander (1799–1875) zählte, davon profitierte.

Der Reduzierung der Beobachtungen Bradleys – des Entdeckers der stellaren Aberration – aus den Jahren 1750–1762 schenkte Bessel viel Aufmerksamkeit, nachdem er erkannt hatte, dass diese ein äusserst akkurates Bezugssystem liefern konnten. Zu diesem Zweck berechnete er die Aberrations-, Präzessions- und Nutationskonstanten sowie die Schiefe der Ekliptik und die genaue geographische Breite von London für das Jahr 1755; dazu zog er auch entsprechende Beobachtungen von G. Piazzi (1746–1826) und seine eigene, 1813 in Königsberg begonnene hinzu. Wissenschaftshistoriker sehen darin den Grundstein der modernen Astrometrie. (Von Bessel stammt auch der Grundsatz, wonach die Reduzierung der Beobachtungen möglichst vom Beobachter selbst unmittelbar danach vorgenommen werden sollte.)

Auch der 36 Fundamentalsterne Maskelynes, welche die RA-Komponente des inertialen Bezugssystems festlegten, nahm sich Bessel an. Durch scharfsinnige Beobachtungen der Meridian-Durchgangszeiten dieser Sterne und derjenigen der Sonne gelang ihm 1820 die Bestimmung des Frühlings-Äquinoktiums mit einer Genauigkeit von einer Hundertstel Bogensekunde (!). Den 36 Sternen Maskelynes schloss er dann zwei weitere (α und δ UMi) an, und veröffentlichte zehn Jahre später deren mittlere und scheinbare Positionen in den *Tabulae Regiomontanae reductionum observationum astronomicarum ab anno 1750 usque ad annum 1850 computatae* – bezogen auf das von ihm bestimmte Frühjahrs-Äquinoktium für 1822. Diese Tafeln dienten danach lange als Ephemeriden für die Reduktion der scheinbaren Örter von Sonne, Mond und Planeten; ein wichtiger Aspekt war deren rückwirkende Anwendung auf die Beobachtungen in Greenwich seit 1750: dadurch konnten sie in die Bahnbestimmung der Planeten mit einbezogen werden.

Eine weitere, 16 Jahre nach seinem Tode von dem amerikanischen Teleskopen-(Er-)Bauer Alvan Clark (1804–1887) und seinem Sohn George (1832–1897) verifizierte Vorhersage Bessels war das Vorhandensein des «dunklen» Begleiters von

* «Monatliche(n) Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmels-Kunde»; s. auch *SuW 21*, S. 344 (9/1982).

Sirius (und später auch von Procyon). Darauf schloss Bessel im Rahmen seiner Beobachtungen der Maskelyne-Sterne, als er Veränderungen in den Eigenbewegungen feststellte.

In den Jahren 1821–1833 bestimmte Bessel mit Hilfe des Reichenbacher Meridianinstruments die Position von ungefähr 75 000 Sternen heller als Grösse 9 zwischen −15° und +45° Deklination. Dies sollte der Festlegung eines entsprechenden fundamentalen Bezugssystems für diese Sterne und deren Eigenbewegungen dienen. Als Nebenprodukt des umfangreichen Unternehmens wurden auch Methoden für die Bestimmung einiger Instrumentenfehler und deren Beseitigung entwickelt. Das ausgedehnte Projekt schlug sich später in Argelanders «Bonner Durchmusterung» und im ersten Katalog der Astronomischen Gesellschaft (AGKl) nieder.

Nach den gescheiterten Versuchen Bradleys in der ersten Hälfte des 18. Jh. zur Bestimmung von «Fix»sternparallaxen (welche jedoch in der Entdeckung der stellaren Aberration 1725–1729 mündeten), wurden die betreffenden Messmethoden geändert; nunmehr fussten diese auf der einfacheren Festlegung «relativer» Parallaxen, m.a.W. der winzigen Positionsänderungen eines ausgewählten Sterns in bezug auf winkelmässig nahe, aber räumlich anscheinend in erheblich grösserer Entfernung liegende Sterne. Solcher Methoden bediente sich schon der ältere W. Herschel (1738–1822), den wir bei einer ähnlichen Gelegenheit würdigten**; obwohl dabei die Existenz physikalischer Doppelsterne erstmals (1802/03) nachgewiesen wurde, blieb die anvisierte Parallaxbestimmung vorläufig erfolglos.

Die erste geglückte Parallax- und somit Entfernungsbestimmung eines anderen Sterns (die der Sonne war schon einige Jahrzehnte mit zufriedenstellender Genauigkeit bekannt) sollte Bessel zuteil werden. (Die jährliche Parallaxe eines Sterns kann als der Winkel, unter dem die grosse Halbachse der Erdbahn um die Sonne vom Stern aus gesehen wird, definiert werden; sie kommt durch die jährliche Umlaufbewegung der Erde um die Sonne zustande.) Dazu musste er erst einmal einen passenden Kandidaten aussuchen; wie er in einem freundlichen Brief an Sir John Herschel (1792–1871)*** erläuterte, erfüllte der Stern 61 Cygni bestens die entsprechenden Voraussetzungen, da dieser die damals grösste bekannte Eigenbewegung (also kleine Entfernung) von 5″,2 pro Jahr aufwies, aus einem physikalischen Doppelsystem relativ heller Komponenten besteht (wichtig bei der Messtechnik), und mit +58° Deklination zirkumpolar und damit während des ganzen Jahres günstig zu beobachten war.

Vom September 1834 bis Herbst 1838 (mit einer in den Jahren 1835–1836 durch einen Aufenthalt an der Berliner Sternwarte, die Wiederkehr des Halleyschen Kometen und geodätische Messungen in Ost-Preussen bedingten Unterbrechung) beobachtete Bessel mit dem grossen Fraunhofer Heliometer 16 mal und mehr pro Nacht die Positionsdifferenzen zwischen den beiden, 16 Bogensekunden voneinander liegenden Komponenten von 61 Cygni und zwei Anhaltssternen 9.–10. Grösse. Diese waren 8 bzw. 12 Bogensekunden vom Mittelpunkt der Verbindungslinie zwischen den Komponenten von 61 Cygni entfernt, einer in derselben Richtung, der andere senkrecht dazu. Der von Bessel ermittelte Wert von 0″,3136 ± 0″,0202 für die Parallaxe von 61 Cygni (entspr. einer Entfernung von 657 733 AE oder 3,19 pc oder 10,4 Lichtjahren) steht in sehr gutem Einklang mit dem modernen (0″,292 ± 0″,0045 oder 706 387 AE oder 3,42 pc oder 11,1 Lj.). Ein Jahr später wurden die (erheblich minderwertiger in deren Genauigkeit) Parallaxbestimmungen von Vega (α Lyrae; dt. auch Wega) durch F. G. Struve in Dorpat und von α Centauri durch Th. Henderson im südafrikanischen Kapstadt bekanntgegeben.

Bessel war ausgiebig auch mit geodätischen Arbeiten verschiedener Natur im ost-preussisch-baltischen Raum beschäftigt und ihm gebührt auch das Verdienst einer bis heute wichtigen, äusserst genauen Bestimmung der Erdfigur. Über seine bereits erwähnten Beiträge zur Mathematik und Mechanik wollen wir an dieser Stelle nicht näher eingehen; es sei nur betont, dass diese fast ausschliesslich seinen astronomischen Arbeiten entsprangen.

Liebhaber von mathematischen Spielereien werden sich an das auch mit seinem Namen verknüpfte «Problem der (Königsberger) sieben Brücken» erinnern.

Bessels enge Beziehungen mit den bedeutenden Astronomen und Mathematikern seiner Zeit sind u.a. aus einer Bemerkung von C. F. Gauss in einem Brief an H. Chr. Schumacher (1780–1850; der Gründer (1821) der ältesten, noch erscheinenden Fachzeitschrift «Astronomische Nachrichten»), kurz nach Bessels Tod am 17. März 1846, ersichtlich: «Unsere Verbindung bestand seit 1804, und von ältern Freunden sind mir jetzt nur noch ein paar am Leben. Lassen Sie uns, lieber Schumacher, nun desto fester zusammenhalten.»

N.B.: Der 200. Geburtstag Bessels wird auch durch eine von der Deutschen Bundespost herausgegebene, am 19. Juni 1984 an die Schalter gekommene Sondermarke gewürdigt. – Zu etwa der gleichen Zeit kam in Grossbritannien eine aus 4 Briefmarken bestehende Serie, anlässlich des 100. Jahrestages der Zeitzonen-Konferenz in Washington und des diesjährigen Sonder-Symposiums in Greenwich heraus.

** «Ein neues Herschel-Jubiläum. . .», A. R. Şerban, *SuW 22*, 8-9, S. 384-385 (1983).

*** Sohn von (F.) W. Herschel; Beobachtungen der südlichen Himmelssphäre am Kap der Guten Hoffnung (1834–1838); stellte die Natur der Magellanschen Wolken als Sternansammlungen fest; gab Doppelstern-, Sternhaufen- und Nebelkataloge heraus; 1848 Präsident der Royal Astr. Soc.

Literatur:

1) Bessel, F.W. – «The Parallax of 61 Cygni» (Brief an Sir John Herschel v. 1838 Okt. 23, wiedergegeben in [6]).
2) Fricke, W. – «Bessel, Friedrich Wilhelm», in «Dictionary of Scientific Biography», Scribner's Sons, New York, 1971 (1970–1976).
3) Herrmann, J. – «Grosses Lexikon der Astronomie», Mosaik-Verlag, München, 1980.
4) Olbers, H.W.M. – «On the Determination of a Comet's Orbit», in [6].*
5) Reichardt, H. (Hrsg.) – «C. F. Gauss – Gedenkband anlässlich des 100. Todestages am 23. Februar 1955», B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1957.
6) Shapley, H., Howarth – «A Source Book in Astronomy (to 1900)», McGraw-Hill Book Co. New York, 1929.
7) Strassl, H. – «Die erste Bestimmung einer Fixsternentfernung», in «Naturwissenschaften», *33*, 65-71 (1946).
8) Struve, F.G.W. – «Concerning the Parallax of the Fixed Stars», in [6].
9) Struve, F.G.W. – «On the Motion of Double Stars in Their Orbits», in [6].

Adresse des Autors:
Andrei Radu Şerban, Centre for Astronomical Information, Hamem-Gimmel-Str. 27, IL-94422 Jerusalem, Israel.

Les 80 ans d'Emile Antonini / Zum 80. Geburtstag von Emile Antonini

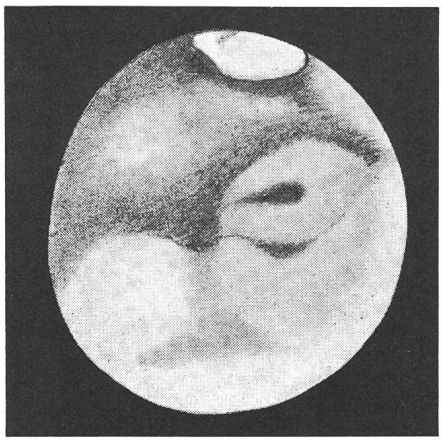
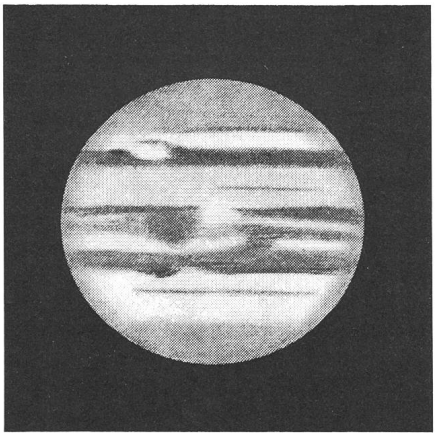


Fig. 1: Mars 24.7.56



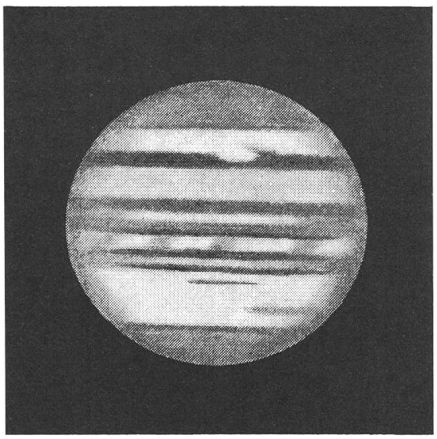


Fig. 2: Jupiter. Links 23.10.63; rechts 4.12.63.

A Conches près de Genève, EMILE ANTONINI a pu fêter le 2 juin 1984 en très bonne santé son 80ème anniversaire. Pour les lecteurs d'ORION d'un certain âge, EMILE ANTONINI n'est pas un inconnu, puisque il y a collaboré comme rédacteur pendant de longues années. En reconnaissance de ses grands mérites pour le développement de l'astronomie d'amateur, la SAS lui a conféré le titre de membre d'honneur et lui a décerné en 1982 la médaille Hans Rohr.

De parents de nationalité française, EMILE ANTONINI est né à Lausanne. Ses parents habitant l'Egypte, les déplacements entre les deux pays furent nombreux, d'autant qu'il a fait toutes ses écoles à Lausanne. Il a terminé ses études par un doctorat des hautes études commerciales à l'Uni de Lausanne.

Déjà comme écolier, EMILE ANTONINI montrait un grand intérêt pour l'astronomie, en particulier pour les planètes. Celles-ci se trouvèrent du reste plus tard au centre de ses travaux astronomiques. Ses dessins des planètes Jupiter et Mars sont remarquables.

Avec d'autres amis du ciel étoilé, EMILE ANTONINI fonda en 1942 la Société Vaudoise d'Astronomie dont il fut par la suite son président. Il a aussi participé de manière prépondérante à la création de l'observatoire de la SVA à Lausanne. Ayant changé de domicile, il collabora activement aux travaux de la Société Astronomique de Genève. Après la mort de Maurice Du Martheray, il assuma la charge de secrétaire général et par la suite celle de président de la SADG.

Dans le jardin de sa villa de Conches, EMILE ANTONINI a construit son observatoire privé; comme déjà dit, son intérêt principal était concentré sur les planètes et ses dessins sont d'une grande beauté. Souffrant des yeux, il fut contraint d'abandonner les observations astronomiques. Il fit don de son pavillon d'observation à la Société Astronomique de Genève qui l'a transféré par la suite à St. Cergue dans le Jura vaudois. Sa magnifique lunette de 162 mm, il l'a donnée à la Société Vaudoise d'Astronomie qui l'installa dans son observatoire. Malheureusement elle a été détruite lors d'un incendie criminel.

Tout au long de sa carrière astronomique, EMILE ANTONINI a participé à de nombreux voyages d'éclipse de soleil (Canaries, Suède, Ancone, Khartoum, etc.). Son intérêt pour l'astronomie n'a jamais diminué et nous lui souhaitons de pouvoir encore pendant longtemps se réjouir du ciel étoilé.

WERNER MAEDER

In Conches bei Genf konnte am 2. Juni 1984 EMILE ANTONINI bei guter Gesundheit die Vollendung seines 80. Lebensjahres feiern. Für die älteren Leser des ORION ist er kein Unbekannter, hat er doch während langer Jahre als Redaktor an dieser Zeitschrift mitgearbeitet. In Anerkennung seiner grossen Verdienste zur Förderung der Amateur-Astronomie hat die SAG ihn zum Ehrenmitglied ernannt und ihm 1982 die Hans-Rohr-Medaille verliehen.

Als Sohn französischer Eltern ist EMILE ANTONINI in Lausanne zur Welt gekommen. Da seine Eltern ihren Wohnsitz in Ägypten hatten, ist er natürlich oft zwischen diesem Land und der Schweiz hin- und hergereist, insbesondere da er seine gesamte Schulung in Lausanne absolviert hat. Mit einem Doktorat der Höheren Kaufmännischen Wissenschaften schloss er seine Studien an der Uni Lausanne ab.

Schon als Schüler bekundete er grosses Interesse für die Astronomie, insbesondere für die Planeten. Diese sollten später auch im Mittelpunkt seiner astronomischen Beobachtungen stehen. Seine Zeichnungen der Planeten Jupiter und Mars sind bemerkenswert.

Im Jahre 1942 gründete EMILE ANTONINI zusammen mit anderen Sternfreunden die Société Vaudoise d'Astronomie, die er später auch als deren Präsident leitete. Er war auch massgebend beteiligt an der Schaffung der Sternwarte der SVA in Lausanne. Nach seiner Übersiedlung nach Genf trat er auch der Société Astronomique de Genève bei. Beim Tode von Maurice Du Martheray übernahm er das Amt des Generalsekretärs und leitete später die Gesellschaft als Präsident.

Im Garten seiner Villa in Conches hatte EMILE ANTONINI eine Sternwarte errichtet, wo auch seine Zeichnungen der Planeten entstanden sind. Ein Augenleiden zwang ihn aber später, die beobachtende Astronomie aufzugeben. Er schenkte seinen Beobachtungspavillon der Société Astronomique de Genève, die ihn in St. Cergue im waadtländischen Jura aufstellte und der ihr heute als Sternwarte dient. Sein Fernrohr, einen Refraktor von 162 mm, schenkte er der Société Vaudoise d'Astronomie, die ihn in ihrer Sternwarte in Lausanne aufstellte. Leider ging dieses wertvolle Instrument bei einem Brand der Sternwarte verloren.

Im Laufe der Jahre hat EMILE ANTONINI an verschiedenen Sonnenfinsternisreisen teilgenommen, so z.B. nach den Kanarischen Insern, nach Schweden, nach Khartum usw. Sein Interesse für die Astronomie hat nie abgenommen und wir wünschen ihm, dass er sich noch lange Jahre am Anblick des gestirnten Himmels erfreuen kann. WERNER MAEDER

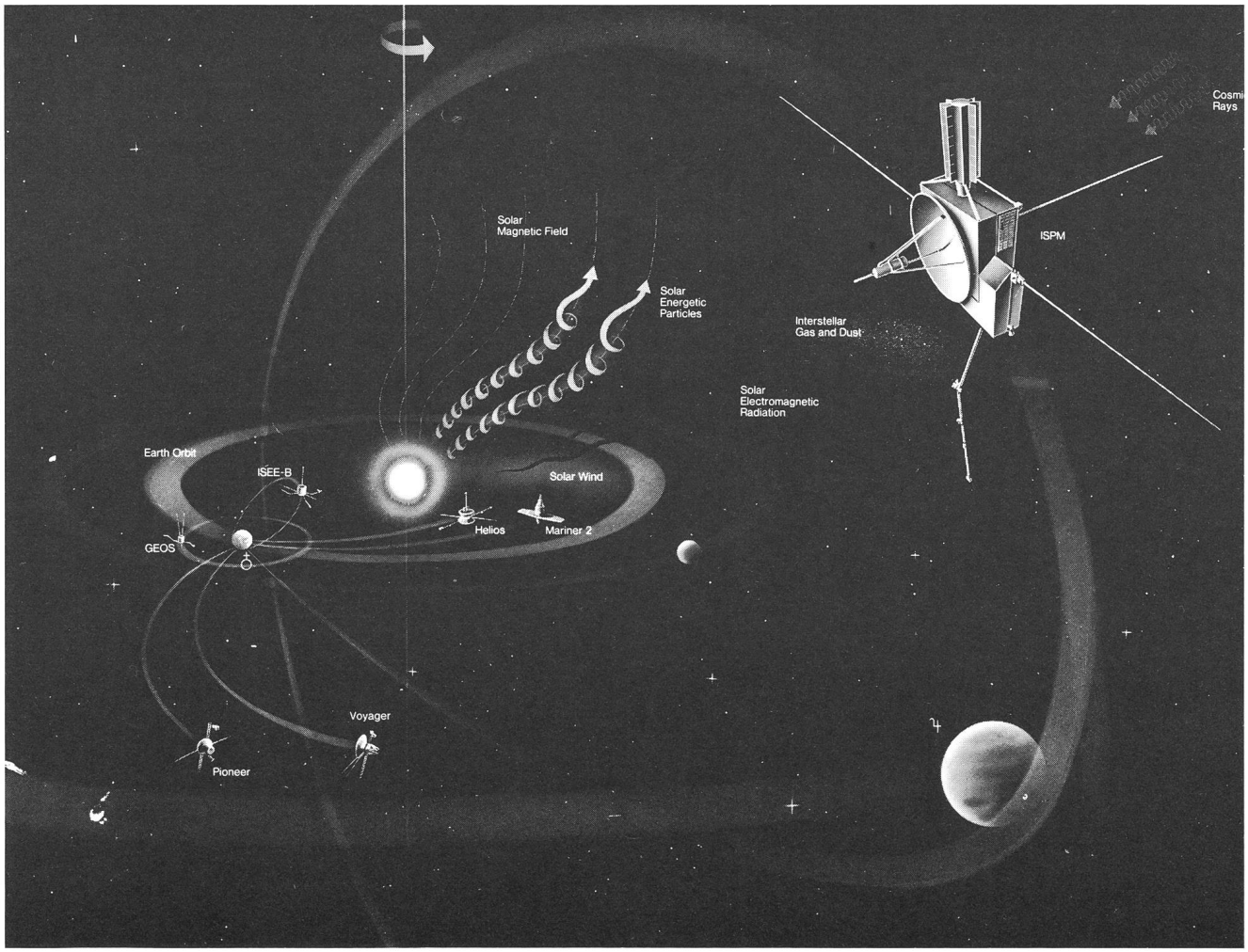
Universität Bern mit Experiment beteiligt:

Raumsonde soll den Sonnennordpol überfliegen

MEN J. SCHMIDT

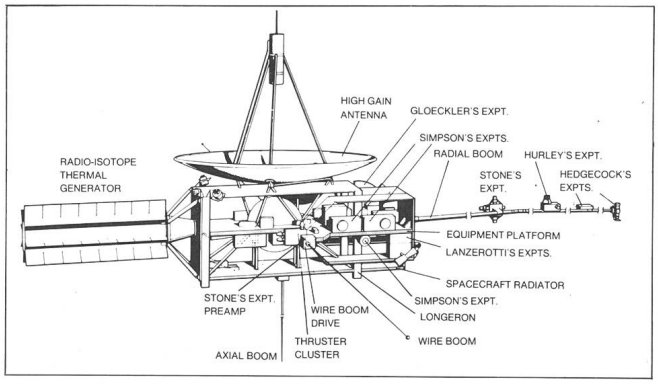
Die Mission nennt sich ISPM (International Solar Polar Mission) - vor wenigen Wochen in ULYSSE umbenannt - und zum ersten Mal in der Geschichte der Raumfahrt soll ein Raumflugkörper den Nordpol der Sonne überfliegen. Unser Zentralgestirn ist bereits von einigen Raumsonden erforscht worden, welche allerdings immer in einer Ebene um die Sonne kreisten, die mit der Äquatorebene der Sonne ungefähr übereinstimmte. Deshalb sind die heutigen Messergebnisse unvollständig und die ISPM-Mission wird erstmals ein dreidimensionales Bild von der Sonne und insbesondere von ihrer Partikelstrahlung und ihrem Magnetfeld vermitteln. Aus der Ekliptik haben zum Beispiel die deutschamerikanischen Helios-Sonden sehr interessante Messungen der Sonne zur Erde übertragen. Helios-A sendet auch heute noch laufend Messwerte zur Erde, obwohl sich die Sonde im Perihelion jeweils bis auf 43 Mio. Kilometer der Oberfläche der Sonne nähert. Ausserdem wurden von der amerikanischen Raumfahrtbehörde NASA und der europäischen Weltraumorganisation ESA die ISEE-Satelliten verwirklicht. Diese drei ISEE (International Sun Earth Explorer) liefern ebenfalls Daten aus dem Weltraum über den «Zustand» der Sonne. Interessant wird es nun sein, die Resultate von ISPM mit denjenigen von HELIOS oder ISEE zu vergleichen.

