

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 55 (1997)
Heft: 279

Heft

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 20.08.2025

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

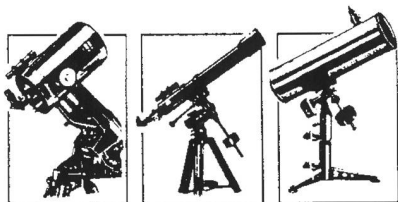
279

2 1997

Zeitschrift für
Amateur-Astronomie
Revue des
astronomes amateurs
Rivista degli
astronomi amatori
ISSN 0030-557 X

ORION

Ihr Partner für Teleskope und Zubehör



Grosse Auswahl
Zubehör, Okulare, Filter

Telrad-Sucher

Sternatlanten
Astronomische Literatur
Sirius-Sternkarten

Astro-Software

Beratung, Service
Ausstellungsraum

CELESTRON®

Tele Vue

BORG

AOK



LEICA

Kowa



Tel. 031/311 21 13 Fax 031/312 27 14

Alleinvertrieb für die Schweiz:

PENTAX®

PENTAX®

**Spezial-
angebot**

TELESKOPE UND ZUBEHÖR IN PROFESSIONELLER QUALITÄT



NUR Fr. 5295.-
Statt Fr. 7060.-
Lieferung nur solange
Vorrat reicht!

PENTAX® 75 SDHF – Hale Bopp Set

Pünktlich zu Komet Hale-Bopp kommt hier ein weltweit auf 100 Exemplare limitiertes Sondermodell, das auf Jahre seinen Wert behalten dürfte - mit einer Grundausstattung, die kaum noch Wünsche mehr offen lässt. Unser kleinster, 3-linsiger Apochromat besitzt mit 75mm Öffnung und 500mm Brennweite hervorragende fotografische (Format 6x4.5cm!) und visuelle Eigenschaften. Die herausragende Verarbeitung macht den 75SDHF zu einem überaus beliebten Reisebegleiter für jedes Ereignis - und nicht nur für Hale-Bopp!

Lieferumfang «Spezial-Set»:

Pentax 75SDHF Tubus mit Optik, einziehbare Tauschutzkappe, 2.3"-Okularauszug. • Montierung MS-3n (Motor, Handsteuerung und Stativ). • Sucherfernrohr 7x35 CI-F (seitenrichtiges und aufrechtes Bild). • SMC-vergütetes Zenitprisma DP-317. • Okular SMC Pentax XL 21 mm (65° Gesichtsfeld). • Adapter 38-31.8mm. • Alu-Aufbewahrungskoffer DH-1 für Tubus und Sucher

Erfahrungsbericht 75SDHF aus der Zeitschrift «ORION» – Ergebnis sehr gut!

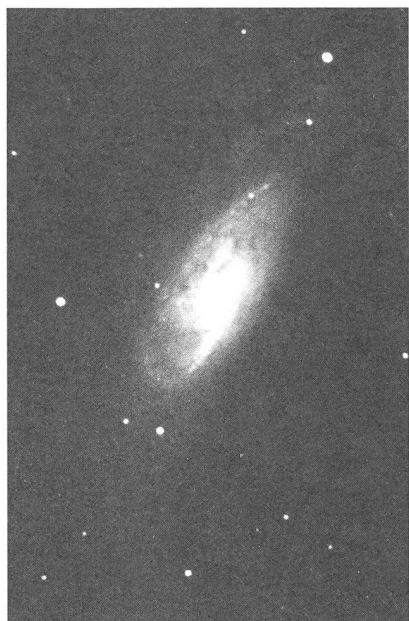
Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Alleinvertrieb für die Schweiz



Tel. 031/311 21 13

Fax 031/312 27 14



M106

Sovrapposizione di due negativi, posa totale 130 minuti

Strumento: Celestron C14 a F11 su montatura Losmandy.