Die ISPM-Raumsonde ist mit neun verschiedenen Experimenten ausgerüstet. Auch die Universität Bern ist im Rahmen eines internationalen Forscherteams mit einem Massen-



Übersichtsaufnahme der Bahnen der verschiedenen interplanetaren Raumsonden. Daraus wird ersichtlich, wie die Sonde ISPM mit «Swing-by» am Jupiter die Ekliptik verlässt und eine polare Umlaufbahn um die Sonne einschlägt. (Bild: ESTEC/Archiv SCHMIDT)

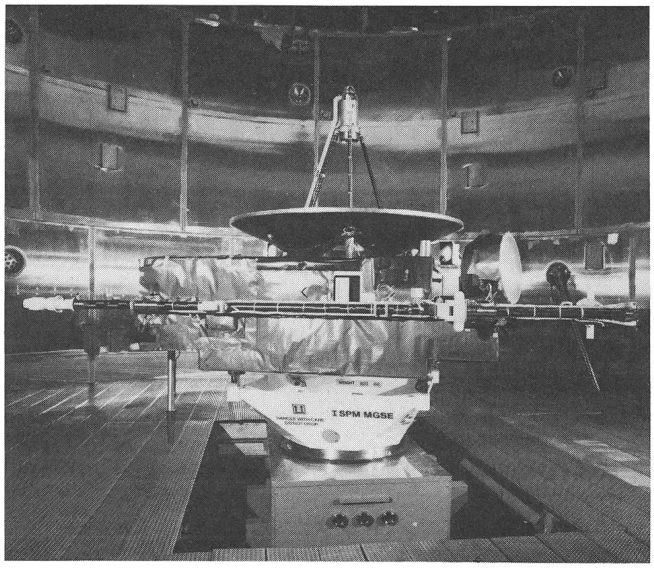
spektrometer zur Messung der Ionenzusammensetzung im Sonnenwind beteiligt. Dieses Team steht unter der Leitung von Prof. G. GLOECKLER von der University of Maryland und von Prof. JOHANNES GEISS; Dr. H. BALSIGER gehört als weiterer Berner an. Den Bernern kommen hier ihre Erfahrungen zugute, die sie mit Massenspektrometern in mehreren anderen Raumflugkörpern gewonnen haben. Die weiteren ISPM-Experimente beziehen sich auf Messungen des Sonnenmagnetfeldes des Sonnenwind-Plasmas, der hochenergetischen Elektronen und Protonen, Röntgenstrahlen, Radiowellen, Gammastrahlen, der kosmischen Strahlung und des kosmischen Staubes. Ursprünglich waren zwei Raumsonden, eine von der ESA und eine von der NASA geplant. Leider



Diese Skizze zeigt, wie die Raumsonde ISPM aufgebaut ist. Auf der quaderförmigen Grundstruktur ist die Hochgewinnantenne aufgebaut, links sieht man die Radioisotopenbatterie zur Stromversorgung, in der Grundstruktur sind die verschiedenen Experimentiergeräte untergebracht und die Kugel in der Mitte ist der Treibstofftank für die Kurs-Korrekturen. (Zeichnung: ESA/Archiv SCHMIDT)

musste die NASA-Sonde aus finanziellen Gründen gestrichen werden, die Amerikaner sind aber mit mehreren Experimenten beteiligt und der Datenstrom der Sonde wird vom DSN (Deep Space Network) über das MCCC (Mission Computing and Control Center) des Jet Propulsion Laboratory in Pasadena (California) sichergestellt. Das DSN verfügt über drei Antennen von 64 Metern Schalendurchmesser. Die ankommenden Signale der Sonde sind nämlich so schwach (10^{-18} Watt), dass es etwa 10 Milliarden Jahre lang gesammelt werden müsste, um eine kleine Glühbirne für einige Sekunden zum Leuchten zu bringen. Die drei Antennen befinden sich in Goldstone (California), Canberra (Australien) und Madrid (Spanien). Das ist auf dem Erdglobus gesehen alle 120°, somit ist es möglich, während 24 Stunden am Tag mit der Raumsonde in Verbindung zu stehen. Die NASA wird ausserdem für den Start der Sonde die wiederverwendbare Raumfähre zur Verfügung stellen. Nachdem der «Shuttle» die Sonde in eine Parkbahn um die Erde gebracht hat, wird diese mit einer mitgeführten CENTAUR-Oberstufe in Richtung Jupiter weiterkatapultiert.

Damit eine Raumsonde die Ekliptik-Ebene, in welcher die Erde die Sonne umkreist, verlassen kann, ist ein grosser Energieaufwand erforderlich. Aus diesem Grunde bedienen sich die Missionsverantwortlichen der bewährten «Swing-by»-Technik. Dies geht folgendermassen vor sich: Je nach Winkelneigung zur Bahnebene, Entfernung zum Massenzentrum und Geschwindigkeit der Sonde zu einem massenreichen Himmelskörper, erfährt das Gerät eine Ablenkung vom vorgegebenen Kurs und steuert einem neuen Ziel zu. Ausserdem wird der Sondenkörper noch beschleunigt oder gebremst. All dies geschieht rein passiv, d.h. ohne Triebwerksunterstützung. Dadurch ist es möglich, auch anspruchsvolle und energieaufwendige Missionen trotzdem in einem vernünftigen Kostenrahmen durchzuführen. Das bekannteste Beispiel einer «Swing-by»-Mission ist sicher der Vorbeiflug der beiden Raumsonden Voyager 1 + 2 am Jupiter und mit Umlenkung zum Saturn. Dieses planetarische Billiard wird auch für die ISPM-Raumsonde angewendet, um aus der Ebene der Ekliptik zu gelangen. Auch in diesem Beispiel wird der massenreichste Planet in unserem Sonnensystem, Jupiter, als «Starthilfe» benötigt. Das ISPM-Gerät wird über dem Jupiterpol hinwegziehen und in einer riesigen Ellipse, in dessen Brenn-



Flugeinheit der Sonde im ESTEC-Testraum. (Bild ESA/Archiv SCHMIDT).

punkt sich die Sonne befindet, gelenkt werden. Dann wird der Raumkörper den Nordpol des Zentralgestirns überfliegen und seine Messwerte zur Erde übertragen. Das Startdatum wurde auf den 20. Mai 1986 festgelegt. Die Ankunft beim Jupiter wird demnach am 12. August 1987 erfolgen. Am 16. September 1989 beginnt die erste Sonnenpolpassage und damit die Hauptmission, die zweite Sonnenpolpassage (Sonnensüdpol) beginnt am 21. Mai 1990. Voraussichtliches Missionsende wird im September 1990 sein.

Die deutsche Firma Dornier ist Hauptauftragnehmer im Auftrag der europäischen Raumfahrtbehörde ESA und für den Entwurf, Bau und Test der gesamten Raumsonde verantwortlich. Auch die Schweizer Unternehmung Contraves ist massgeblich am Bau der ISPM-Raumsonde beteiligt. Sie baut die Satelliten-Struktur, die Grundform ist ein Quader. Dieser ist in der Mitte nochmals durch eine Plattform getrennt, dies zur Aufnahme der wissenschaftlichen Instrumente und Geräte. Auf der Aussenseite der Grundstruktur wird die Hochgewinn-Antenne aufgesetzt, diese baut die schwedische Firma Ericsson. Die Stromversorgung erfolgt mittels einer Atombatterie, dem sogenannten Radioisotope Thermoelectric Generator (RTG); dessen Leistung ungefähr 300 Watt beträgt. Das Gesamtgewicht des Raumflugkörpers beträgt 321,84 kg, davon entfallen 46,06 kg für die wissenschaftlichen Experimente.

Men J. Schmidt

Prähistorische Kalenderastronomie VI

Weitere Fallstudien

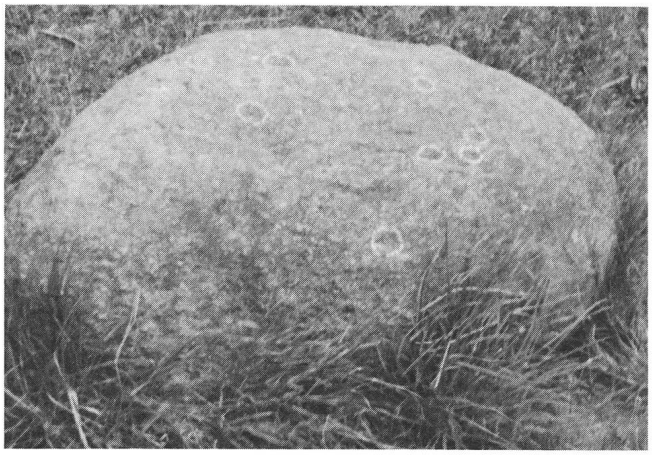
H. HINDRICHS

Neuere Forschungsergebnisse und der Versuch einiger Autoren, diese Ergebnisse in spekulativer Art auszuwerten, bringen mich dazu, diese Serie fortzusetzen. In der Folge der Fallstudien wird darüber mehr zu sagen sein.

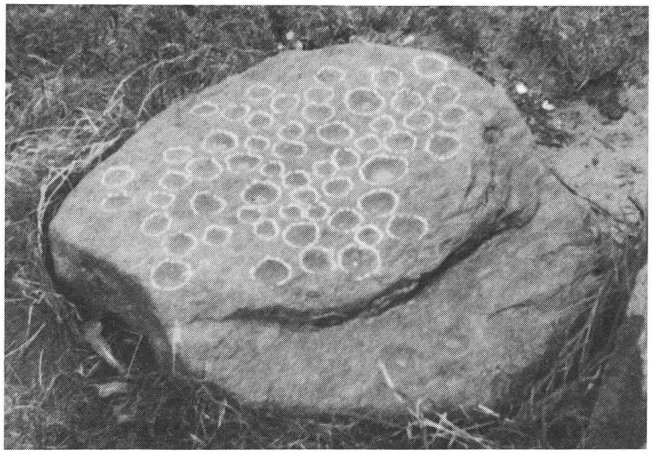
Noch einmal Schälchensteine

In ORION Nr. 197, August 1983, habe ich versucht, die Bedeutung der Schälchensteine aus kalendarischer und kultischer Sicht zu erläutern. Unabhängig davon kamen H. ELSALU (Observatorium Tartu - Estland) sowie finnische und dänische Forscher in ihrem Bereich zu den gleichen Ergebnissen. Da neuerdings zu den zahlreichen Erklärungsversuchen eine weitere unsinnige kommt (Schälchensteine seien Landkarten!), möchte ich zunächst mit Fotos dem entgegenhalten. Die Zahl der Schälchen ist in allen Fällen auf den prähistorischen Kalender bezogen! Dies zeigt sich auch an anderen kultischen Gegenständen mit eingravierten Zahlengruppen, die nachfolgend behandelt werden.

Landesmuseum für Vor- und Frühgeschichte, Schloss Gottorp, Schleswig-Holstein. Im Park liegen 5 Schälchensteine, die rechtzeitig vor Sammlerwut bzw. kommerzieller Vernichtung gerettet werden konnten. Alle Steine haben kalenderbezogene Zahlengruppen!

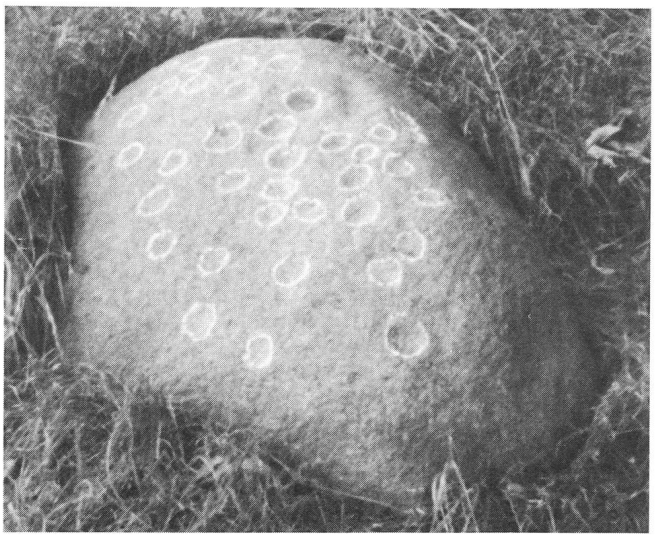


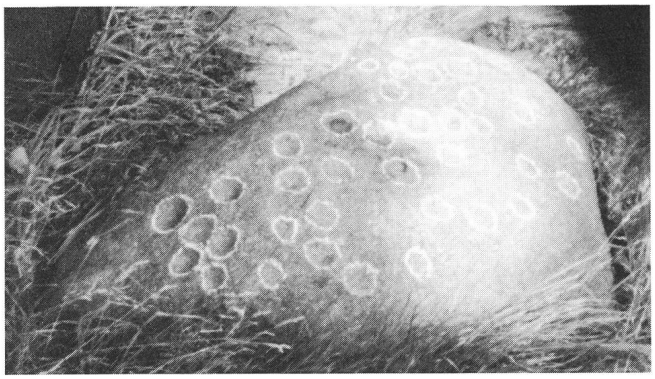
Sonnenkalender: Rechts 8 = Halbjahr, links 16 Schälchen = 1 Jahr.



Mondkalender: Links 56 Schälchen. Das ist 3 x der gemittelte Saroszyklus wie in Stonehenge oder dem Table des Marchands. Es folgen 2 weitere Steine mit je 38 Schälchen (rechts durch die Rundung nur 33 erkennbar). 38 = 2 x Saroszyklus.

Später werde ich belegen, dass kalendarische Zahlen stets auch eine entsprechend exakte Ortung der prähistorischen Bauwerke aufweisen - und dass man sogar aus deren Endsteinen und ihrer Form direkt ablesen kann, ob sie der Sonne oder dem Mond kultisch gewidmet waren!





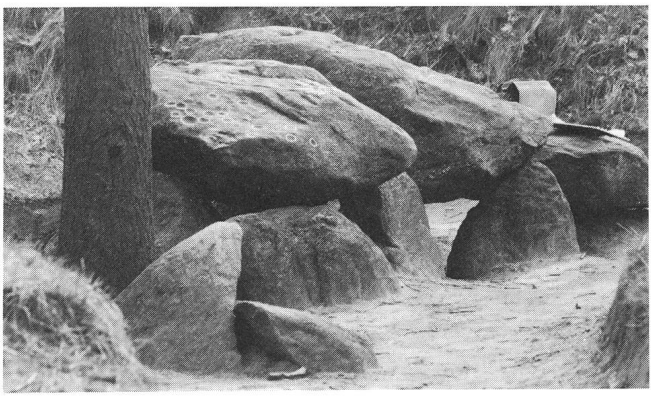
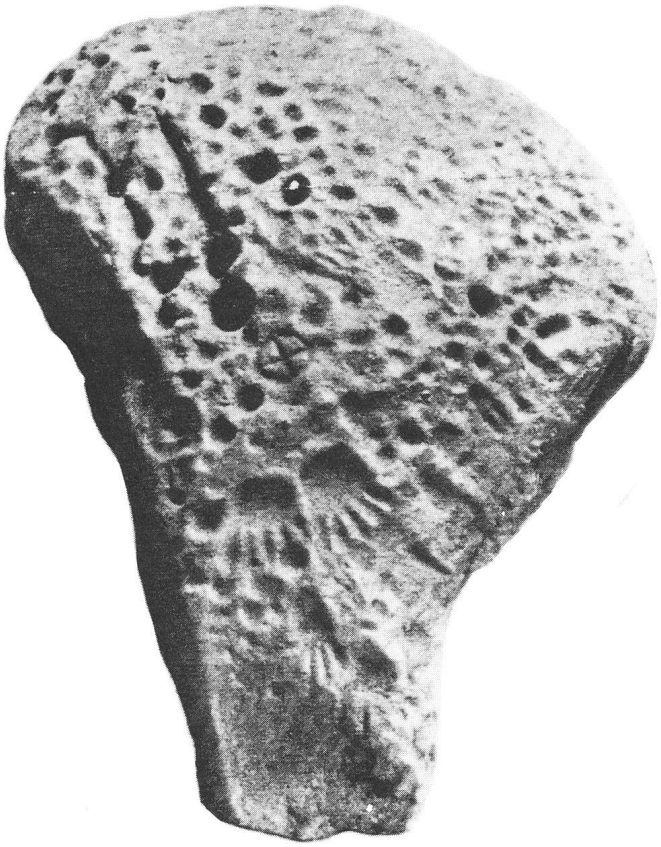
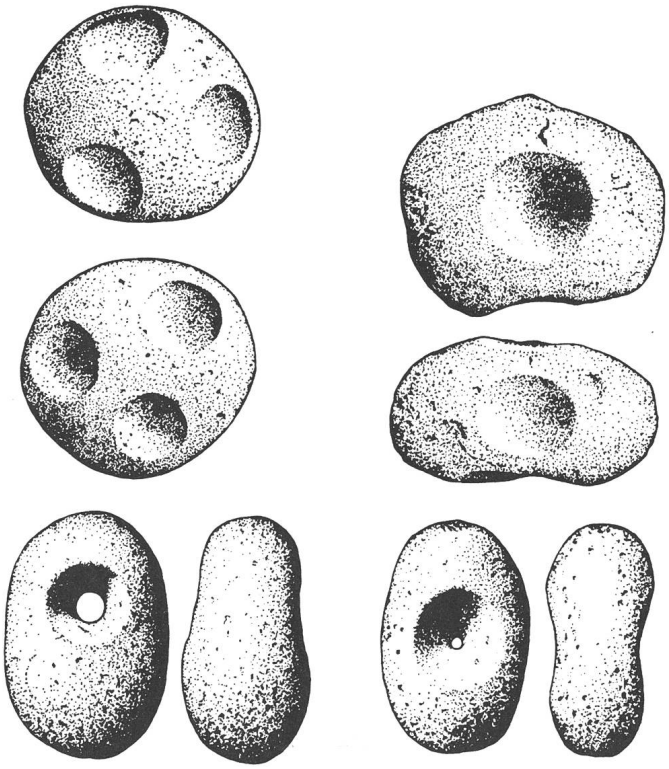


Foto Hindrichs, Abb. 218 der Fallstudien, Wanna, Kr. Land Hadeln, Grab V, Steinkammer mit Gang. Erkennbar sind 17 Schälchen, insgesamt sind es 27 (teilweise seitlich eingebohrt, was deutlich gegen die Annahme spricht, Schälchen wären Behälter für Opfergaben!). 3 x 9 = 27. In diesem Fall bedeutet dies Ortung des Grabes auf den Mondaufgang im kleinen Extrem bei der Deklination + 18°.

Foto Hindrichs, Modellnachbau eines Dolmens (Originalfoto nicht druckreif) in einem von vier parallel gerichteten Hünenbetten bei Horneburg, Kr. Stade. Ein Tragstein hat 4 Schälchen (die Jahreszeiten), der Deckstein 16 – das Thomsche Jahr zu 16 «Monaten». Beigefügt sind kleine Silexstücke mit messerscharfen Kanten, wie sie im Neolithikum als kleine Werkzeuge und Pfeilspitzen verwandt wurden. Sie fanden sich in der Nähe des Dolmens; sind aber keine Originale, sondern zufällige Bruchstücke.



Der Schalenstein von Bunsoh, Schleswig-Holstein. Über 100 Schälchen; dazwischen Tabuzeichen. 1 Sonnenrad, Mondsymbole. Das Grab selbst hat eine Mondortung.



Die Abbildung links zeigt kleine Schalensteine (nach Brønsted) für kultische Zwecke. Deutlich der Versuch, einen Stein ganz zu durchbohren, um eine Axt herzustellen.

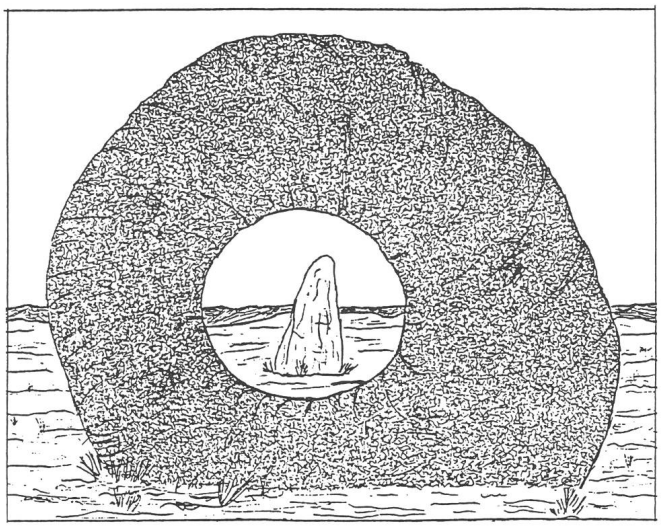
500 m vom berühmten Königsgrab von Kivik entfernt besteht eine Ansammlung teils gestörter megalithischer Bauwerke. Das Foto zeigt einen Menhir, der 16 Schälchen trägt und im Zentrum eines großen Steinkreises steht.

Allein in der kleinen Provinz Skåne in Südschweden wurden 1984 folgende Schälchensteine, teils in Verbindung mit kalendarischen Visurlinien (Solstitien und Äquinoktien), gefunden: 2 Stk. mit 8, 3 mit 16, 1 mit 34 = 2 x 16 und 2 mit 56 Schälchen. Die Felsbilder dieser Provinz tragen neben Sonnenrädern, Tabuzeichen (Hände und Füße), Schiffen, Äxten und Göttergestalten eine große Zahl Schälchen, in die bzgl. der Anzahl aber bisher kein System gebracht werden konnte.

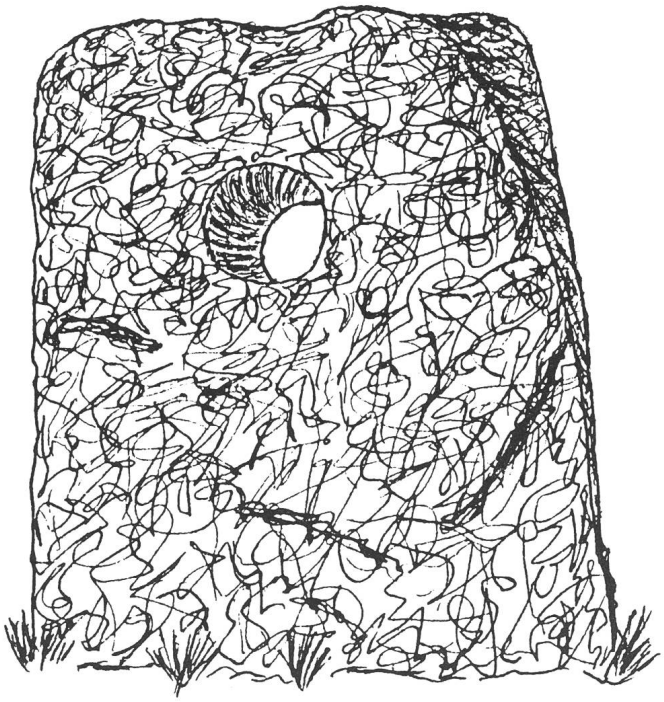
Lochsteine

In den Megalithkulturen tauchen mehrfach grosse Steine auf, die mit mehr oder minder grossen Löchern versehen sind. Bei Gräbern werden sie meistens als «Seelenloch» bezeichnet wie z.B. bei der Steinkiste von Züchen bei Fritzlar oder einem kurzen Hünenbett bei Borore auf Sardinien (benannt: «Grab des Riesen»).

Als ich auf einem Foto den runden Stein von Land's end in Cornwall sah, dachte ich sofort, das ist die perfekte neolithische Kalendervisur! Man betrachte die Nachzeichnung nach Dixon. Es galt also nur, die azimutale Ausrichtung dieser Visurlinie zu ermitteln. Recherchen und die Auskunft Mr. Dixons, der Stein sei bereits vor 150 Jahren von einem anderen Standort nach hier gebracht worden («and therefore cannot be used for finding alignments»), machten diesen Plan zunichte.



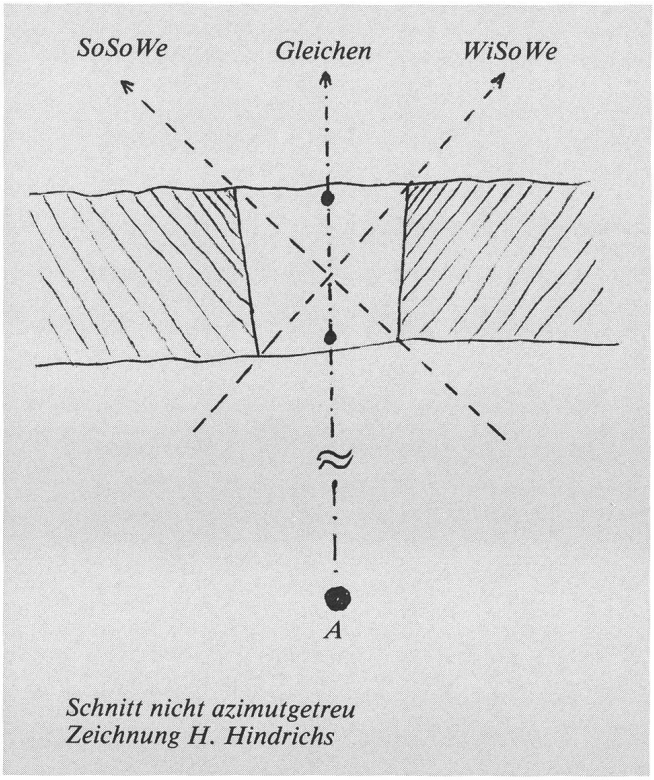
Der runde Lochstein von Land's end, Cornwall, England. (Nachzeichnung nach Dixon).



«La Pierre percée de Courgenay». (Nachzeichnung nach Février).

Anders verhielt es sich bei dem Lochstein von Courgenay. Zunächst sah es nicht so aus, dass das Rätsel dieses Steins zu lösen sei, da weit und breit kein Peilstein wie bei Land's end zu sehen war. Auch alte Berichte gaben keinen Hinweis dar-

auf, dass ein solcher Stein je vorhanden war. Es ist der intensiven Arbeit von René Rohr zu verdanken, dass die verblüffend einfache Wirkungsweise des Steins in bezug auf den prähistorischen Kalender ermittelt werden konnte (Chronométeophilia, Été 1983 – no 14, La Chaux-de-Fonds, CH). In gekürzter Form gebe ich mit seiner Erlaubnis seine Ermittlungen wieder.



Schnitt nicht azimutgetreu
Zeichnung H. Hindrichs

Das Loch ist scharfkantig und leicht konisch gebohrt. Man betrachte die Schnittzeichnung, wie ich sie mir nach Rohr vorstelle. Das Loch dient selbst als Visur (zu der ja immer zwei Punkte, Kanten, Stäbe usw. gehören)! Der Beobachter peilt über die Kanten des Lochs in Pfeilrichtung und sieht über den fernen Vogesen die Sonne zu den Solstitien aufgehen. Um die Äquinoktien zeitlich zu erfassen, steckte er nach Rohr zwei Stöcke (in der Schnittzeichnung schwarze Punkte) in das Loch und peilte daran entlang. Im Loch sind allerdings keine Vertiefungen erkennbar, in die man die Stäbe hätte einklemmen können. Man kann das Problem aber mit einer anderen Version als Rohr lösen. Steckt man einen Pfahl A in einer bestimmten Entfernung rechtwinklig zum Stein in den Boden, dann würde zu den Äquinoktien die Sonnenscheibe beim Aufgang genau das Loch ausfüllen. Diese Art der Datumsbestimmung wäre sogar wegen der schnellen täglichen Deklinationsänderung der Sonne noch präziser.

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

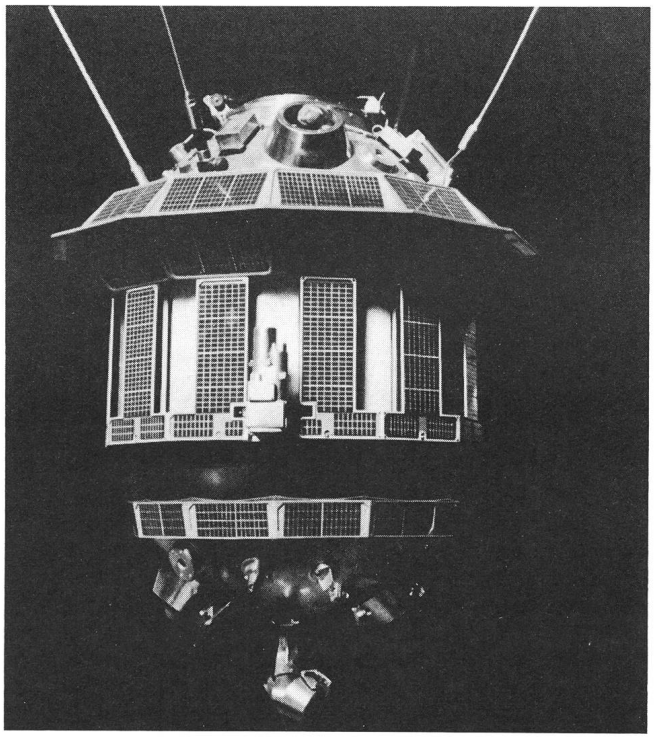
EN BREF... EN BREF...

Mondrückseite vor 25 Jahren fotografiert

Am 4. Oktober 1959 flog die russische Sonde LUNIK 3 in 6200 Kilometern Höhe über die Mondrückseite und übertrug erstmals Bilder der bis dahin unbekannten Mondhälfte. Auffallend an diesen Aufnahmen war, dass auf der Mondrückseite die dunklen Tiefebenen – Mare – viel seltener sind als auf der Vorderseite. Eines davon ist das Mare Moscovianum, als weiteres auffallendes Detail war der Krater Ziolkowski auf den Bildern zu sehen. Was sich später als Irrtum herausstellte, waren die entdeckt geglaubten Sowjetischen Berge.

Die Lunik-Sonde verfügte über eine Aufnahmeeinrichtung, bei welcher echte Bilder auf Film aufgenommen später entwickelt und daraufhin mittels einer Abtastvorrichtung zeilenweise zur Erde übertragen wurden. Das Bild zeigt die Sonde, welche diese Pioniertat vor 25 Jahren vollbrachte.

MEN J. SCHMIDT



Ariane 3 erfolgreich gestartet

Die europäische Trägerrakete Ariane wurde am 4. August 15:32 Uhr MESZ mit zwei Nachrichtensatelliten erfolgreich gestartet. Die neue, erstmals eingesetzte Version ist gegenüber der bisher verwendeten Rakete schubverstärkt und kann somit grössere Nutzlasten in den Weltraum transportieren. Unter anderem ist Ariane 3 mit zwei Feststoffstarthilfen ausgerüstet, welche zusätzlichen Schub erzeugen. Auch die Nutzlastverkleidung, der Schweizer Beitrag am Ariane-Projekt, ist modifiziert worden, das heisst durch eine andere Formgebung wurde mehr Nutzlastraum geschaffen. MJS

EN BREF... EN BREF...

Meine Beobachtungsstation

KARL KNUSER

Welcher Astroamateur oder Fernrohrbesitzer hat nicht früher oder später den Wunsch, für sein Instrument eine kleine Behausung zu bauen; bietet doch ein fest aufgestelltes Instrument gegenüber einem transportablen nicht zu unterschätzende Vorteile. Oft wird dieser Wunsch leider schon beim Gedanken an die viele Arbeit oder die hohen Kosten wieder beiseitegeschoben.

Bei der Planung meiner Sternwarte suchte ich nach Möglichkeiten, mit geringem Arbeitsaufwand eine kostengünstige, aber trotzdem robuste und ansprechende Bauart zu finden. Bei der Überlegung, wie sich niedere Baukosten mit einem kleinen Arbeitsaufwand vereinbaren liessen, kam ich auf die Idee, mich bei verschiedenen Gartenhausherstellern umzusehen. Viele von mir besichtigte, zum Teil sehr schmukke Kleinbauten sind jedoch für den Bau einer Sternwarte ungeeignet, da eine Trennung der Wände vom Dach ohne grössere konstruktive Änderungen nicht möglich ist. Ein kleines Inserat in einer Ostschweizer Zeitung, in welchem Massivholz-Gartenhäuser angeboten wurden, schien mir nach vielen Enttäuschungen erfolgversprechend. Ich setzte mich mit dem Inserenten, Herrn F. KUSTER, Holzbau, Diepoldsau, in Verbindung und fand in ihm einen verständnisvollen Fachmann, der sofort bereit war, sein «Blockhaus» nach meinen Skizzen in eine Sternwarte umzubauen. Die Detailplanung konnte beginnen.

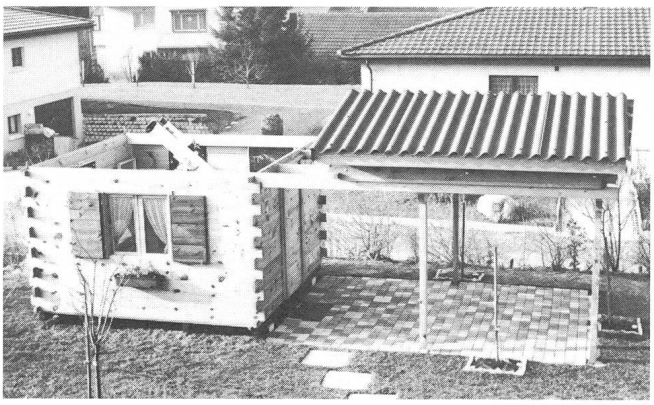
Mein Wohnort in der thurgauischen Gemeinde Wängi liegt in bezug auf Fremdlicht für heutige Verhältnisse recht gut. Als Standort konnte ohne Nachteile der eigene Garten gewählt werden. (Höhe über Meer: 522 m. Koordinaten: 8°58′43,5″ / 47°29′56,4″).

Das angebotene Gartenhaus ist in verschiedenen Grössen lieferbar. Für meine Beobachtungsstation wählte ich den Grundriss 300 x 300 cm. Die Konstruktion der Wände besteht aus 4 cm dicken Bohlen aus Föhrenholz. Sie sind durch verzinkte Eckverbindungen miteinander verbunden und auf einem soliden Holzboden abgestellt. Das Dach ist mit einer Dachschalung versehen und mit Welleternit gedeckt; der Zwischenraum wurde mit Steinwollmatten ausgelegt, um das Aufheizen durch die Sonne etwas zu verringern. Boden und Dachschalung lieferte der Hersteller in wenigen, vormontierten Teilen. Die zum Tragen der Schienen benötigte Balkenkonstruktion legte ich als Pergola von 300 x 400 cm aus. Sie wird mit Reben bepflanzt und ergibt später ein hübsches Schattenplätzchen. Die innere Wandhöhe von 1,82 m wurde durch die Höhe der Pergola, welche unter den tragenden Querbalken 1,80 m beträgt, bestimmt. Über zwei T-Schienen lässt sich das Dach auf 6 Schiebetorrollen ∅ 100 mm – auch bei Schnee – spielend leicht über die Pergola abfahren. Das ganze Häuschen konnte dank äusserst sauber und exakt ausgeführter Arbeit des Herstellers, durch meine handwerklich begabte Frau und mich in einem Tag problemlos montiert werden. Einen weiteren Tag benötigten wir für das Aufstellen und Ausrichten der Pergola. Die Schienen und Halterungen für die Schiebetorrollen stellte ich in eigener Regie her. Für das Fundament wurden vier Löcher von 120 cm Länge, 50 cm Breite und 70 cm Tiefe ausgehoben und mit Kies gefüllt. Auf diese Kieskoffer legte ich Holzschalungen von 100 x 30 x 20 cm und goss sie nach genauem Nivellieren mit Beton aus. Das schwere Häuschen steht ohne weitere Befestigung auf diesen Betonschwellen und hat bis heute allen, zum Teil recht kräftigen, Windböen standgehalten. Bedingt durch die Wandhöhe muss zum Beobachten mit dem Newton-Teleskop (f = 105 cm, ∅ 15 cm) eine dreistufige Treppe benützt werden, dagegen kann das vorgesehene Leitrohr (f = 120 cm, ∅ 80 mm) mit Protuberanzenansatz bequem sitzend bedient werden.

Alle elektrischen Geräte (Netzgerät, Frequenzwandler, Trafo für Skalenbeleuchtung) sind im Bastelraum des Wohnhauses untergebracht und über ein zehnadriges Steuerkabel mit den Bedienungselementen am Fernrohr verbunden. Die Geräte sind auf diese Weise nie der Kälte und Luftfeuchtigkeit ausgesetzt, und als weiterer Vorteil ist am Instrument nur Niederspannung vorhanden. Der geringe Spannungsabfall im 15 m langen Kabel wurde durch eine höhere Ausgangsspannung ausgeglichen. Die ganze Anlage funktioniert einwandfrei.

Zum Fotografieren benütze ich eine Minolta XG2, welche sich dank dem sehr hellen Sucherfeld gut bewährt. Das Auslösen der Kamera erfolgt elektrisch über ein Kabel, welches mit einem Kippschalter im Bedienungsgehäuse des Frequenzwandlers verbunden ist. Diese Anordnung hat sich als sehr komfortabel erwiesen, kann doch der Leitstern genau auf das Fadenkreuz gerichtet und die Kamera – ohne die Stellung des Auges zu verändern – mit einem Finger ausgelöst werden. In der Praxis hat sich herausgestellt, dass die Kapazität der in der Kamera eingebauten Knopfzellen für längere Belichtungszeiten nicht ausreicht. Dieser Mangel wurde durch die

Blockhaus mit Pergola.



Sternwarte, Dach abgefahren.

externe Anordnung eines Batteriegehäuses mit zwei UM2-Batterien, welches am Stativgewinde der Kamera befestigt wird, behoben.

Die ganze Anlage ist sehr hübsch und hat die am Anfang gestellten Forderungen nach Qualität, wenig Arbeit und niederen Kosten, wie die folgenden Angaben beweisen, sicher erfüllt:

Der erste Spatenstich erfolgte am 14. Juni 1983, und bereits am 30. August konnte das Fernrohr zum erstenmal benützt werden und dies, obwohl ich zwischendurch zwei Wochen in den Ferien war. Die Gesamtarbeitszeit betrug 125 Std., wovon 60 Std. zum Montieren und Streichen des Häuschens und der Pergola benötigt wurden. Der Bausatz für Sternwarte und Pergola kostete auf die Baustelle geliefert Fr. 5 310.—. Die Gesamtkosten betrugen Fr. 6 130.—.

Die bereits vor Vollendung der Sternwarte montierten Vorhänge und die vor dem Fenster angebrachten Geranien zeugen sicher von der Begeisterung, mit welcher meine Frau an diesem Häuschen mitgearbeitet hat. Wenn ich heute die kleine, aber sehr zweckmässige Beobachtungsstation betrachte, finde ich, dass sie sicher auch vielen astronomischen Vereinigungen oder Schulen, deren finanzielle Möglichkeiten beschränkt sind, gute Dienste leisten würde. Bei abgelegenen Standorten könnten zum Beispiel zwei Gartenhäuser durch eine Pergola miteinander verbunden werden, wobei mit weniger als dem doppelten Aufwand zusätzlich ein Aufenthaltsraum geschaffen würde.

Es würde mich freuen, wenn es mir mit diesem Beitrag gelingen könnte, den einen oder anderen Sternfreund zu animieren, sich selbst an den Bau einer in jeder Beziehung gefreuten Sternwarte zu wagen. Ich bin auch gerne bereit, bei Detailfragen oder bei der Lösung von Problemen behilflich zu sein.

Adresse des Verfassers:
Karl Knuser, Berg, CH-9545 Wängi.

Buchbesprechungen

DONALD GOLDSMITH, TOBIAS OWEN: *Auf der Suche nach Leben im Weltall.* S. Hirzel Verlag, Stuttgart 1984, 459 Seiten, 203 Abbildungen, 20 Tabellen. Kst. flex ISBN 3-7776-0397-X, DM 54.–.

Die Frage nach Leben, insbesondere nach intelligentem Leben ausserhalb der Erde, beschäftigt den Menschen schon seit Urzeiten. Die Forscher unserer Zeit gehen nicht mit mythischen Vorstellungen auf die Suche, sondern sie nützen Wissen und Geräte, worüber sie heute verfügen, und die eine Beantwortung dieser Frage möglich machen könnten. Dennoch: neue Dogmen zu finden, darf der Leser nicht erwarten. Stattdessen geben die Autoren ihm einen Begriff von der Faszination, die der Versuch mit sich bringt, über das hinauszureichen, was wir wissen. Die Spannung zwischen exakten Beweisen und freien Spekulationen ist eine der erfreulichen Seiten wissenschaftlicher Forschung. Und genau dieses Vergnügen vermitteln uns die Autoren. Sie berichten von den Rätseln, die ihnen auf der Suche begegnen, ohne jemals – und das ist ganz wesentlich – die Grenzen der wissenschaftlichen Denkweise zu übertreten.

Durch Kopernikus wurde die Abkehr der Menschheit von ihrem Irrglauben an die Erde als Mittelpunkt der Welt zu einer richtigen Bewertung unserer Stellung im Kosmos herbeigeführt. Trotzdem ist das Gefühl des Menschen für seine Einmaligkeit schwer auszurotten. «Wo seid ihr?» lautet die Überschrift des Schlusskapitels; die Antwort auf die Frage, ob Leben und Intelligenz einmalig sind, oder ob sich die Ereignisse, durch die Wesen auf unserer Erde entstanden sind, im Universum immer und immer wieder wiederholen, wird eine der grössten Herausforderungen unserer Zukunft sein.

KARL STÄDELI

R. BECK, H. HILBRECHT, K. REINSCH und P. VÖLKER: «Handbuch für Sonnenbeobachter»; Vereinigung der Sternfreunde (VDS) e.V. Berlin 1982. 14.5 x 20.5 cm, broschiert; 225 Abbildungen und zahlreiche Tabellen. 698 Seiten. ISBN 3-923787-00-6. DM 39.80. Zu beziehen durch Überweisung dieses Betrages auf das Konto: Vereinigung der Sternfreunde e.V., Fachgruppe Sonne, Münsterdamm 90, D-1000 Berlin 41. Postscheckamt Berlin (West) BLZ 100 100 10. Kto. Nr. 44 0446-107. Kennwort: HANDBUCH.

Das vorliegende Gemeinschaftswerk unterscheidet sich von allen anderen Publikationen über die Sonne, weil es weder eine Einführung in die Sonnenphysik vermittelt noch besondere physikalische Fragen anspricht. Das Buch gibt vielmehr eine ungewöhnlich umfangreiche Übersicht über Mittel und Wege für Sonnenbeobachtungen, die auch in der Reichweite des Laien liegen. Es ist auf die Bedürfnisse und Möglichkeiten des Astroamateurs zugeschnitten.