Film: Fuji 800 (normale)

Luogo: Càuco (1100 m) Val Calanca (GR)

Data: il 23 febbraio 1996

Guida fuori asse con inseguimento manuale

JULIO DIEGUEZ

Via alla Motta 45, CH-6519-Arbedo

Abonnemente Abonnements

Zentralsekretariat SAG
 Secrétariat central SAS
 SUE KERNEN, Gristenbühl 13,
 CH-9315 Neukirch (Egnach)
 Tel. 071/477 17 43

Redaktionsschluss Délai de rédaction des textes

Orion 280	5.4.1997
Orion 281	1.6.1997

Grundlagen • Notions fondamentales

Wo steckt Komet Tabur?	A. Tarnutzer	4
Eine Osterformel für den Taschenrechner	M. Oswalden	7
La mesure des distances en astronomie (2 ^e partie)	F. Barblan	23



Beobachtungen • Observations

L'observation du Soleil	F. Egger	8
Imagerie CCD en trichromie (M13, M27, M63)	H. Lehmann	19
Hale-Bopp	F. Zuber	19
Passage de Hale-Bopp dans la constellation de la Flèche	A. Behrend	20
Nébulosité dans Cassiopée	A. Behrend	21
Stippvisite beim Planetoiden «Appenzella»	M. Griesser	21
Dark-Sky Switzerland	Ph. Heck	22



Geschichte der Astronomie • Histoire de l'astronomie

Genauigkeit des Schattens bei Sonnenuhren	H. Keller-Gerung	13
Précision de l'ombre du cadran solaire	H. Keller-Gerung	15

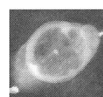


Diversa • Divers

Légendes de Californie	Al Nath	17
Legenden aus Patagonien	Al Nath	18
A Star is born	A. Tarnutzer	27
Et pourtant elle tourne...!	P.-E. Muller	28

Deep-Sky Corner

NGC 3242: Jupiters Geist	Ph. Heck	26
--------------------------	----------	----



Mitteilungen • Bulletin • Comunicato

53. Generalversammlung der SAG 53 ^e Assemblée générale de la SAS		2,1
SAG-ORION Jahresrechnung Comptes annuels SAS-ORION		2,2
Protokoll der 20. Konferenz der Sektionsvertreter des SAG		2,4
Lettre ouverte à la Société vaudoise d'astronomie Offener Brief an die Société vaudoise d'astronomie	F. Egger	2,5
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités		2,7
Sonne, Mond, Planeten	H. Bodmer	2,8
Buchbesprechungen / Bibliographies		29
An- und Verkauf / Achat et vente		20
Impressum ORION		30
Inserenten / Annonceurs		30

Wo steckt Komet Tabur?

ANDREAS TARNUTZER

Der Personal Computer PC eröffnet dem heutigen Amateur sehr reizvolle Betätigungsmöglichkeiten, die früher ausserhalb seiner Reichweite waren. Ein solches Gebiet ist die Berechnung der Stellung von Körpern des Sonnensystems mit Hilfe der Himmelsmechanik. In der folgenden Serie wird die Positionsmessung von Kometen, die Bestimmung deren Bahnelemente sowie die Ausarbeitung der Ephemeriden beschrieben.

Fotografische Astrometrie

Der Nachrichtendienst der SAG versandte am 25. August 1996 sein ORION-Zirkular Nr. 324, in dem unter anderem die am 19. August erfolgte Entdeckung des Kometen C/1996 Q1 (Tabur) angekündigt wurde und eine Übersichtskarte, die provisorischen Bahnelemente und eine Ephemeride für die nächsten Wochen enthielt. Die Zirkulare werden den Abonnenten bei unvorhergesehenen Ereignissen zugestellt [1].

Gemäss diesem Zirkular betrug die Unsicherheit der Positionen Ende September mindestens 2°. Am 11. September war es soweit, dass eine fotografische Aufnahme des Kometen mit einer Kleinbildkamera und einem Teleobjektiv von 200 mm Brennweite gemacht werden konnte. Weitere 7 Aufnahmen erfolgten bis zum 6. November. Alle wurden jeweils sofort astrometrisch vermessen.

Die Theorie der fotografischen Astrometrie wurde bereits eingehend in ORION behandelt [2], weshalb hier nur zusammenfassend darauf eingegangen werden soll. Ein Gebiet der Himmelsphäre wird durch eine Optik auf einen ebenen Film abgebildet, woraus sich von selbst gewisse Verzerrungen ergeben. Nun ist es ohne weiteres möglich, an Hand der fotografischen Aufnahme den abgebildeten Kometen in eine gute Sternkarte einzuzeichnen und dort mit Hilfe von Gradnetzen seine Koordinaten abzulesen. Auch könnten die Koordinaten durch Messen der Entfernung zu zwei in der Nähe gelegenen Sternen bestimmt werden. Die Genauigkeit dieser Messungen wird allerdings nicht allzu gross sein.

Die Methode der astrometrischen Reduktion hingegen, wie sie von den Berufsastronomen angewandt wird, benutzt mehrere Sterne. Sie gleicht ausserdem auf mathematischem Wege einige Ungenauigkeiten der Aufnahme und der Ausmessung aus. Es gibt da verschiedene Unbekannte: Wie genau stimmt die auf dem Fotoobjektiv angegebene Brennweite? Sie kann sich bei Temperaturunterschieden verändern. Auch der Film verändert seine Grösse

entsprechend der Temperatur. Wo auf der Aufnahme ist die genaue Nord-Süd-Richtung? Stehen bei der Ausmessung der Aufnahme die x- und die y-Achsen genau senkrecht zueinander? Sind die Teilungen der Messeinrichtungen für die x- und die y-Achse (Messschrauben oder Lineale) genau gleich gross? Die atmosphärische Refraktion spielt ebenfalls eine Rolle. Liegt der Film wirklich senkrecht zur optischen Achse? Die Methode der astrometrischen Reduktion gleicht den *linearen* Teil dieser Einflüsse aus, was im Normalfall genau genug ist.

Die Methode funktioniert so: Verwendet werden Sterne, deren Koordinaten genau bekannt sind. Sie werden als Haltesterne bezeichnet. Ausgehend von der auf den Himmel projizierten Bildmitte werden die Rektaszension und die Deklination der Sterne in sogenannte Standardkoordinaten x und y verwandelt. Dann werden diese mit den auf der Aufnahme gemessenen Werten x' und y' verglichen. Messfehler und andere Einflüsse führen zu Unterschieden zwischen diesen beiden Werte-Paaren. Daraus werden für jeden Stern die beiden folgenden Formeln gebildet

$$\begin{aligned}x - x' &= Ax' + By' + C \text{ und} \\y - y' &= Dx' + Ey' + F\end{aligned}$$

Mit den Konstanten A bis F, den Aufnahmekonstanten, werden die weiter oben aufgeführten Fehler ausgeglichen. Für jede Achse gibt es die drei Unbekannten A, B, C respektive D, E, F. Mit drei Sternen ist es also möglich, diese zwei mal drei Unbekannten zu bestimmen. Anschliessend ist es leicht, die Rektaszension und die Deklination eines Objektes (Kometen etc.) zu berechnen, dessen Werte x' und y' vorher auf der Aufnahme gemessen wurden.

Beim von Prof. SCHÜRER angewandten Verfahren werden die Standardkoordinaten in mm angegeben. In einem Artikel in *Sky and Telescope* [3] werden sowohl die Standardkoordinaten wie auch die gemessenen Koordinaten dimensionslos angegeben. Die Rechnung führt bei beiden Verfahren zu denselben Resultaten.

Es ist von Vorteil, mehr als drei Haltesterne zu verwenden, da dadurch die Genauigkeit erhöht wird. Es können so auch konkrete statistische Angaben über die Genauigkeit ermittelt werden, und Fehleingaben werden offensichtlich. Nun hat man aber zu viele Gleichungen für die Bestimmung der Aufnahmekonstanten. Mit Hilfe der Methode der kleinsten Fehlerquadrate werden die wahrscheinlichsten Konstanten A bis F bestimmt.