Der Inhalt gliedert sich in fünf Teile. Im ersten Teil werden die Instrumente und Hilfsmittel besprochen, z.B. Wahl des geeigneten Instrumententyps, der benötigten Zusatzgeräte, Herstellung und Auswertung von Fotografien usw. Der zweite, umfangreichste Teil behandelt Beobachtungsmethoden und -programme, die Struktur, Entwicklung sowie Klassifikation von Sonnenflecken, Fleckengruppen und Lichtbrücken, die Beobachtung der Sonne im H-alpha-Licht u.a.m. Leider fehlt ein Beitrag über komplexere Instrumente zur Sonnenbeobachtung (Heliostaten, Coelostaten). Ein besonderer Abschnitt ist den Sonnenfinsternissen (Vorbereitung von Expeditionen, visuelle und fotografische Beobachtungen) gewidmet. Ein reichhaltiges, nach Sachgebieten geordnetes Literaturverzeichnis enthält eine Vielzahl von Buchtiteln; der Amateur erhält so die Möglichkeit, sein Wissen in Spezialgebieten zu mehren und zu vertiefen. Den Abschluss des Buches bildet ein Stichwortverzeichnis, das den raschen Zugriff zu den einzelnen Themen erlaubt.

Die zahlreichen Abbildungen und Tabellen erleichtern das Verständnis der behandelten Probleme und stellen eine grosse Bereicherung des sehr gut gelungenen Werkes dar. Das Buch gibt dem Amateurastronomen eine Fülle von Anregungen für eigene gewinnbringende Beobachtungen. Seine Anschaffung ist nur zu empfehlen.

E. VON BÜREN

HECK, A. und MANFROID, J. *International directory of amateur astronomical societies – Répertoire international de sociétés astronomiques d'amateurs.* 5. Auflage 1984. 14,7 x 20,6 cm. 304 Seiten. Zu beziehen bei Dr. A. Heck, Observatoire Astronomique, 11 rue de l'Université, F-67000 Strasbourg, Preis 90 französische Franken, oder bei Dr. J. Manfroid, Institut d'Astrophysique, avenue de Cointe 5, B-4200 Bruxelles, Preis 900 belgische Franken. Vorauszahlung an Dr. A. Heck mit internationalem Bankscheck ist nötig.

Auf Grund des Erfolges der seit 1978 herausgegebenen 4 Auflagen erscheint nun die fünfte Auflage dieses internationalen Repertoires amateur-astronomischer Gesellschaften, IDAAS 1984. Sie enthält alle praktischen Informationen, die von über 1200 Gesellschaften in über 55 Ländern zur Verfügung gestellt wurden: Name, Telefonnummer, Aktivitäten, Publikationen etc.

Der ursprüngliche Zweck dieses Büchleins war, die Amateur-Astronomen in den verschiedenen Ländern zusammenzubringen und so die Zusammenarbeit zu erleichtern. Es hat sich aber gezeigt, dass es auch ein nützliches Instrument für die professionellen Institutionen ist, um die Zusammenarbeit zwischen ihren Astronomen und den Amateuren zu verbessern. IDAAS wird auch von öffentlichen Organen zur Verbreitung der astronomischen Kenntnisse benutzt.

IDAAS ist ein recht nützliches Instrument, wenn man Kontakt mit Amateurgruppen in andern Ländern sucht. So hat es dem Schreibenden bei seinen Auslandsaufenthalten schon viele gute Dienste geleistet.

A. TARNUTZER

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato **5/84**

Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera

SAG · SAS

Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

Veranstaltungskalender

24. Mai – 23. Oktober 1984
Phänomena 1984 in Zürich.

12. Oktober 1984
Freitagsreferat: Über die Zodiakallicht-Forschung. Vortrag von PAUL WETZEL, 20 Uhr in der Sternwarte Kreuzlingen.

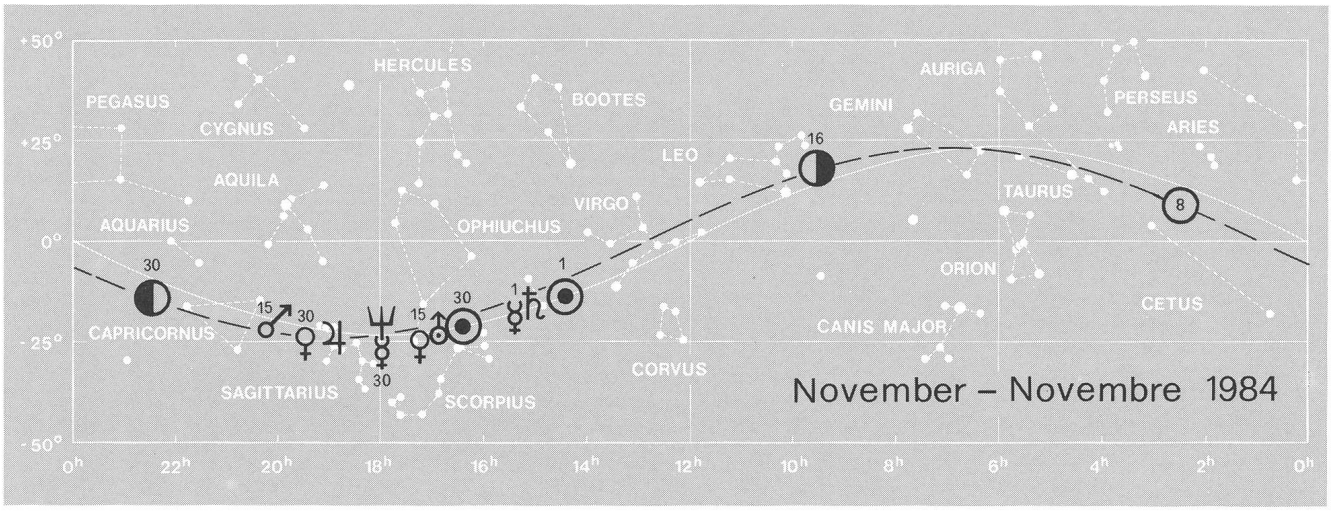
18. Oktober 1984
Jugendforum 3, 19 Uhr in der Sternwarte Kreuzlingen.

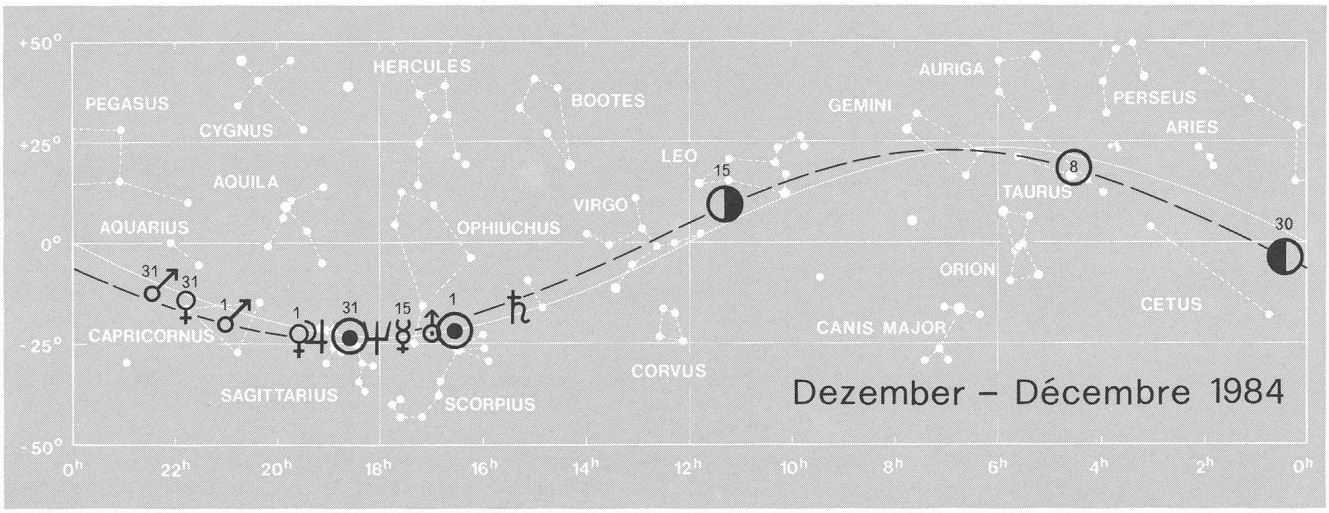
21. Oktober 1984
Geburtstagsfeier in der Sternwarte Kreuzlingen. 17 Uhr kleiner Imbiss, 18.30 Uhr: Vor 15 Jahren – ein Rückblick auf Apollo.

5. November 1984
Vortrag von Herrn KARL KNUSER: Astrofotografie mit einfachen Mitteln. 20 Uhr Restaurant Dufour St. Gallen. Astronomische Vereinigung St. Gallen.

10. November 1984
Beobachtung des Meteorstromes Cassiopeia/Cepheus. Nahren ob Wald, 19–21 Uhr. Anmeldung nicht nötig. Astronomische Gesellschaft Zürcher Oberland.

11. November 1984
Matinée in der Kantonsschule Zürcher Oberland. 10 Uhr. Vortrag von Herrn MICHAEL KOHL, über Sternentwicklung. Astronomische Gesellschaft Zürcher Oberland.





Ein Porträt der Volkssternwarte Paderborn e.V.

R. WIECHOCZEK

Mit kaum mehr als 50 Mitgliedern gehört die Paderborner Volkssternwarte zu den kleineren in der Bundesrepublik Deutschland. Um so bemerkenswerter sind die Möglichkeiten, die sich der als gemeinnützig anerkannte Verein erschliessen konnte. Seit dem Mai 1984 verfügt er über eine moderne Anlage, die hier vorgestellt wird.

Der Standort der Volkssternwarte befindet sich im Schlosspark des Paderborner Stadtteiles Schloss Neuhaus. Neben dem historischen Schloss wurde vor zehn Jahren ein neues Schulzentrum errichtet, auf dem sich eigens ein kleiner Astronomietrakt befindet, der von einer grosszügigen Beobachtungsplattform mit dem jetzt fertiggestellten Observatorium überspannt wird. Vertraglich vereinbart, räumte die Stadt Paderborn den Amateurastronomen unentgeltliches Hausrecht ein (mit Übernahme sämtlicher Nebenkosten durch die Stadt), unter der Bedingung, dass die Sternfreunde das Observatorium erstellten und für geregelten internen und öffentlichen Betrieb sorgen. Heute gehören zur Sternwarte ein bestausgerüstetes Fotolabor, ein Vortragsraum, ein Lesezimmer mit Bücherei, ein Flur mit Informationswänden, eine Küchennische und ein Vorführraum für das Baader-Planetarium (sphärische Decke in Vorbereitung). Bei Bedarf steht die Nutzung zweier Werkräume sowie von Vortragsräumen bis hin zur 800 Besucher fassenden Aula frei.

Der Juwel ist zweifelsfrei das neue Observatorium. Hier die technischen Daten: Durchmesser: 4,5 m, Höhe: 4,2 m, Gewicht der Kuppel: 0,9 t, Gewicht des Zylinders: 1,5 t, Gesamtgewicht: 2,4 t.

Verwendete Materialien:

Zylindrischer Unterbau:
1 Ring aus U 100-Profil, dreiteilig ∅ 4,47 m, 12 Ständer aus U 80-Profil, 1 Ring aus ∢ 60x30x5, dreiteilig, ∅ 4,38 m, 1 Drehkranz aus ⊏ 60x8, siebenteilig, ∅ 4,37 m, 3,5 mm Aluminiumbleche, Holzvertäfelung innen.

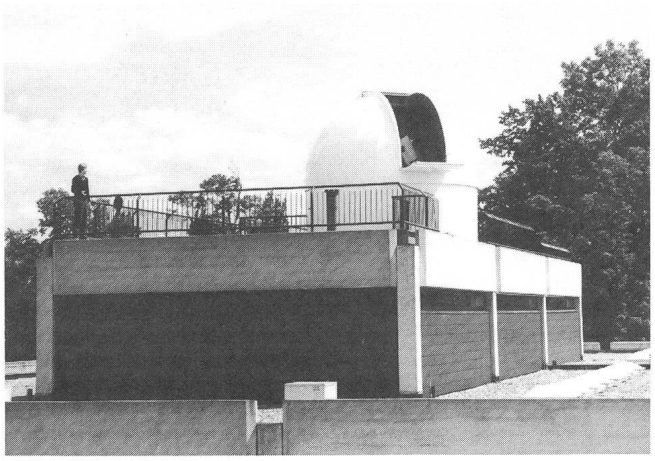


Abb. 1: Gesamtansicht der Volkssternwarte Paderborn.

Kuppel:
Gerüst als Leimbinderkonstruktion, ∅ 4,54 m, Abdeckung 1 mm verz. Stahlblech, 10 Laufrollen ∅ 140 mm. Oberflächenschutz (Korrosionsschutz) durch Feuerverzinkung (o. Einsatz von Buntmetallen und Kunststoffen) und Spezialanstrich mit diffusionsfähiger Farbe.

Antriebe

Spaltschieber:
0,7 kW el. Motor m. angeflanschtem Stirnradgetriebe n_{ab} 31 min^{-1}, Öffnungsgeschwindigkeit 0,09 m/s, Kettenantrieb 1/2″ x 1/8″.

Spaltklappe:
0,75 kW el. Motor m. gekuppeltem Schneckengetriebe n_{ab} 48 min^{-1}, Öffnungsgeschwindigkeit 0,14 m/s, Seilzug.

Kuppel:
0,07 kW el. Motor m. angeflanschtem Schneckengetriebe n_{ab} 47 min^{-1}, Umfangsgeschw. 0,024 m/s, Kettenantrieb 1/2″ x 1/8″, Nachführeinrichtung.

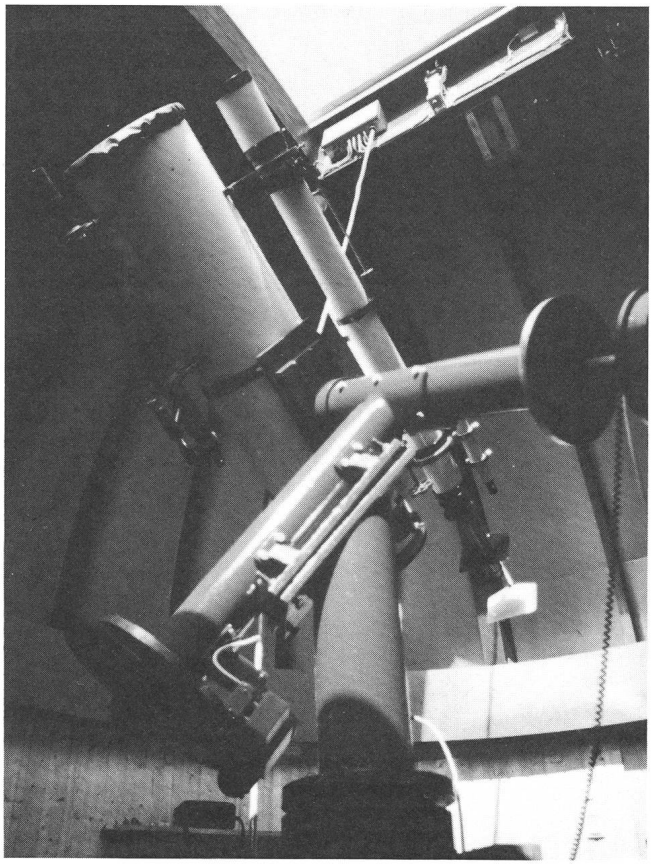


Abb. 2: Das Observatorium von innen.

Kosten:

Leimbinder m. Statik	ca. 9 000 DM
Schrauben	ca. 1 000 DM
Gebogene Profile	ca. 1 200 DM
Alu-Bleche, Rollen, Ständer, Verzinken u.a.	ca. 3 500 DM
	14 700 DM

Arbeitszeit (Eigenleistung):

Konstruktion und Planung	ca. 350 h
Ausführung, Fertigung	ca. 1 100 h
Justierungen und Feinarbeiten	ca. 150 h
	1 600 h

Hauptinstrumente

1 Newton-Cassegrain-Teleskop: Öffnung 300 mm, Brennweite 1500/6000 mm, theor. Aufl. 0,4″, theor. Grenzgrösse 14^m, Vergrösserung bis 700 x, Öffnungsverhältnis 1:5 / 1:20. (Bis auf die Spiegel Eigenkonstruktion).

1 UNITRON-Refraktor: Öffnung 102 mm, Brennweite 1500 mm, theor. Aufl. 1,2″, theor. Grenzgrösse $11{,}8^m$, Vergrösserung bis 250 x, Öffnungsverhältnis 1:15.

Montierung:

Achsendurchmesser 110 mm, kegelrollen-gelagert (spielfrei); Getriebe: Schneckenrad ca. 792.000:1 untersetzt. Material überwiegend Stahl, gleitende Bauteile Messing (Korrosion). Steuerung über Frequenzwandlung.

Ferner stehen diverse kleinere Geräte sowie ein C-8 (im Besitz des Gymnasiums) zur Verfügung.

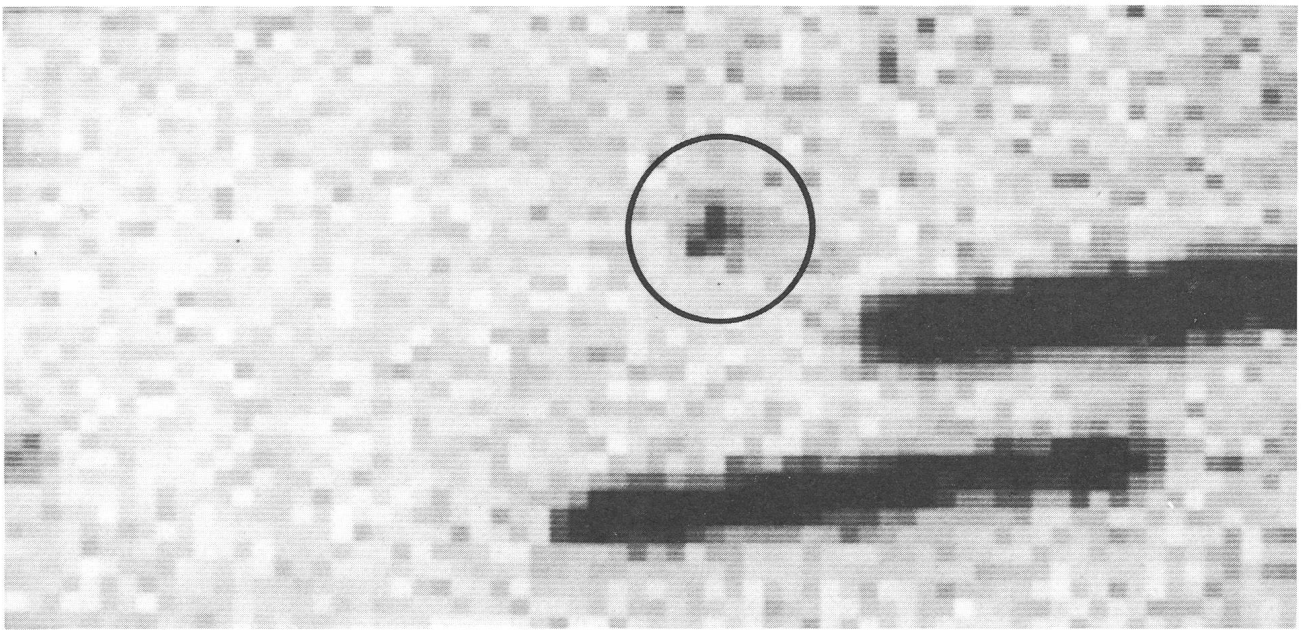
Ermöglicht wurde das Observatorium durch einen erfreulichen Teamgeist, der sich nicht nur in unermüdlichem Arbeitseinsatz, sondern auch in der Ausschöpfung der Beziehungen jedes einzelnen darstellte. So ist es zu erklären, dass das komplette Observatorium, welches mit Inventar auf 170 000 DM geschätzt wird, schuldenfrei ist. Eine rege Pressearbeit sorgte für die unabdingbare kostenlose Hilfe zahlreicher Firmen und Institutionen. Während der Bauzeit wurden die öffentlichen Vortragsabende nur für einen Monat unterbrochen. Das INTER-SOL-Programm (siehe ORION Nr. 191) konnte bezüglich der Zahl der Beobachtungsstationen und der Computer-Auswertung weiterentwickelt werden. Die anti-astrologische Kampagne dauert erfolgreich an, so war die Paderborner Volkssternwarte mit beteiligt an der Verhinderung des astrologischen Telefondienstes der Bundespost im Frühjahr 1984. Im Herbst dieses Jahres erscheint das Buch «Astrologie: Das falsche Zeugnis vom Kosmos» (R. WIECHOCZEK, Erb-Verlag, Düsseldorf).

Zahlreiche fachliche Erweiterungen und Programme befinden sich in Vorbereitung. Wir werden darüber im ORION berichten.

Technische Daten: Hubert Hermelingmeier.
Fotos: Rainer Kleibrink und Hubert Hermelingmeier.

Adresse des Verfassers:
Reinhard Wiechoczek, Volkssternwarte Paderborn e.V., Postfach 11 42, D-4790 Paderborn.

Auch die Europäische Südsternwarte La Silla, Chile, fand den Kometen Halley

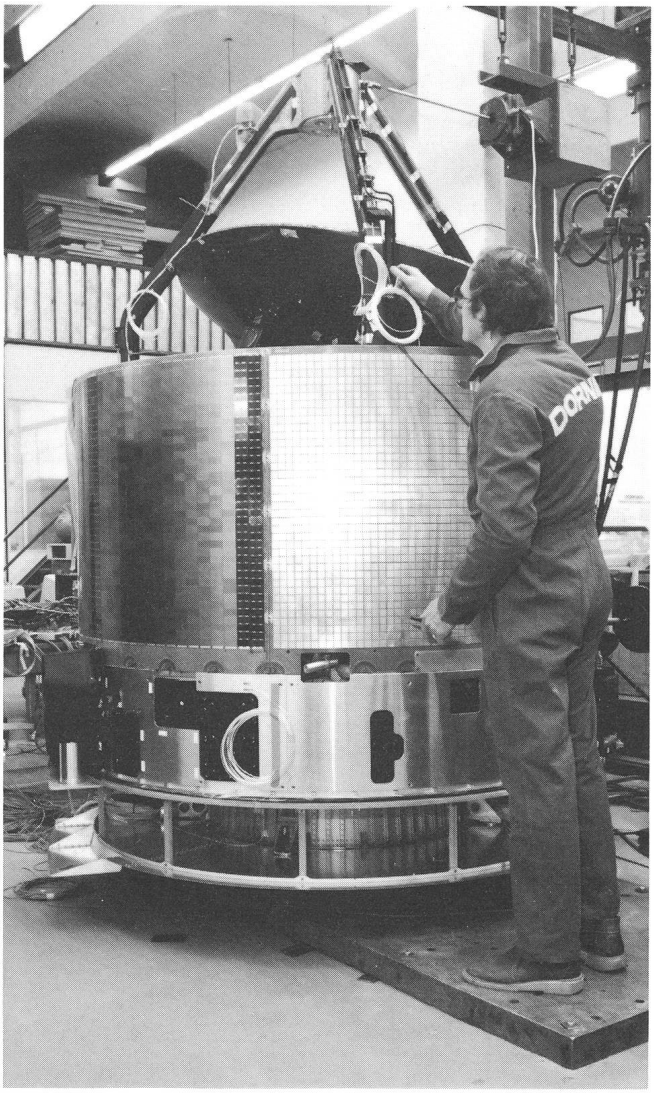


Mit der Installation einer modernen CCD-Kamera am Dänischen 1,5 Meter-Teleskop in La Silla konnte im vergangenen Jahr mit der Beobachtung von sehr lichtschwachen Objekten begonnen werden. Im Rahmen der weltweiten Suche zur Wiederentdeckung des Halleyschen Kometen, welcher von einem amerikanischen Astronomenteam mit dem 5 Meter Palomar-Teleskop am 16. Oktober 1982 wiederentdeckt wurde, konnten am 10. Dezember 1982 die Astronomen HOLGER PEDERSEN und R. WEST das erste ESO (European Southern Observatory) -Bild von Halley gewinnen. Am 14. Januar 1983 wurde eine Kontrollaufnahme durch die gleichen Astronomen gemacht, sie belichteten die Platte 45 Minuten lang. Die dabei gewonnene Aufnahme ist hier wiedergegeben. Der Komet P/Halley ist mit einem Kreis markiert. Die einzelnen Bildpunkte (Pixels) haben eine Ausdehnung von 0,47 Bogensekunden. Bild: ESO/Archiv Schmidt

Universität Bern untersucht Kometen: Schweizerische Massenspektrometer in Kometensonde «Giotto» eingebaut

MEN J. SCHMIDT

Die Wissenschaftler der Universität Bern wollen die einmalige Gelegenheit benutzen, die Zusammensetzung eines Kometen zu analysieren. Am 13. März 1986 wird der Komet Halley der europäischen Raumsonde «Giotto» eine Begegnung ermöglichen, die zur Erforschung der seltsamen Himmelskörper genutzt werden kann. Kometen sind sehr kleine Himmelskörper und bestehen aus einem Kern von etwa 5 km Durchmesser, einer Mischung aus Wassereis und kosmischem Staub. Sie werden auch «schmutzige Schneebälle» genannt.



Montagearbeiten an der Kometensonde «GIOTTO» bei der Firma Dornier in Friedrichshafen (Bild: Dornier/Archiv Schmidt).

Nähert sich ein Komet der Sonne, so beginnt die Oberfläche des Kernes zu schmelzen und bildet eine Gaswolke um den Kern, die sogenannte KOMA. Durch den Strahlungsdruck der Sonne werden die Gas- und Staubpartikel und durch den Sonnenwind werden die ionisierten Gase vom Kometen weggetrieben und bilden den Schweif des Körpers. Es wird von den Wissenschaftlern angenommen, dass in einem Kometenkern Material aus der Entstehungszeit unseres Sonnensystems unverändert konserviert ist. Die europäische Raumfahrtsbehörde ESA (European Space Agency) plant, einen Raumflugkörper zum Halleyschen Kometen zu entsenden. Dieser Komet war zum letzten Mal im Jahre 1910 in Erdnähe und wird anfangs 1986 erneut in Sonnennähe gelangen.

Das Physikalische Institut der Universität Bern beteiligt sich im Rahmen internationaler Konsortien an der Entwicklung zweier Massenspektrometer, die in die GIOTTO-Raumsonde eingebaut werden. Der Projektleiter für das Ionenmassenspektrometer, Dr. Hans Balsiger an der Uni Bern, hat das Gerät Massenspektrometer folgendermassen erklärt: «Massenspektrometer sind, wie der Name sagt, Apparaturen, die in der Lage sind, die unbekannten Bestandteile (Moleküle, Atome) von Substanzgemischen zu trennen und deren relative Häufigkeit zu messen. So kann man etwa die Häufigkeit der verschiedenen Elemente in einem Material (z.B. Meteorit, Mondstein, Kometengas) messen oder gar die Elemente nach ihren Bestandteilen, den Isotopen auftrennen und deren Verhältnis messen. Isotopenhäufigkeitsmessungen werden z.B. bei Altersbestimmungen verwendet und liefern auch wichtige Hinweise auf kernphysikalische Prozesse. Es gibt ganz verschiedene Typen von Massenspektrometern, immer aber müssen die Substanzen zuerst in den geladenen Zustand (ionisiert) werden, und sehr häufig werden dann Magnete verwendet, die verschieden schwere Teilchen verschieden stark ablenken. Magnete wirken also auf elektrisch geladene Teilchen wie ein Glasprisma auf das weisse Licht, wo bei dessen Durchgang durch das Prisma eine Aufspaltung in die verschiedenen Farben zu beobachten ist.»

Bereits bei früheren Satelliten und Raumsonden waren die Berner Wissenschaftler mit Massenspektrometer-Messungen vertreten. Als bekanntes Beispiel sei das Sonnenwindsegel bei den Apollo-Mondflügen erwähnt. Bei der Kometenmission GIOTTO werden drei verschiedene Massenspektrometer in der Raumsonde mitfliegen, wobei das Berner Institut an zweien beteiligt ist. Es handelt sich dabei um ein Ionen-Massenspektrometer und um ein Spektrometer zur Messung der neutralen Gase, die im Gebiet des Perihelions des Kometen (sonnennächster Punkt) durch die Sonneneinstrahlung weggedampft werden. Das Gewicht der beiden Instrumente beträgt je etwa 10 kg. Die Raumsonde mit den Berner Instrumenten an Bord wird im Juli 1985 mit einer Ariane-Trägerrakete in den Weltraum geschossen und wird uns dann im März 1986 nähere Informationen über den Halleyschen Kometen übermitteln können. MJS

L'éclipse de Soleil du 30 mai 1984

Cette éclipse annulaire étant presque totale il était intéressant de l'observer; pour cela je décidai, avec mon épouse, de me rendre en Géorgie et pour m'assister je fis appel à DANIEL BAUMANN étudiant à l'Université de Lausanne. Sur place nous fûmes rejoints par un quatrième membre de la Société Vaudoise d'Astronomie, MARC DECOLLOGNY.

Le lieu d'observation choisi est Webb Creek Church (Longitude: 83°27′27″ W – Latitude: 34°17′58″ N) un peu à l'Est de la route Athens-Commerce-Cornelia quelques kilomètres après Commerce. Ce lieu d'observation se trouvait pratiquement sur la ligne de centralité. Ciel sans aucun nuage, température estivale (plus de 30° à l'ombre), Soleil haut sur l'horizon (71°).

Instrument: Téléobjectif Minolta 800 mm ouvert à f/8 équipé du filtre solaire de mon télescope Celestron C5; Caméra Minolta X 700 avec moteur et dos marqueur. Trépied photographique équipé de mouvements fins en azimut et hauteur. Film Kodak Ektachrome 400 ISO; pose automatique.

Parmi nos diapositives nous en avons choisi trois dont nous avons fait un négatif intermédiaire noir-blanc.

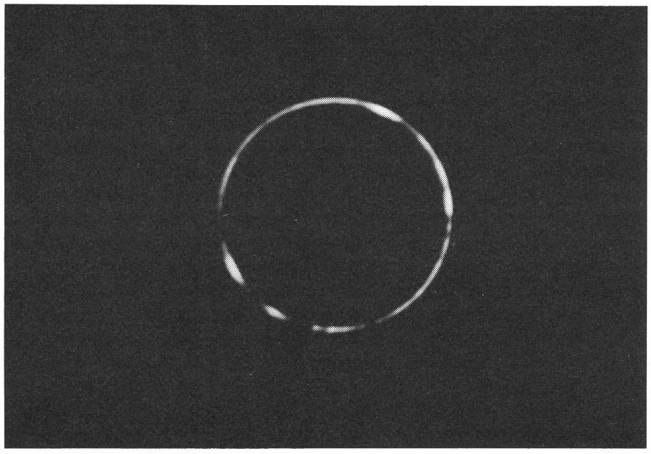


Photo No 1: au voisinage immédiat de la centralité; on aperçoit des grains de Baily tout autour du disque. 16h 25m 40s TU.

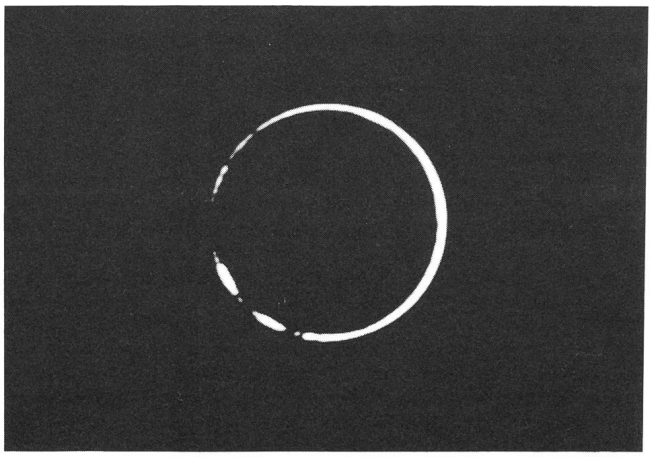


Photo No 2: troisième contact; la deuxième phase partielle va commencer. 16h 25m 44s TU.

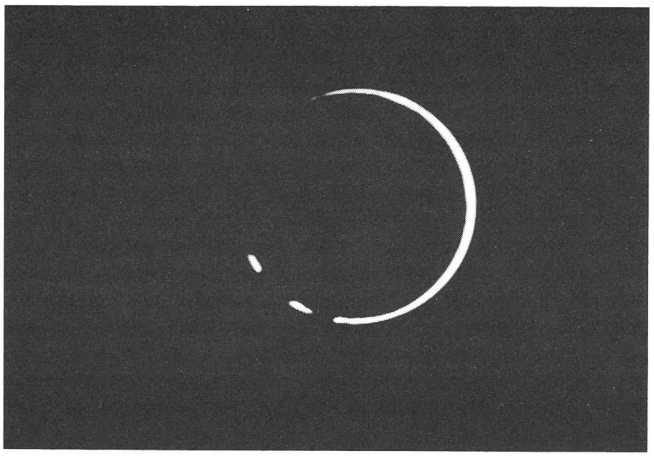


Photo No 3: la deuxième phase partielle est commencée. 16h 25m 49s TU.

Quant aux observations phénoménologiques que l'on peut faire lors d'une éclipse de Soleil, nous pouvons dire que:

- les couleurs de l'horizon ont passé du bleu au jaune verdâtre mais d'une façon beaucoup moins marquée que lors d'une éclipse totale;
- les oiseaux ont disparu peu avant la phase centrale;
- la température a baissé d'environ 4 degrés et une idée de vent est apparue.

Entre le deuxième et le troisième contact (phase centrale) il s'est écoulé 9 secondes.

Adresse de l'auteur:
MAURICE FLUCKIGER, Dr. ès sciences, Béthusy 4, 1005 Lausanne.

JUPITER

La planète Jupiter photographiée par J. DRAGESCO à Cotonou (Bénin).

Unerwarteter Anstieg des solaren Radioflusses

CHRISTIAN MONSTEIN

Gemäss verschiedenster Publikation, zum Beispiel Handbuch für Sonnenbeobachter[1]) und eigenen, praktisch ununterbrochenen Radiobeobachtungen seit 1979 lässt sich zeigen, dass wir uns seit etwa 1980 stetig dem Sonnenfleckenminimum in den Jahren 1987/88 nähern. Mit Ausnahme weniger, kurzzeitiger Ausbrüche, zum Beispiel vom 3.6.82 (vergl. ORION 196[2]) sank der solare Radiofluss bei der beobachteten Wellenlänge 1,3 m (Frequenz 230 MHz) ständig ab und nähert sich immer mehr dem Wert der ruhigen Sonne mit etwa 16SFU. Zur Erinnerung: 1SFU heisst 1 Solar Flux Unit und bedeutet 10^{-22} Watt pro Quadratmeter Empfangsfläche und pro Hertz Bandbreite = 10 000 Jansky oder 10 000 IFU (International Flux Units).

Die durch den solaren Radiofluss erzeugten Ausschläge auf dem Oszillografen bewegen sich bei den zurzeit vorliegenden Bedingungen immer in den untersten 10% des darstellbaren Bereiches. Eine doch eher langweilige Tätigkeit, dieses Aufzeichnen sich kaum verändernder Signale, sofern nicht die Hoffnung bestünde, dass die Sonne vielleicht doch wieder einmal unerwartete Aktivität an den Tag legt.

Öfters ertappt man sich selbst dabei, irgendwelche elektrischen Parameter (z.B. Verstärkung) der Anlage zu ändern, damit sich nur wieder einmal irgendeine Veränderung im Oszillogramm zeigt. Das ist allerdings keineswegs sinnvoll, weil dann die über Jahre gesammelten und gespeicherten Daten nicht mehr untereinander vergleichbar sind und somit praktisch wertlos würden.

Die geheimen Hoffnungen erfüllend zeigte die Sonne zwischen dem 1.4.84 und 5.4.84 eine aussergewöhnliche Aktivität, die selbst im Kontroll-Lautsprecher als starkes Zischen zu vernehmen war. Die Signale vom 3.4.84 und 5.4.84 waren so stark, dass die Empfangsanlage vollständig übersteuert und in die Sättigung getrieben wurde. Der Schreiber-Stift des Oszillografen stand wie selten beobachtet am oberen Papierrand an. Vergleiche auch ORION 179 Seite 130[3]) und ORION 182 Seite 16[4]).

Dies wiederum bedeutet, dass die gespeicherten Daten leider keine exakte Aussage über den tatsächlichen Radiofluss zulassen. Einzig anhand des steilen Anstieges vor der Kulmination können die Flusswerte geschätzt werden zu etwa 200 SFU (10facher Wert der ruhigen Sonne bei 230 MHz). In solchen Fällen lohnte es sich, logarithmische Verstärker in die Empfangsanlage einzubauen, was allerdings auch nicht viel nützt, wenn bereits der Antennenverstärker und/oder der Empfänger selbst übersteuert ist.

Jedenfalls bieten solche Ereignisse wieder beliebig viele willkommene Ansätze für neue Diskussionen unter Amateuren und Profis. Interessant in diesem Zusammenhang scheint mir auch die Entwicklung der optischen Sonne während der aktiven Tage. Anmerkung: Wer hat spektakuläre optische Ereignisse während dieser Zeit registriert?

Selbst Ende April ist die Aktivität der Radio-Sonne immer noch leicht erhöht und die Ausschläge sind unruhig. Die Signal-Intensität bei der Wellenlänge 64cm (Frequenz 470 MHz) hat sich erstaunlicherweise auch am 5.4.84 kaum merklich verändert, siehe Abb. 4.

Auswertungen

Für alle Beobachtungen bzw. Bilder ist die Beobachtungszeit von jeweils 0700 MEZ bis 0700 + 255*2min = 1530 Uhr

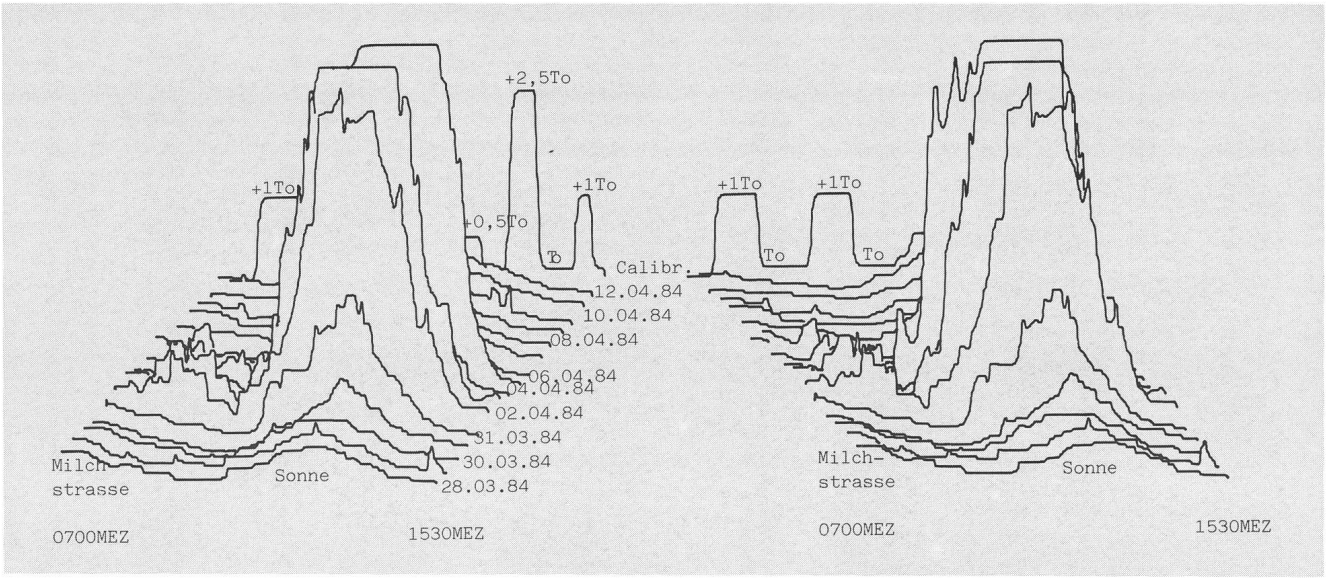


Abb. 1: Ansteigendes Signalverhalten der Radiosonne vor dem Maximum bei der Empfangsfrequenz 230 MHz mit Blick in die «Zukunft», links «abendseitig» und rechts «morgenseitig». Letzte Kurve mit Kalibration + 1 To = 600 Kelvin und + 2,5 To = 1050 Kelvin.

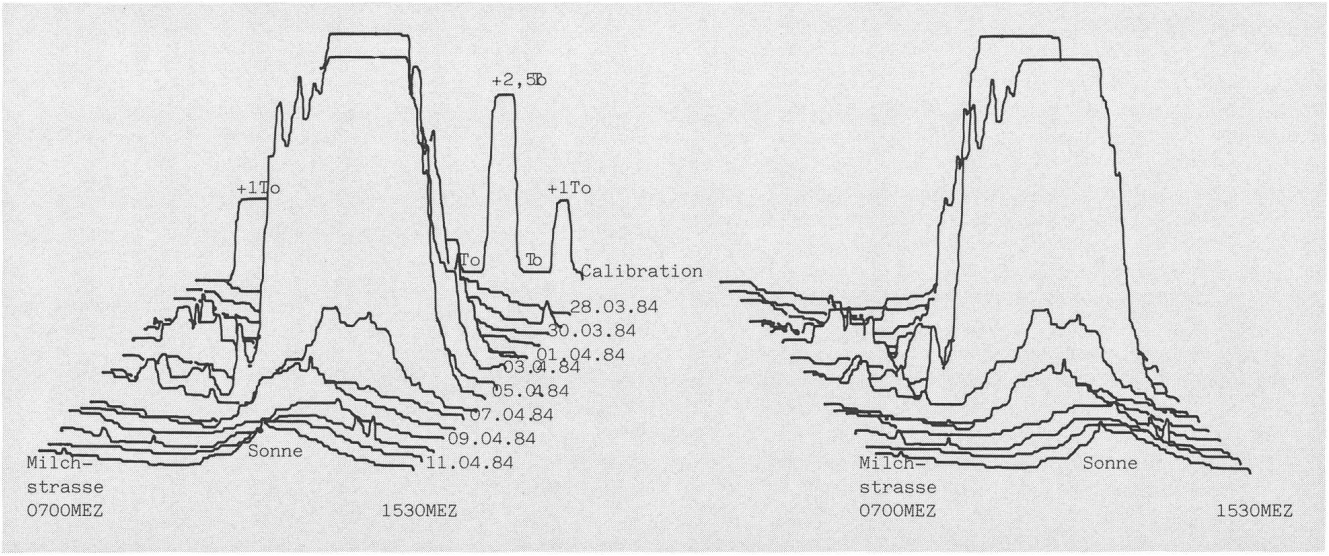


Abb. 2: Abfallendes Signalverhalten nach dem Maximum mit Blick in die «Vergangenheit», links «abendseitig» und rechts «morgenseitig». Letzte Kurve mit Kalibration + 1 To = 600 Kelvin und + 2,5 To = 1050 Kelvin.

MEZ gemeinsam. Der Abtast-Zyklus beträgt 120 Sekunden, d.h. alle 2 Minuten wird das demodulierte Rauschsignal während 5 Sekunden gemittelt, gemessen und gespeichert. Für die

Abb. 3: 230 MHz-Empfangsanlage in Freienbach, bestehend aus: Daten-Kassetten-Recorder, Digital-Schaltuhr und Halbleiterrauschquelle, VHF-Empfänger mit DICKE-Radiometer, Oszillograf, Analog-Multiplexer für 230 MHz- und 470 MHz-Signal, Mikroprozessorspeicher, Sternzeituhr und Oszilloskop. Papierstreifen: Obere Einhüllende ≙ 230 MHz-Signal, untere Einhüllende ≙ 470 MHz-Signal. Grosser «Hügel» ≙ Sonne, kleiner «Hügel» ≙ Milchstrasse.

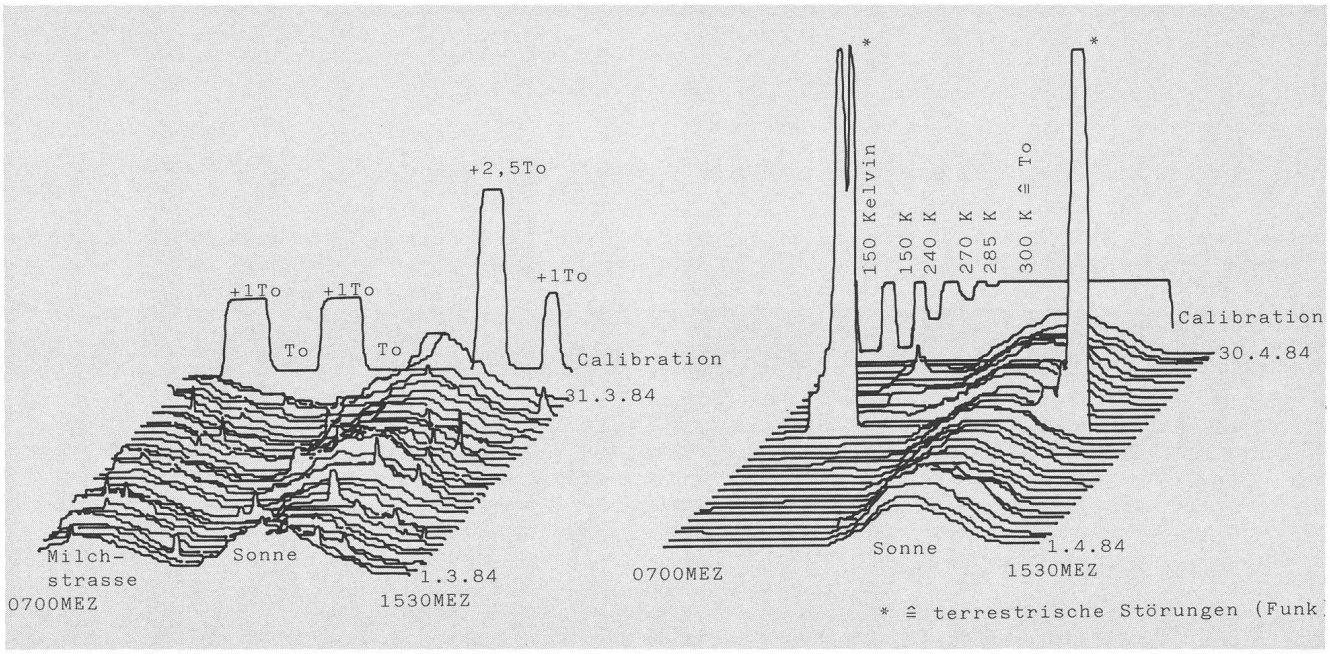


Abb. 4: Links die ruhige Sonne bei 230 MHz ein Monat vor dem Ereignis im März 1984 zu Vergleichszwecken. Rechts die aktive Sonne bei 470 MHz im aktiven Monat April 1984, wobei sich die Aktivität kaum bemerkbar macht im Gegensatz zu 230 MHz im April 84.

Zeichnungen selbst wird jeder gespeicherte Wert mit dem Vektor

$$\frac{1}{5} *[Y(x-1) + 3*Y(x) + Y(x+1)]$$

geglättet, damit kurzzeitige terrestrische und solare Signalspitzen das Bild nicht allzusehr störend beeinflussen.

Als letztes Diagramm in der «Hidden Line Graphik» wird ein Kalibriersignal mit definierten Temperaturwerten gezeichnet, welches es trotz kavalierperspektivischer Darstellung erlaubt, jeden Punkt der Zeichnung zu bewerten und eine äquivalente Antennentemperatur zuzuordnen.

Das erste Bilddupplet (Abb. 1) zeigt den Verlauf aus der «Vergangenheit» gesehen mit Blick in die damalige «Zukunft», wobei links das Bild «abendseitig» und rechts «morgenseitig» betrachtet werden kann. Diese Bildsequenz zeigt sehr schön das ansteigende Verhalten der Radiosonne. Das zweite Bilddupplet (Abb. 2) zeigt den Verlauf aus der damaligen «Zukunft» gesehen mit Blick in die «Vergangenheit», wobei links das Bild wiederum «abendseitig» und rechts «morgenseitig» betrachtet werden kann. Diese Bildsequenz zeigt sehr schön das abklingende Verhalten der Radiosonne nach dem Maximum. Diese Art der graphischen Darstellung erlaubt es, jede Stunde eines jeden Tages der Aufzeichnung zu verfolgen und insbesondere das zeitliche dynamische Verhalten zu studieren. Das dritte Radio-Bild-Dupplet (Abb. 4) zeigt links zu Vergleichszwecken die Radiosonne im März 84 und rechts den Signalverlauf bei 470 MHz, allerdings nur in einer Projektion, da kaum Veränderungen der Aktivität zu verzeichnen waren und somit andere Blickwinkel auch keine neuen Informationen zu liefern vermögen.

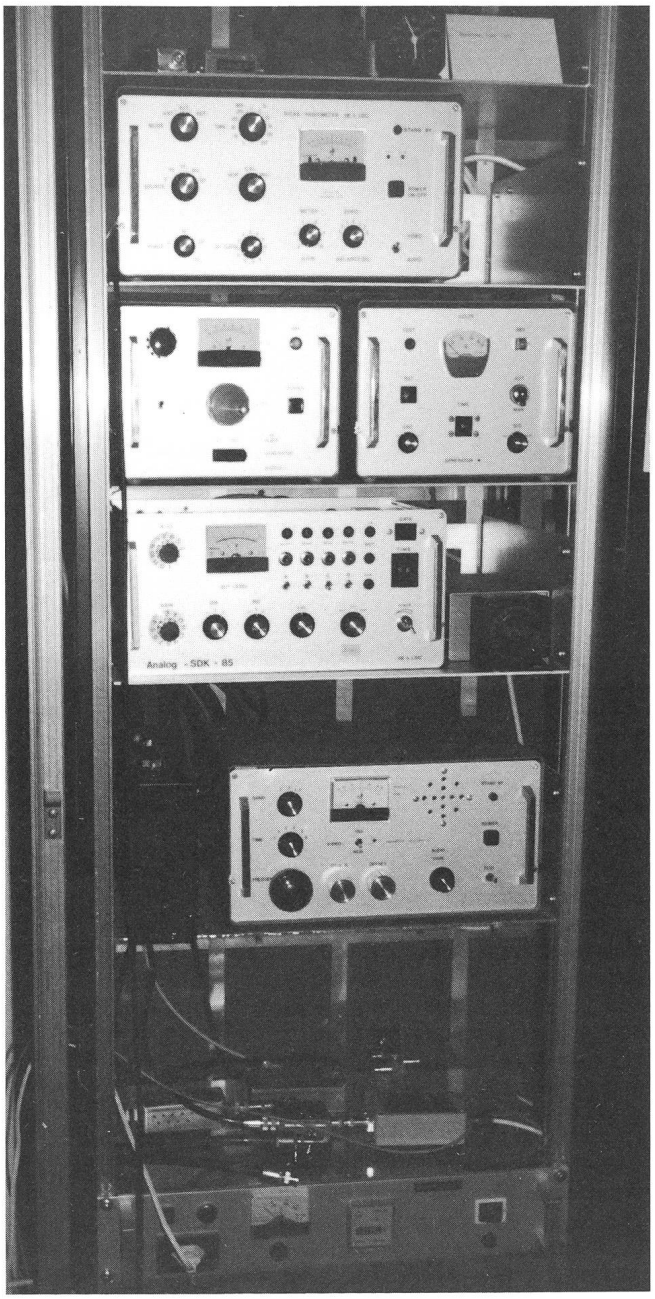


Abb. 5: 470 MHz-Anlage in Freienbach bestehend aus: Eigenbau-DICKE-Radiometer, Rauschgenerator, Kalibrierautomat, Mikroprozessorspeicher, Schaltuhr, Daten-Kassetten-Recorder, UHF-Empfänger. Auf dem Speisetableau: Rauschkopf, DICKE-Schalter mit PIN-Dioden, GAAS-FET-Vorverstärker.

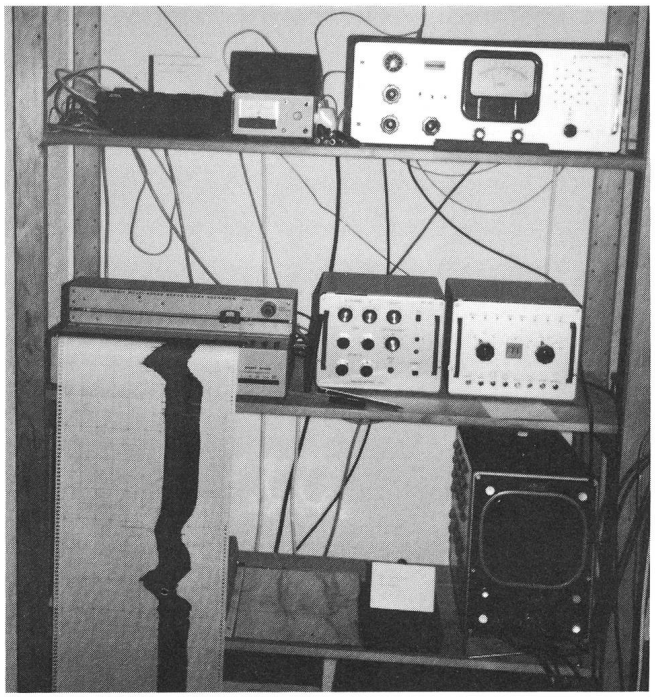


Abb. 6: Auswerte-Anlage bestehend aus: Drucker CBM 2022, Rechner PET 2001 mit 32 Kilobyte RAM, Floppydrive CBM 2031, XY-Recorder SR-207 von Heathkit und 2 Kassettenrecorder.

Anlage

Die Empfangsanlage am Wohnort in Freienbach bei 230 MHz besteht aus einer vertikal polarisierten Yagi-Antenne FA10 Kanal 12 mit 12,5 dB Leistungsgewinn und 37° Öffnungswinkel, die auf den Kulminationspunkt der Sonne gerichtet ist. Über ein 5 m langes, dämpfungsarmes Koaxialkabel wird das recht schwache Radiosignal etwa 1000 mal pro Sekunde mit der Umgebungstemperatur an einem ohmschen

Widerstand von 50 Ohm bei 300 Kelvin verglichen und einem mit GAAS-FET Transistoren (Gallium-Arsenid-Feldeffekt-Transistor) bestückten rauscharmen Verstärker zugeführt. Dieses Signal gelangt zu einem Doppel-Super-Heterodynempfänger mit einer Bandbreite von 110 KHz, der es zuerst auf 37 MHz und dann auf 10,7 MHz umsetzt, nochmals verstärkt und leistungsproportional demoduliert. Das demodulierte Signal wird während 5 Sekunden geglättet, nochmals verstärkt, digitalisiert und auf Kassette gespeichert (Abb. 3 und Abb. 5). Das auf Kassette gespeicherte Signal wird zu einem späteren Zeitpunkt, jeweils am Ende eines Monats auf einem kleinen Personal-Computer (Abb. 6) umkopiert und auf einem XY-Recorder gezeichnet. Die so erhaltenen Bilder zusammen mit den berechneten Flusswerten werden der deutschen Gruppe der Amateursonnenbeobachter[5]) zur Verfügung gestellt, wo sie für weitere Auswertungen gesammelt werden.

Literaturhinweise:
1) Handbuch für Sonnenbeobachter, Vereinigung der Sternfreunde e.V., ISBN 3-923787-00-6.
2) ORION 196 Seiten 90-93. Primäre Auswertungen der solaren Radiomessungen, gezeigt anhand des Riesenbursts vom 3.6.82. CHR. MONSTEIN.
3) ORION 179 Seiten 127-130. Radioastronomie als Hobby und Aussergewöhnlich starker solarer Radiosturm an Pfingsten. CHR. MONSTEIN.
4) ORION 182 Seiten 15-16. Amateurradioastronomie; Bestimmung der Teleskopempfangsfrequenz mittels Interferogramm der solaren Radiostrahlung. CHR. MONSTEIN.
5) SONNE Mitteilungsblatt der Amateursonnenbeobachter, Vereinigung der Sternfreunde e.V., c/o Wilhelm-Foerster-Sternwarte e.V., Munsterdamm 90, 1000 Berlin 41.

Adresse des Autors:
Christian Monstein, Dipl. Ing. (FH), Wiesenstrasse 13,
CH-8807 Freienbach.

Sonnenfleckenrelativzahlen des S.I.D.C.

Mai 1984 (Mittelwert 75,1)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	97	89	68	49	38	24	35	54	72	85	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	94	100	118	97	85	97	83	70	78	70	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	65	77	83	86	70	87	86	63	74	70	63

Juni 1984 (Mittelwert 46,2)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	48	44	45	34	28	23	34	31	26	31
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	37	39	41	50	80	83	73	62	55	53
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
R	46	48	54	58	41	49	40	41	50	42

Juli 1984 (Mittelwert 37,0)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	33	35	61	80	72	58	64	74	63	70	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	51	54	44	32	30	25	21	26	28	18	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	12	22	25	38	30	25	9	9	12	16	10

Adresse des Autors:
HANS BODMER, Postfach 1070, CH-8606 Greifensee,
Tel. 01/9402046.

M 22 ET JUPITER

Ce cliché pris le 1er juillet 1984 avec un télescope Newton de 200 mm / f5 montre la planète Jupiter à proximité (47') de l'amas globulaire M 22. La pose est de 5 minutes sur film TP 2415. ARMIN BEHREND, Fiaz 45, 2304 La Chaux-de-Fonds.

L'effet Schwarzschild

W. MAEDER

Der Schwarzschildeffekt

La loi de réciprocité énoncée en 1862 par les chimistes Bunsen et Roscoe stipule que le résultat d'une réaction photochimique dépend de l'énergie utilisée. En photographie, cela veut dire que le noircissement d'une émulsion dépend de l'intensité et de la durée de l'exposition. Ainsi, un film exposé pendant 1 seconde à 1000 lux devrait montrer le même noircissement qu'un autre cliché exposé pendant 1000 secondes à 1 lux (= 1000 lx s).

L'astronome allemand Karl Schwarzschild, voulant déterminer photographiquement l'intensité d'éclat de diverses étoiles, a remarqué que la loi de réciprocité n'a pas une valeur universelle. Des noircissements identiques ne sont obtenus que pour des temps de pose moyens de 1/10 à 1/100 seconde. Aux temps de pose notablement plus courts ou plus longs, les noircissements sont plus faibles. Cet écart à la loi de réciprocité est connu aujourd'hui sous la désignation «effet Schwarzschild». Pour la photographie courante, cet effet ne joue pratiquement aucun rôle et la plupart des photographes amateurs n'en ont jamais entendu parler. Pour l'astrophotographe par contre, qui travaille avec des intensités lumineuses très faibles, l'effet Schwarzschild est d'une grande importance.

Cet effet n'est pas le même pour toutes les émulsions, mais on peut dire qu'en général il est plus prononcé pour les films très sensibles. Pour les films en noir-et-blanc, l'exposition doit être doublée pour un temps de pose indiqué d'une seconde (donc déjà une perte de 50%). Pour une pose indiquée de 100 secondes, le temps d'exposition doit être multiplié par 12! Le film a donc perdu presque la totalité de sa sensibilité. Il en résulte que pour des poses très longues, l'astrophotographe a avantage à utiliser plutôt un film de sensibilité moyenne qu'un film ultra-rapide. Le temps de pose restera le même, mais la qualité (grain) sera nettement supérieure.

Pour les films en couleurs, l'effet Schwarzschild n'est pas identique pour chaque couleur. L'équilibre chromatique se trouve donc modifié et certaines couleurs sont altérées au profit d'une dominante.

Quelles sont les possibilités de réduire ou de supprimer l'effet Schwarzschild? Nous en connaissons en principe trois: traitement spécial du film lors de la fabrication, l'hypersensibilisation et la réfrigération du film. Dans la première catégorie, nous trouvons les films spectroscopiques de Kodak de la série «a» (103a-E, 103a-F, etc.). Il n'y a pratiquement aucune variation de la sensibilité pour des expositions ne dépassant pas 1 heure. L'hypersensibilisation au «forming gas» apporte également un gain considérable en sensibilité. Enfin, la réfrigération (cold camera) est considérée par beaucoup comme étant la méthode la plus indiquée pour supprimer l'effet Schwarzschild, particulièrement pour les films en couleurs. Il est évident que l'hypersensibilisation et la réfrigération n'apportent que peu d'amélioration pour des films spéciaux de la série «a» de Kodak.

Comme indiqué plus haut, l'astrophotographe amateur a souvent avantage à renoncer aux films super-rapides pour des longues expositions et à utiliser plutôt un film de sensibilité

Im Jahre 1862 schufen die Chemiker Bunsen und Roscoe das sogenannte Reziprozitätsgesetz, welches besagt, dass das Ergebnis einer fotochemischen Reaktion von der Menge der angewandten Energie abhängt. Im fotografischen Bereich besagt dies, dass die Schwärzung eines Filmes von der Intensität des Lichtes und der Länge der Belichtung abhängt. Eine Emulsion, die während 1000 Sekunden mit 1 Lux belichtet wird, sollte demnach die gleiche Schwärzung aufweisen, wie wenn sie während 1 Sekunde mit 1000 Lux (= 1000 lxs) belichtet wird.

Der deutsche Astronom Karl Schwarzschild, der mit Hilfe des Reziprozitätsgesetzes fotografische Helligkeitswerte von verschiedenen Sternen ermitteln wollte, fand dabei heraus, dass die Reziprozitätsregel nicht generelle Gültigkeit besitzt. Gleiche Schwärzungen entstehen nur bei mittleren Belichtungszeiten von etwa 1/10 bis 1/100 Sekunde. Sind die Belichtungszeiten aber wesentlich kürzer oder merklich länger, wird eine geringere Schwärzung registriert als erwartet. Diese Abweichung von der Regel ist heute allgemein unter der Bezeichnung «Schwarzschildeffekt» bekannt. Für die allgemeine Fotografie ist dieser Effekt kaum von Bedeutung (ausgenommen sind Belichtungszeiten unter 1/1000 Sekunde) und die meisten Amateurfotografen haben noch nie von ihm gehört. Für den Astrofotografen, der mit sehr geringen Lichtintensitäten arbeitet, ist er aber von grosser Bedeutung.

Die Abweichung von der Reziprozitätsregel ist nicht für alle Filmemulsionen gleich, aber man kann ohne weiteres sagen, dass je grösser die Empfindlichkeit des Filmes ist, desto grösser ist der Schwarzschildeffekt. Für Schwarz/Weiss-Filme muss in der Regel bei einer gemessenen Belichtungszeit von 1 Sekunde die Belichtung verdoppelt werden (Verlust schon 50%!). Für eine Belichtung von 100 Sekunden muss schon eine zwölffache Verlängerung angebracht werden (1200 Sekunden). Der Film hat demnach fast seine ganze Empfindlichkeit verloren. Daraus folgt, dass der Astrofotograf bei sehr langen Belichtungszeiten mit Vorteil einen Film mit mittlerer Empfindlichkeit benutzt als einen ultra-empfindlichen Film. Die Belichtungszeit ist praktisch die gleiche, aber die Qualität besser (Korn).

Bei Farbfilmen ist der Schwarzschildeffekt nicht identisch für alle Farben. Das Gleichgewicht der Farben wird dadurch verändert und einige Farben erhalten so eine bevorzugte Behandlung (Blau- oder Grünstich).

Welche Möglichkeiten bestehen, um den Schwarzschildeffekt zu beseitigen oder ihn wenigstens zu vermindern? Wir kennen eine ganze Anzahl von Möglichkeiten, wollen aber nur die drei bekanntesten erwähnen: Spezialbehandlung des Filmes bei der Fabrikation, die Hypersensibilisierung und die Tiefkühlung des Filmes. Unter die erste Kategorie fallen die spektroskopischen Filme von Kodak der Serie «a» (103a-E, 103a-F, usw.). Diese Filme zeigen bei Belichtungen bis zu 1 Stunde praktisch keinen Empfindlichkeitsverlust. Die Hypersensibilisierung mit «Forminggas» bringt auch eine bedeutende Steigerung der Empfindlichkeit oder besser gesagt, eine Reduzierung des Schwarzschildeffektes. Es ist klar, dass

moyenne. Mais ce n'est que par des essais qu'il pourra déterminer la méthode optimale. On est souvent étonné que le résultat d'une exposition nettement plus courte est presque identique à celui d'une exposition plus longue.

Bibliographie
Kodak: Plates and Films for Scientific Photography.
JOST J. MARCHESI: Procédé négatif Ilford.
P. BOURGES et al.: La photographie astronomique d'amateur.

Adresse de l'auteur:
Werner Maeder, 18 Rue du Grand-Pré, CH-1202 Genève.

die Hypersensibilisierung der Filme der Serie «a» nur eine sehr geringe Steigerung der Empfindlichkeit bringen. Als letzte Kategorie bringt sicher die Tiefkühlung den grössten Gewinn, aber sie hat natürlich auch ihre Nachteile.

Wir haben schon oben erwähnt, dass der Amateur-Astrofotograf für seine Langzeitaufnahmen von der Verwendung eines Superfilms absieht und eher einen Film mittlerer Empfindlichkeit verwenden soll. Aber nur Versuche werden ihm zeigen, welche Methode für seine Verhältnisse die beste ist. Man ist oft erstaunt festzustellen, dass eine merklich kürzere Belichtungszeit ein fast identisches Resultat ergibt.

FRAGEN · QUESTIONS

Frage:

Nächste Sonnenfinsternis in der Schweiz

Am 30. Mai hätte man eine partielle Sonnenfinsternis beobachten können. Leider war das Wetter schlecht, so dass wir dieses Phänomen nicht mitverfolgen konnten. – Ich habe gehört, dass es nun lange dauern werde, bis in der Schweiz wieder eine Finsternis zu beobachten sein wird. Wann findet in der Schweiz die nächste partielle, wann die nächste totale Sonnenfinsternis statt?

Antwort:
Bis zur nächsten partiellen Finsternis in unserem Land müssen wir rund 10 Jahre warten, bis zur nächsten totalen fast 100 Jahre!

In «L'Astronomie» vom März 1984 fanden wir folgenden Hinweis von Jean Meeus:

«Die partielle Sonnenfinsternis vom 30. Mai 1984 wird die letzte in Frankreich sichtbare sein bis zur partiellen Finsternis vom 10. Mai 1994. Ein so langer Zeitraum von fast 10 Jahren ohne eine einzige Finsternis für einen bestimmten Ort ist verhältnismässig selten. Nicht nur Frankreich, sondern auch ein grosser Teil Europas wird von dieser grossen Finsternislücke betroffen: Irland, der südliche Teil von Grossbritannien, Portugal, Spanien, Belgien, Luxemburg, Holland, die Schweiz, Italien (ausgenommen der südlichste Teil), Westdeutschland ohne den Norden, Österreich, Ungarn, Jugoslawien und der grösste Teil der Tschechoslowakei und Rumäniens.»

Bis zur nächsten totalen Sonnenfinsternis in Europa dauert es anschliessend nicht allzu lange: Am 11. August 1999 verläuft die Totalitätszone knapp nördlich der Schweiz vorbei. Erst am 3. September 2081 trifft aber das Gebiet mit vollständiger Verfinsterung wieder den grössten Teil unseres Landes. Nähere Angaben dazu findet man in ORION Nr. 190 (Juni 1982) S. 78ff, R. Gubser «Der Verlauf der zentralen Sonnenfinsternisse im Alpenraum für die Zeit von 1400 bis 2400 n.Chr.

Ein Abonnement auf die Zeitschrift ORION lohnt sich

Die Zeitschrift ORION erscheint, wie das Mitteilungsblatt der SAG, sechsmal im Jahr. Unter den Rubriken «Neues aus der Forschung», «Der Beobachter», «Astrofotografie», «Astronomie und Schule», «Astro- und Instrumententechnik», «Fragen-Ideen-Kontakte» und «Meteore/Meteoriten» erscheinen regelmässig interessante Beiträge von Amateurastronomen für Amateurastronomen.

In der nächsten Nummer:

Bestimmung und Konstruktion der Jupiterbahn anhand von Dias

Einfluss des Mondes auf das Pflanzenwachstum

Beobachtung von Deep-Sky-Objekten ohne optische Hilfsmittel

Das grösste optische Teleskop Europas

Halleys Komet 1985/1986

Die Atmosphäre der Sonne

Wie bewegen sich die Sterne in einem Kugelsternhaufen?

und viele weitere aktuelle Berichte aus dem Bereich der Amateurastronomie.

Möglichkeiten der Meteorfotografie

J. RENDTEL

Dans son article «Possibilités de la photographie de météores», l'auteur indique ce que l'amateur doit prendre en considération s'il veut photographier des météores.

Il explique les effets de l'extinction lors de la photographie de météores et démontre les possibilités que cette photographie offre, p.ex. détermination des trajectoires, développement et degré de clarté, etc.

Die visuelle Beobachtung von Meteoren führt bei vielen Amateuren zu dem Wunsch, diese sehr kurzzeitigen Erscheinungen für weitere Untersuchungen (z.B. Bahnverlauf, Helligkeit) oder als interessantes Dokument zu fotografieren. Wer dann einige Nächte hindurch eine Kamera betreibt und keine Meteore auf dem Film entdeckt, ist wahrscheinlich enttäuscht.

Wegen ihrer hohen Winkelgeschwindigkeit (ein mittlerer Wert ist 25° s^{-1}) ist die fotografische Wirkung der Meteore völlig anders als die der Fixsterne auf einer nicht nachgeführten Aufnahme (hier bewegen sich die Sterne mit $4{,}17 \cdot 10^{-3}$° s^{-1}) oder gar auf einer nachgeführten. Um dieselbe Spur wie ein Fixstern hervorzurufen, muss ein Meteor etwa 7^m heller sein[1]). Für die meisten Objektive kommen daher nur Meteore heller als 0^m in Betracht (Abb. 1). Ein Mass für die Meteorfotografie ist die Effektivität E eines Objektives:

$$E = \frac{D^2}{f}$$

(D: freie Objektivöffnung; f: Brennweite). Eine weitere Frage ist, in welche Richtung die Kamera weisen soll. Meteore eines Stromes erscheinen in der Nähe ihres Radianten kürzer und langsamer. Sporadische Meteore dagegen können an jeder beliebigen Stelle in verschiedensten Längen und Lagen aufleuchten. Daher sind folgende Überlegungen von Interesse (ausführlich in [2]): Das grösste Volumen der Erdatmosphäre wird in Horizontnähe überblickt (unter Vernachlässigung der Erdkrümmung

$$\sim \frac{1}{\cos^3 z};$$

z: Zenitdistanz), jedoch ist hier die Extinktion am grössten (bis auf den Horizontbereich

$$\sim \frac{1}{\cos z}).$$

Vgl. dazu die Abb. 2a und 2b. Selbst für äusserst klare Luft macht die Extinktion in 5° Höhe $1^m.90$ (für λ = 500 nm) aus[3,4]). Zusätzlich ist dann auch der Abstand des Meteors vom Beobachter grösser als bei einer Zenitbeobachtung, d.h. die Helligkeit wird mit $\cos^2 z$ sinken. Aus Abb. 2a ist weiterhin erkennbar, dass dieselbe Meteorspur für einen Beobachter im Zenit eine grössere Länge aufweist als für einen anderen in Horizontnähe (~ cos z). Die Anzahl der fotografisch erfassbaren Meteore ist schliesslich proportional zu

$$\frac{1}{\cos^2 z} \cdot 2{,}5 \lg \cos z$$

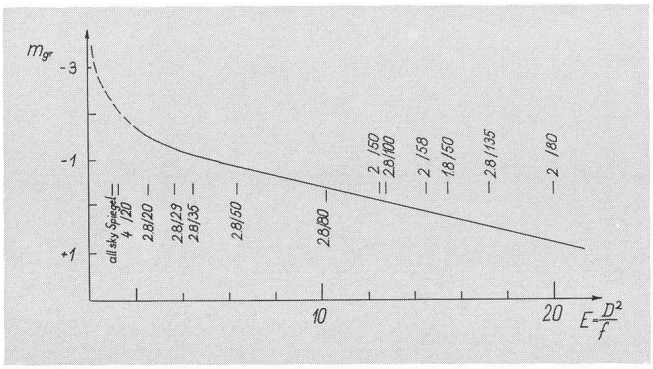


Abb 1: Reichweite für die Fotografie von Meteoren mit verschiedenen Objektiven auf 27 DIN-Film (unter Voraussetzung einer Meteorgeschwindigkeit von 25° s^{-1}).

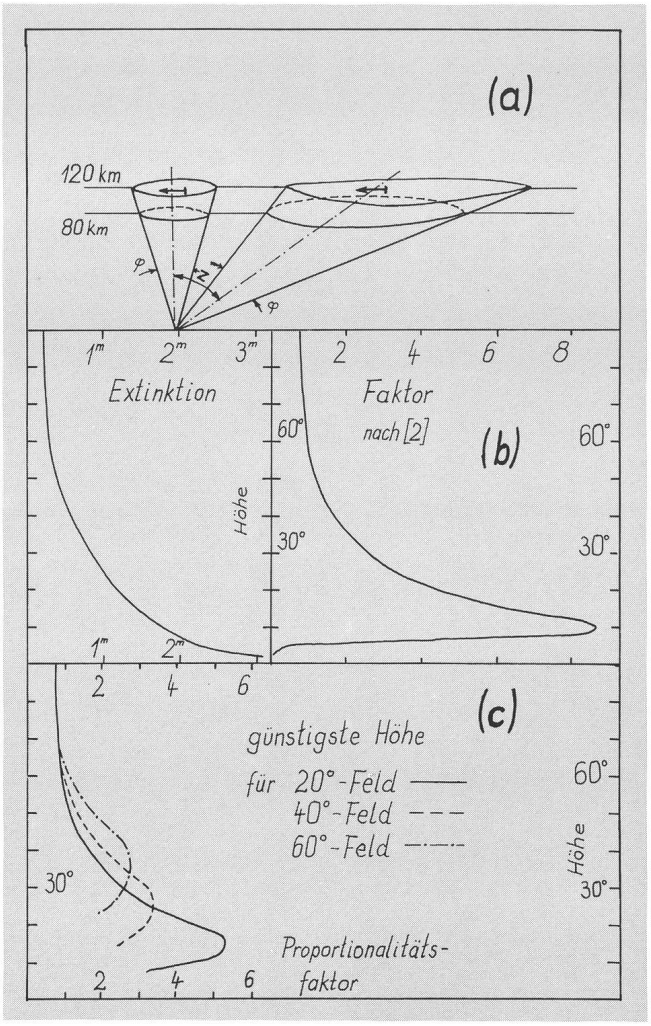


Abb. 2: Zur Ausrichtung einer Kamera für die Meteorfotografie.

(Abb. 2b). Die Abb. 2c zeigt die günstigsten Höhenbereiche für Felddurchmesser von 20°, 40° und 60°. In der Praxis wird man die Kamera etwa 10° höher richten, denn die Extinktion ist eher grösser als angenommen und man vermeidet ausserdem den möglichen Einfluss von irdischem Streulicht in Horizontnähe.

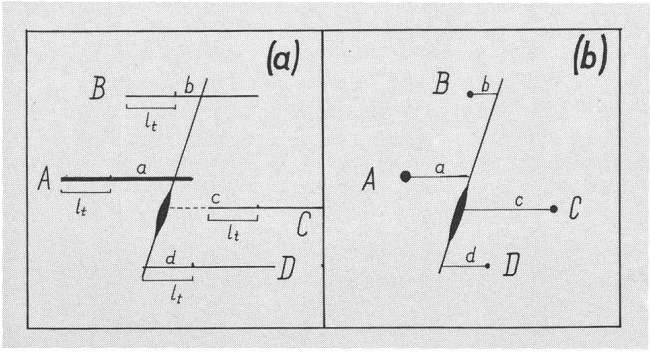


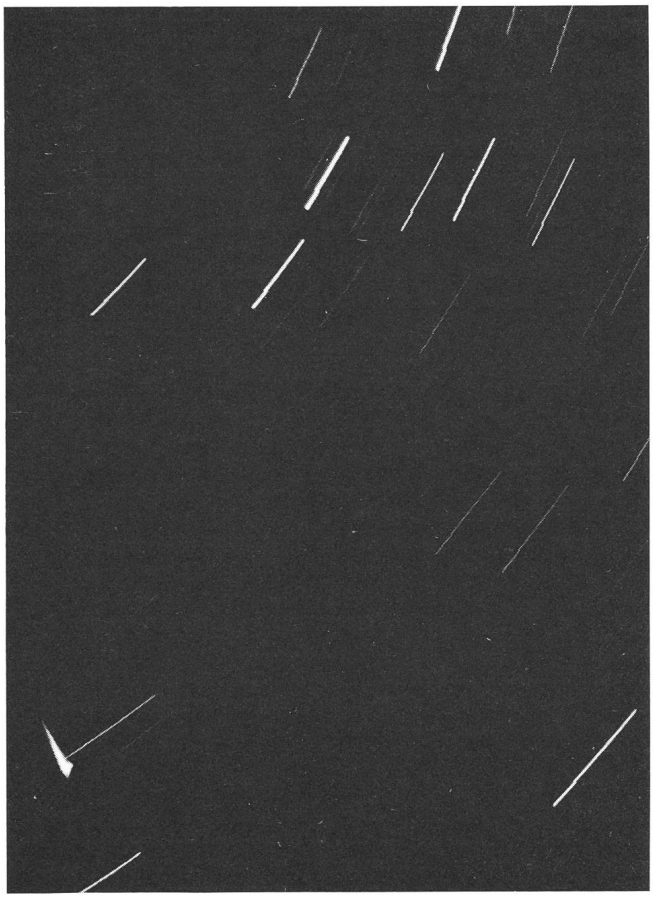
Abb. 3: Bestimmung der Aufleuchtzeit T_M eines Meteors aus einer Spuraufnahme mit bekanntem Belichtungsbeginn T_A und einer nachgeführten Aufnahme: Die Abstände a, b, c und d werden aus (b) entnommen und in (a) von der Meteorspur aus abgetragen (in der Skizze wurden vereinfacht Geraden angenommen!). Die Differenz zum Anfang der Spuren l_t gibt den Zeitpunkt T_M an: $T_M = T_A + 4$ min · l_t (l_t in Grad).

Was kann man nun mit einer Meteorfotografie anfangen? Das hängt sehr von dem betriebenen Aufwand ab (Einsatz von rotierendem Sektor, Filtern usw.). Wichtig ist für viele Fragen, dass die Aufleuchtzeit bekannt ist. Das kann «automatisch» geschehen, wenn parallel zueinander eine Spuraufnahme und eine nachgeführte Aufnahme angefertigt werden. Abb. 3 zeigt schematisch das Verfahren. Es ist lediglich nötig, die genaue Anfangszeit der Belichtung der Spuraufnahme zu notieren.

Liegen Aufnahmen von zwei Stationen vor, kann die Flugbahn des Meteorteilchens in der Atmosphäre bestimmt werden. Ist darüber hinaus eine Aufnahme durch einen rotierenden Sektor gewonnen worden, ist auch die Berechnung der Geschwindigkeit möglich (z.B.[5]).

Jedoch sind auch Aufnahmen einer Station unter verschiedenen Aspekten auswertbar: Jeder Beobachter überprüft die Genauigkeit seiner Bahneintragung. Die Lage des Radianten ergibt sich, sobald mehrere Strommeteore erfasst wurden.

Bei hellen Meteoren ist auch der Helligkeitsverlauf von Interesse, besonders wenn Teilungen oder Lichtausbrüche bemerkt wurden. Eine relative Lichtkurve kann man bereits durch Schätzungen nach der Argelander-Methode erhalten. Mit einem lichtelektrischen Fotometer ist es möglich, die Genauigkeit zu erhöhen, und wenn die Winkelgeschwindigkeit bekannt ist (Aufnahme durch rotierenden Sektor), kann sogar die Helligkeit angegeben werden[1]). Die Feuerkugel in Abb. 4 wurde am 12.8.1978 von den Beobachtern nicht visuell registriert. Aus der kurzen, 30 mal unterbrochenen Spur



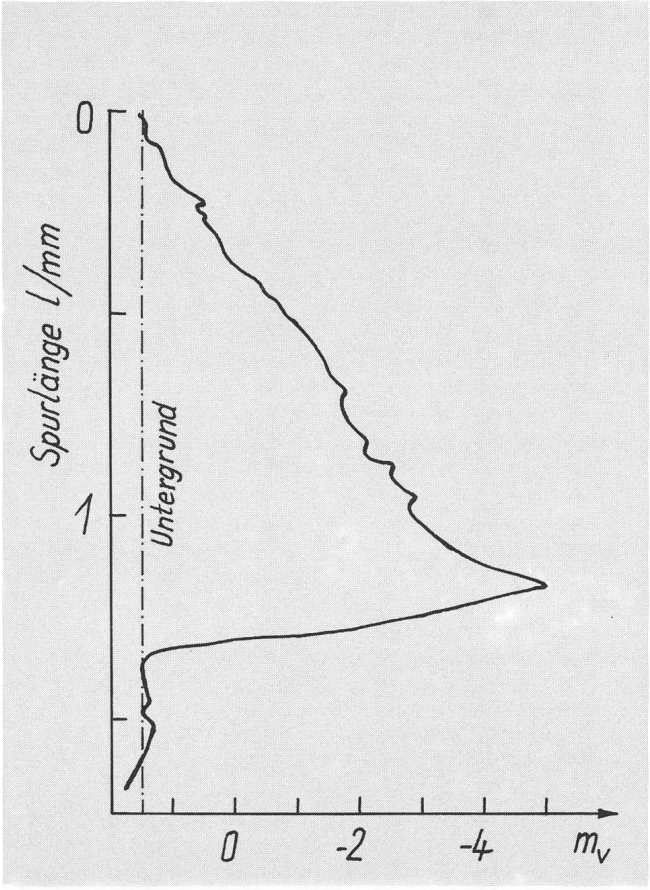


Abb. 4: Aufnahme einer Feuerkugel (Meteor 4899) vom 12.8.1978 mit einem Objektiv 2,8/29 mm; daneben die fotometrisch bestimmte Lichtkurve.

von nur 1,3 mm Länge auf dem Negativ wird eine Maximalhelligkeit von etwa $-5^m.5$ ermittelt. Das Meteor bewegte sich mit einer Winkelgeschwindigkeit von nur $3°.5\ s^{-1}$ und war 0,73 s sichtbar.

Die All sky-Aufnahme – ebenfalls aus der Nacht vom 12./13.8.1978 – wurde nur 20 Minuten belichtet. In diesem Zeitraum wurden drei Meteore heller als -1^m fotografiert (Abb. 5). Der Vorteil des grossen Feldes muss mit einem Verlust an Reichweite erkauft werden. Besonders wertvoll ist die Himmelsüberwachung für die genaue Bahnerfassung von Feuerkugeln.

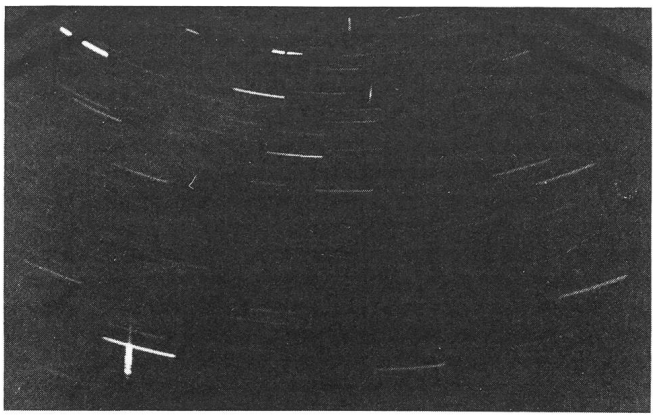


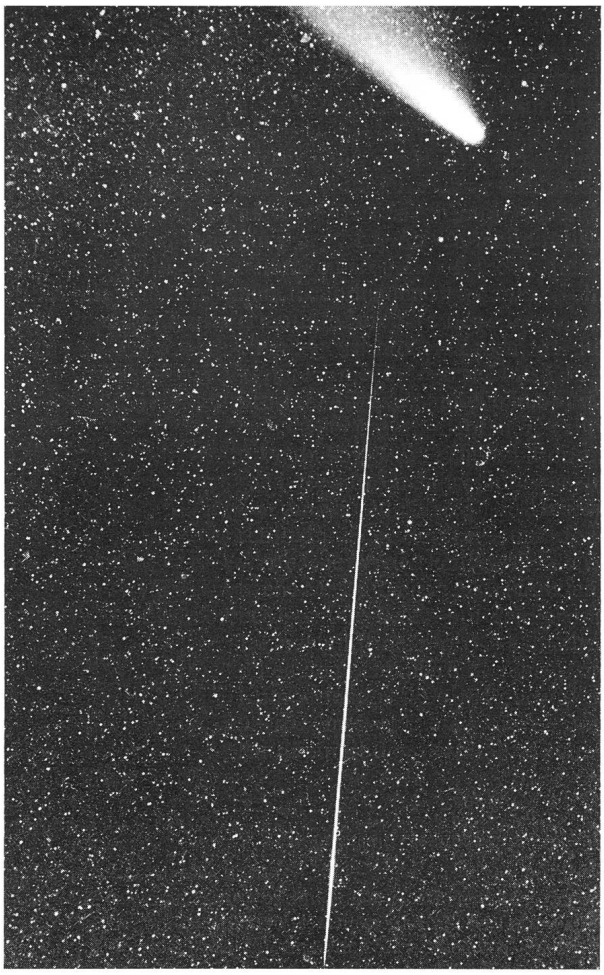
Abb. 5: Ausschnitt aus einer All sky-Aufnahme vom 12.8.1978 (23^h21^m–23^h40^m MEZ) mit drei Meteoren heller als -1^m.

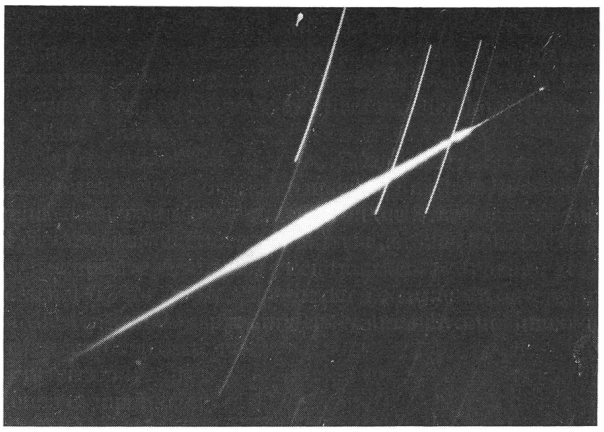
Jede Kamera hat also ihren eigenen «Meteorblick». Ihre Besonderheiten legen dann auch die Einsatzmöglichkeiten fest.

Literatur:

1) RENDTEL, J.: Einige Ergebnisse der Fotometrie von Meteorspuren, Die Sterne *55* (1979) 97-104.
2) DEJAGER, C.: Het richtpunt van een meteorencamera, De Meteoor *11* (1955) 14-16.
3) LANDOLT-BÖRNSTEIN, Neue Serie, Gr. VI, Bd. 1, Berlin-Heidelberg-New York, 1965, S. 51-52.
4) ROTH, G. (Hrsg.), Astronomy – A Handbook, Berlin-Heidelberg-New York, 1975, S. 502.
5) RENDTEL, J.: Bestimmung von Höhe und Geschwindigkeit eines Meteors, Die Sterne *52* (1976) 236-238.

Adresse des Autors:
Dipl.-Phys. Jürgen Rendtel, Gontardstrasse 11, DDR-1500 Potsdam; Entnommen aus Astronomie und Raumfahrt 20 (1982) Heft 3 und vom Autor aktualisiert.





Meteorspuren

Die schöne Meteoraufnahme links entstand am 29. März 1976. Aus Versehen geriet der Komet 1975 a (West) sehr nahe an den Bildrand, dafür kam aber der Meteor sehr schön ins Bildfeld. Die Aufnahme wurde gemacht von Friedrich Seiler, D-8000 München, mit seiner Maksutow-Kamera 150/200/350 auf 103a-E, Belichtungszeit 4 Minuten.

Von Herrn Rainer Lukas, D-1000 Berlin 28, stammt die Aufnahme oben. Zwischen 1961 und 1967 fotografierte er zahlreiche Meteorspuren. Zu seiner Aufnahme schreibt er: «Die Aufnahmen waren nicht sehr ergiebig, weil doch gerade dort, wo ein heller Meteor erschien, die Kamera gerade nicht hinzeigte. Aber immerhin habe ich 8 Spuren bekommen. Die beste Aufnahme entstand am 11. August 1966, Belichtungszeit 21.10–21.40 Uhr, Film Kodak 27°, Kamera Agfa Karat 1:2 (Foto).

Astronomie mit dem Heimcomputer

H. KAISER

Heimcomputer erfreuen sich inzwischen auch bei uns einer ständig zunehmenden Beliebtheit. Gerade astronomisch Interessierte werden diese Geräte wohl immer häufiger für ihr Hobby einsetzen, eröffnen sich doch dadurch Möglichkeiten, auf die mancher Sternfreund wegen des hohen Rechenaufwandes bislang verzichtet hat. Die ORION-Redaktion erachtet es deshalb als sinnvoll, in Zukunft (wie es in anderen Zeitschriften bereits gemacht wird) auch astronomische Computer-Programme abzudrucken.

Der Aufruf, Astronomie-Programme einzusenden, erfolgt nicht zufällig in der Rubrik «Astronomie und Schule». An immer mehr Schulen werden schliesslich Computer-Kurse angeboten, so dass die Zahl der Schüler, welche mit diesen Maschinen umgehen können, rasch zunimmt. Die Computer-Technik liefert somit eine neue Möglichkeit, junge Menschen von einer ganz anderen Seite her zur Astronomie hinzuführen. Dabei will der ORION durch die Verbreitung interessanter und nützlicher Programme behilflich sein. Wir möchten deshalb Lehrer, Schüler und überhaupt alle, die sich auf diesem Gebiet betätigen, bitten, allgemein interessante Astronomie-Programme an die ORION-Redaktion zu schikken. Neben dem eigentlichen Programm wäre eine kurze Beschreibung über Sinn und Zweck sowie mindestens 1 konkretes Rechenbeispiel erwünscht. Angaben über den Computer-Typ werden selbstverständlich ebenfalls benötigt. Hilfreich wären natürlich auch Hinweise auf eventuell nötige Programm-Modifikationen für andere Computer-Marken.

Die ORION-Redaktion erhofft sich für die Zukunft die Einsendung möglichst vieler Computer-Artikel, da sie überzeugt ist, mit der Publikation solcher Arbeiten einer wachsenden Zahl von Lesern einen weiteren nützlichen Dienst zu erweisen.

Adresse des Autors:
Dr. HELMUT KAISER-MAUER, Burgfeldermattweg 27,
CH-4123 Allschwil.

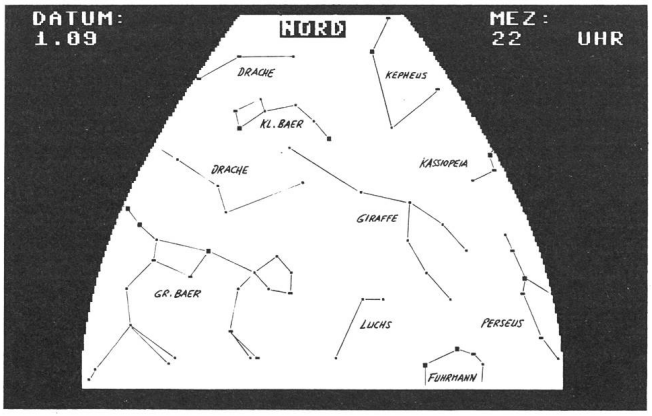
Programmbörse

Programme Sternbilder und Sternkarte

Die folgenden Programme sind geschrieben für den HOME-Computer *COMMODORE 64* mit *Diskettenstation 1541*. Im Moment (Mai 1984) wird für gewisse Graphik-Befehle die Software-Unterstützung «Supergraphik 64» von Data-Bekker benötigt. Bis zur Publikation dieses Beitrages im ORION werde ich eigene Maschinenroutinen einbauen, damit keine weitere Software mehr notwendig ist.

Der graphische Ausdruck ist für den Commodore-Drucker 1526 programmiert. Das Programm kann auch ohne Drucker sinnvoll angewendet werden. HCOPY-Routinen für andere Druckertypen können selber ins Programm geschrieben werden.

Die Programme *Sternbilder* und *Sternkarte* zeigen auf einem Bildschirm die graphische Darstellung von Sternbildern für einen beliebig wählbaren Zeitpunkt (Datum und MEZ).



Die graphische Abbildung erfolgt ohne Verbindungsstriche und Namen, diese sind hier nur zur Illustration eingezeichnet.

Enthalten im Programm sind 49 Sternbilder mit total 450 Sternen, welche in der nördlichen Hemisphäre ganz oder teilweise sichtbar sind.

Die Projektion der Sternbilder wird in 4 verschiedene Sektoren (Süd, West, Nord, Ost) aufgeteilt. Die einzelnen Sektorausschnitte zeigen alle Sterne mit dem Azimut der zugeordneten Himmelsrichtung ± 45°, z.B. in Sektor West also alle Sterne mit $45° < Az < 135°$, und der Höhe $0° < H < 70°$.

Im Programm *Sternbilder* können einzelne Sternbildnamen aufgerufen und deren Plazierung zum gewünschten Zeitpunkt betrachtet werden. Es können auch:
- mehrere Sternbilder (additiv) dargestellt werden
- ein oder mehrere Sternbilder für einen bestimmten Zeitpunkt betrachtet werden und anschliessend der Zeitpunkt (Datum, MEZ) geändert und die neue Lage betrachtet werden
- jederzeit die einzelnen Sektoren mit den bereits aufgerufenen Sternbildern betrachtet und bei Bedarf mit weiteren Sternbildern ergänzt werden.

Mit dem Programm *Sternkarte* werden für einen frei wählbaren Zeitpunkt alle 450 Sterne der 49 Sternbilder eingelesen, die aktuelle Lage berechnet und wenn in den oben beschriebenen Sektoren liegend, graphisch dargestellt. Als Resultat ergibt sich eine Sternkarte für den gewählten Zeitpunkt, die am Schluss des Programmes
- sektorenweise betrachtet werden kann
- auf graphikfähigen Druckern ausgedruckt werden kann (siehe Abbildung)
- auf einen neuen Zeitpunkt umgerechnet und dargestellt werden kann.

Die Programme und die Sterndaten sind auf einer Diskette abgespeichert, welche an Interessenten für einen Unkostenbeitrag von Fr. 50.– (inkl. Diskette) abgegeben wird.

Bezugsadresse:
Ingenieur- und Vermessungsbüro H. B. Schumacher AG, Franz-Zelgerstrasse 5, 6023 Rothenburg.

Bourse aux programmes

Programmes Constellations et Carte Céleste

Les programmes décrits ci-après sont composés pour le HOME-Computer *COMMODORE 64* avec *lecteur de disquettes 1541*. En ce moment (mai 1984), pour certains ordres graphiques, l'aide-Software «Supergraphique 64» de Data-Becker est nécessaire. Jusqu'à la publication de cet article dans ORION, j'intégrerai quelques routines mécaniques qui rendront inutiles l'emploi de nouvelles software.

L'expression graphique est programmée pour l'imprimeur Commodore 1526. Le programme peut également être utilisé judicieusement sans imprimeur. Pour d'autres types d'imprimeur les systèmes HCOPY peuvent être incrits dans le programme.

Les programmes *Constellations* et *Carte Céleste* montrent sur un écran cathodique la représentation graphique des constellations pour un moment donné à choisir (date et HEC). Le programme contient 49 constellations avec un total de 450 étoiles visibles en totalité ou en partie dans l'hémisphère nord.

La projection des constellations est divisée en quatre secteurs différents (sud, ouest, nord, est). Les secteurs isolés montrent toutes les étoiles de l'azimut ± 45° de leur point cardinal, p.ex. dans le secteur ouest donc toutes les étoiles d'azimut $45° < Az < 135°$, et de hauteur $0° < H < 70°$.

Dans le programme *Constellations*, on peut appeler les noms isolés des constellations et observer leur position pour un moment choisi. On peut aussi:
- représenter plusieurs constellations (additivement).
- observer une ou plusieurs constellations pour un moment donné et ensuite changer le moment (date, HEC) et observer la nouvelle position.
- observer en tout temps les secteurs isolés avec les constellations demandées et, si nécessaire, les compléter avec d'autres constellations.

Dans le programme *Carte Céleste* on peut, pour un moment choisi, faire enregistrer la totalité des 450 étoiles des 49 constellations, calculer la position actuelle et, si elles sont dans les secteurs décrits plus haut, les représenter graphiquement. Le résultat donne une carte céleste pour le moment choisi qui, en fin de programme
- peut être observée par secteur
- peut être imprimée (sur imprimeur graphique) (voir figure)
- peut être calculée et représentée pour un autre moment.

Les programmes et les données célestes sont enregistrées sur disquettes et peuvent être obtenus pour une participation au frais de Fr. 50.– (disquette comprise).

Adresse du fournisseur:
Bureau d'ingénieur et de mesures H. B. Schumacher SA, Franz-Zelgerstrasse 5, 6023 Rothenburg.

Bourse aux programmes

Programme de réduction des pointes sur l'écran à échancrures relatif à un miroir dont on veut établir le bulletin de contrôle par la méthode de LÉON FOUCAULT

Description du programme

Connaissant la distance focale et le diamètre optique du miroir d'une part, les moyennes des pointés sur les zones de l'écran à échancrures (au moins 4 zones, davantage pour un miroir de diamètre supérieur à 240 millimètres), le programme détermine la position du «cercle de moindre aberration» qui définit le «meilleur foyer» tel que l'image d'une source ponctuelle à l'infini soit la moins étalée. Pour cette position, le programme détermine les aberrations longitudinales et les aberrations transversales relatives aux différentes zones, et finalement les pentes de la surface d'onde réfléchie et les «sommets» de cette surface d'onde assimilée à des secteurs coniques concentriques. Ces données permettent de tracer le profil de la surface d'onde réfléchie, et de déterminer alors de combien cette surface d'onde s'écarte d'un paraboloïde (voir «La construction du télescope d'amateur» par JEAN TEXEREAU, seconde édition, 1961, page 83 à 88).

Ordinateur

HEWLETT-PACKARD HP9603A avec console et imprimante, ou tout autre ordinateur acceptant des programmes en langage FORTRAN interactif, ou en FORTRAN de la norme de 1966 et relié à une imprimante.

Données attendues par le programme
- distance focale et diamètre optique du miroir, en millimètres
- nombre de zones de l'écran à échancrures N
- hauteurs d'incidence des bords de zone en millimètres, en nombre N + 1
- un nombre quelconque de séries de N pointés réalisés sur les N zones de l'écran à échancrures à l'aide de l'appareil de Foucault

Résultats fournis par le programme

Un tableau à N lignes et 9 colonnes donnant:
- les hauteurs moyennes d'incidence, en millimètres
- les aberrations longitudinales théoriques du paraboloïde au centre de courbure, en millimètres
- les facteurs de hauteur d'incidence
- les moyennes des pointés en millimètres
- les aberrations longitudinales au centre de courbure, en millimètres
- les aberrations transversales, en micromètres
- les aberrations transversales réduites, c'est-à-dire divisées par le rayon de la tache de diffraction théorique
- les pentes de la surface d'onde réfléchie, multipliées par 1 000 000
- les ordonnées des sommets de la surface d'onde, en nanomètres

Forme sous laquelle le programme peut être transmis

Liste imprimée d'ordinateur, éventuellement cartes perforées

Conditions pour une retransmission du programme

Envoi contre 16 francs suisses franco de port.
Adresse: EDGAR SOULIÉ, «Les Dryades», 19 avenue Salengro, F-92290 Chatenay-Malabry, France.

Programme de calcul de l'éphéméride d'une étoile double visuelle

Description du programme

Pour une époque donnée en années décimales, le programme calcule l'angle de position θ en degrés décimaux et la distance angulaire ρ en secondes d'arc du compagnon par rapport à l'étoile principale du couple.

Appareil
Calculatrice programmable à cartes magnétiques Texas Instrument: TI-59 avec imprimante PC-100 (modèle A, B ou C) ou calculatrice programmable à cartes magnétiques Hewlett-Packard HP-67 ou HP-97.

Données attendues par le programme
Les sept paramètres de Campbell (P = période, T = instant du passage au périastre, e = excentricité de l'orbite, a = demi grand axe en secondes d'arc, i = inclinaison du plan de l'orbite sur le plan perpendiculaire à la ligne de visée, ω = angle de position du périastre, Ω = angle de position de la ligne des noeuds; ces trois angles sont en degrés décimaux). qui définissent complètement une orbite.
- la précision demandée pour la résolution de l'équation de KÉPLER
- l'époque, exprimée en années décimales, pour laquelle on veut une éphéméride.

Résultats fournis par le programme
La valeur imprimée de l'angle de position θ en degrés décimaux, et la valeur imprimée de la distance angulaire ρ en secondes d'arc. Si l'on ne dispose pas de l'imprimante PC-100, ou du modèle HP-97 comportant une imprimante, les résultats apparaissent à l'écran. Mais le contrôle des données et des résultats est beaucoup moins aisé.

Forme sous laquelle le programme peut être transmis
Deux cartes magnétiques et la liste des instructions dans le cas de la TI-59.
Une carte magnétique et la liste des instructions dans le cas de la HP-67 ou HP-97.

Conditions pour une retransmission du programme
Envoi contre 16 francs suisses franco de port.
Adresse: EDGAR SOULIÉ, «Les Dryades», 19 avenue Salengro, F-92290 Chatenay-Malabry, France.

Programmbörse

Gesucht: Astronomieprogramme für Rechner HP 41 CV
Ich suche ein Programm zur Berechnung von Mondaufgang und -Untergang sowie für seine Kulmination an einem vorgegebenen Beobachtungsort. Ich möchte diese Zeiten für einige Jahre in die Zukunft rechnen können.

Kann mir jemand andere astronomische Programme für meinen Rechner HP 41 CV vermitteln?

Zuschriften bitte an: JEAN RACINE, Rue du Paquis 4, CH-1092 Belmont s/Lausanne VD.

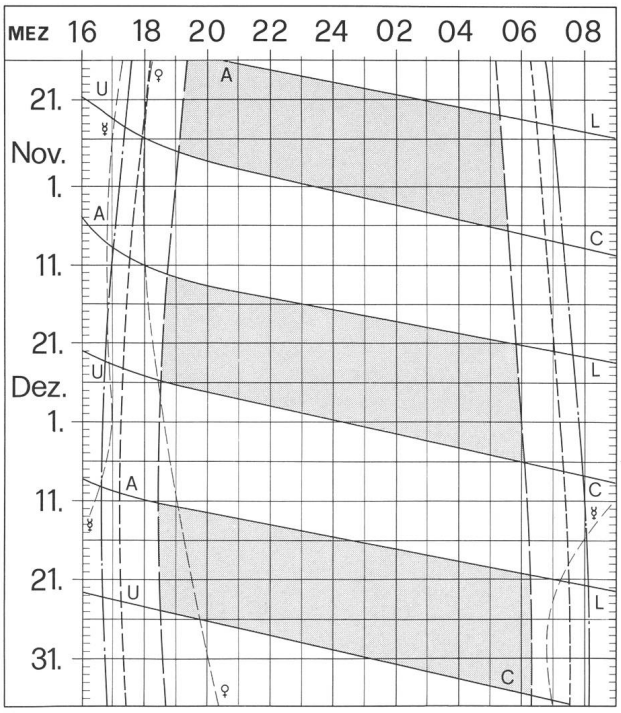
Bourse aux programmes

Recherché: Programme astronomique pour calculatrice HP 41 CV
Je cherche un programme pour la calculation du lever et du coucher de la Lune et de son passage au Méridien (culmination) en un lieu donné. Je désirerais calculer ces données pour plusieurs années à venir.

Quelqu'un peut-il me procurer d'autres programmes astronomiques pour ma calculatrice HP 41 CV?

Correspondance à: JEAN RACINE, rue du Paquis 4, CH-1092 Belmont s/Lausanne VD.

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

Achtung Sternfreunde!

Riesige Auswahl an astronomischen Arbeitsmaterialien aller Art! Hier nur einige Beispiele:

- riesiges Sortiment an astronomischem Antiquariat zum Verkauf!
- aktuelle astronomische Literatur und Neuerscheinungen zum Verkauf und Verleih
- Diaserien über nahezu alle astronomischen Tätigkeitsbereiche
- Poster und Postkarten mit faszinierenden Motiven
- Video-Filme zum Verkauf und Verleih
- Super-8 Farbfilme zum Verkauf

und ..und...und...

Reservieren Sie sich jetzt bereits unseren Katalog «Astronomische Arbeitsmittel», der dann ca. Mitte Oktober an Sie ausgeliefert wird! Dieser Katalog enthält detaillierte Hinweise über unser einmaliges Angebot und unsere weiteren Leistungen!

Senden Sie bitte eine Schutzgebühr in Höhe von DM 3.– in Briefmarken an unsere Geschäftsstelle!

. . . und noch etwas: Sollten Sie bislang vergeblich z.B. auf der Suche nach einer bestimmten Publikation gewesen sein, so wenden Sie sich doch bitte mit Ihren Wünschen einmal vertrauensvoll an uns! Wir werden uns um Ihre individuellen Anliegen gerne und unverbindlich bemühen!

ALB, z.Hd. Vorstand, Herrn Stefan Böhle, Danzigerstr. 4, D-7928 Giengen/Brenz (Tel. 00497322 / 7652, ab 19.30 Uhr)

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.

Zu verkaufen:

ZEISS Meniscas Cassegrain

absolut neuwertiges Demonstrations-Modell
Spiegel-Durchmesser 150mm, Brennweite = 2250 mm

komplett mit Synchronmotor, Okularrevolver mit 5 Okularen, Sonnenfilter mit NG-Filtersatz, Barlowlinse 1,3 ×, Sucher-Fernrohr 7,5 ×, Amateur-Astro-Kamera 56/250, Säulenstativ

Neupreis Fr. 26900.–, **für nur Fr. 19500.–**

Tel. 038/46 22 22

Verschiedene Refraktoren (Demonstrationsmodelle) von Fr. 300.– bis Fr. 900.–

Astro-Bilderdienst
Astro Picture-Centre
Service de Astrophotographies
Patronat:
Schweiz. Astronomische Gesellschaft

Auf Wunsch stellen wir Ihnen die jeweils neuesten Preislisten zu.

Verlag und Buchhandlung
Michael Kühnle
Surseestrasse 18, Postfach 181
CH - 6206 Neuenkirch
Switzerland
Tel. 041 98 24 59

An- und Verkauf / Achat et vente

Zu verkaufen:
1 Flasche Formingsgas aus 92% Stickstoff und 8% Wasserstoff mit Messgerät, 35 l, aus USA (nur Astrofoto), voll. Preis: Fr. 180.–.
1 Gabelmontierung für C8. Preis: Fr. 500.–.
Arturo Achini, Vord. Steinacker 16, 4600 Olten, Tel. 062/32 13 56

Zu verkaufen:
Maksutow-Kamera (Spiegeldurchmesser 20 cm, Brennweite 35 cm). Erstklassige Optik von Spektros, Preis: 1000.–
H. Strübin, Route des Préalpes 98, 1723 Marly.

Wegen Domizilwechsel nach Italien verkaufe ich neu gekauftes **Celestron 8** in kaum gebrauchtem, tadellosem Zustand. Zubehör: 4 Okulare (45 mm, 20 mm, 16 mm, 12 mm), Zenit- und Porroprisma, elektr. Nachführmotor, 6x30- und 8x50-Sucher, Sonnenfilter. Ankaufspreis Fr. 5250.–, Verkaufspreis Fr. 3900.–. Edwin Schild, Borgo Treviso 177, I-31033 Castelfranco (Treviso).

Zu verkaufen: 15 cm **Newton-Teleskop** auf Stativ mit Nachlauf. 2jährig, Optik in gutem Zustand. Auskunft: Tel. 064/81 26 78, Die. u. Do. ab 19.00 Uhr, Thomas Lienhard, Ruedstrasse 393, 5040 Schöftland.

An Sammler alter astronomischer Literatur zu verkaufen:

1 Ex. «Die Wunder des Himmels»

v. J.J. LITTROW.
Druckdatum 1842, gut erhalten, an Meistbietenden. Mindestangebot Fr. 150.–.

August Odermatt, Kutterweg 29, 2503 Biel.

Für Astronomie-Fans

Bruckmann & Partner

Fordern Sie unsern Poster «Die Neue Astronomie» an bei:
Birkhäuser Verlag AG
Postfach 133, CH-4010 Basel

Nigel Henbest / Michael Marten

Die Neue Astronomie

1984. 240 Seiten, 308 Abbildungen, meist vierfarbig, 11 Figuren.
Gebunden sFr. 60.– / DM 69.80
Dieses Buch bildet einen Meilenstein in der bildlichen Darstellung des Universums. Erstmals werden optische-, Infrarot-, UV-, Radio- und Röntgenstrahlen-Beobachtungen astronomischer Objekte direkt verglichen.

Wolfgang Engelhardt

Planeten, Monde, Ringsysteme

Kamerasonden erforschen unser Sonnensystem
1984. 352 Seiten, 73 Farbabbildungen, 200 sw-Fotos.
Gebunden sFr. 78.– / DM 88.–
Phantastische Bilder der Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn, von amerikanischen Sonden seit 1964 zur Erde übermittelt. Der aktuelle Kenntnisstand von den Planeten wird einprägsam erläutert und beispielhaft illustriert.

Joseph P. Allen
Unter Mitarbeit von Russell Martin

Vorstoss ins All

Mein Raumflug mit dem Space Shuttle
1984. 224 Seiten, 200 Farbabbildungen.
Gebunden sFr. 54.– / DM 59.80
Dies ist der erste authentische Bericht eines Astronauten des Space Shuttle-Programms. Allen schildert Countdown und Landung sowie den Flug selbst. Mit phantastischen, meist unveröffentlichten Farbbildern der NASA.

James S. Trefil

Im Augenblick der Schöpfung

Physik des Urknalls
Von der Planck-Zeit bis heute
1984. 256 Seiten, 59 Zeichnungen und 7 sw-Fotos.
Gebunden ca. sFr. 30.– / DM 34.–
Wenige Fragen fesseln unseren Geist stärker als die nach der Erschaffung der Welt. Dieses Buch schildert den heute gültigen Stand der Wissenschaft, den ungeheuren Wissenszuwachs und die wichtigen Entdeckungen, die den Anfang der Welt betreffen.

James S. Trefil

Reise in das Innerste der Dinge

Vom Abenteuer des physikalischen Sehens
1984. 229 Seiten, 90 Illustrationen.
Gebunden sFr. 32.– / DM 36.80
Die wichtigsten Denkmodelle der modernen Physik, auch für mathematische oder physikalische Laien verständlich dargestellt.

Birkhäuser Verlag
Basel · Boston · Stuttgart

CELESTRON®

PRECISION OPTICS

Generalvertretung CELESTRON

CHRISTENER AG

CH-3014 Bern/Schweiz
Wylerfeldstr. 7, Tel. 031/42 85 85