Bild 1
Komet C/1996 Q1 (Tabur) im Sternbild Zwillinge. Der helle Stern rechts unten ist, u Gem, links vom Kometen steht ε Gem. Oberhalb des letzteren ist noch NGC 2266 erkennbar. Aufnahme mit Teleobjektiv f=200 mm abgeblendet auf 1:4, von 4 Uhr 31 bis 4 Uhr 41 MESZ am 27. September 1996, während der totalen Mondfinsternis.



Die ganze Rechenarbeit, bei der einiges an sphärischer Trigonometrie anfällt, bedeutet einen ziemlich grossen Aufwand. Früher musste dies alles noch mit den Logarithmentafeln bewältigt werden. Es ist daher verständlich, dass sich nur wenige Amateure daran gewagt haben. Heute hat sich dies geändert, die Knochenarbeit besorgt nun der PC, wenn man einmal ein passendes Programm zur Verfügung hat. Ein solches Programm wurde vor einigen Jahren publiziert [4], das auf dem Artikel von MARSDEN [3] beruht. Ich habe es leicht ergänzt, sodass es ein Protokoll ausdruckt, und unter Q-Basic eingetippt. Q-Basic ist in DOS 6 enthalten und kostet somit nichts.

Nun ein praktisches Beispiel. Bild 1 zeigt die Aufnahme des Kometen Tabur vom 27. September 1996 morgens um 4 Uhr 36 MESZ. Da dann Vollmond war, wurde die Zeit der Totalität der Mondfinsternis ausgenutzt. Es sollen die Koordinaten des Kometen bestimmt werden.

Vorher müssen die Haltesterne ausgemessen werden. Dazu bietet sich der Sky Catalogue 2000.0 an [5], der über 50'000 Sterne bis zur Helligkeit 8.0 mag enthält. Die Sterne sind in aufsteigender Rektaszension geordnet. Aufgelistet sind, neben andern für das astrometrische Reduktionsprogramm nicht benötigten Angaben, die SAO-Nummer, die Rektaszension und die Deklination sowie die Eigenbewegungen pro Jahr der Sterne in beiden Koordinaten. Die grosse Menge von Sternen erschwert die Suche. Zum Glück existiert derselbe Katalog auch auf Disketten [6], die zudem ein kleines Programm enthalten, die das Absuchen eines bestimmten Gebietes erlaubt. Eingegeben werden Rektaszension und Deklination sowie der Durchmesser eines Suchfensters in Grad. Darauf werden alle SAO-Sterne angezeigt, die sich in diesem Fenster befinden mit Angabe ihrer Rektaszension und Deklination.

Das nächste Hindernis taucht auf beim Zuordnen der Haltesterne zu den Sternen auf der Aufnahme. Aber hier hilft eine der handelsüblichen Software [7], die das Erstellen von Sternkarten erlauben und die auch die zugeordneten SAO-Nummern markiert. Nun kann man mit dem Ausmessen der Aufnahme beginnen.

Eigentlich sollte das Negativ zwischen zwei Glasplatten gelegt und mit einem Messgerät gemessen werden, mit welchem tausendstel mm abgelesen werden können. Ein solches steht dem Amateur kaum zur Verfügung. Man kann sich aber mit einer starken Vergrösserung des Negativs behelfen, bei Klein-

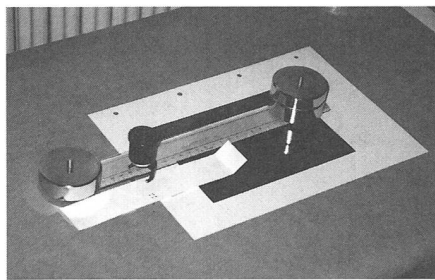


Bild 2

Ausmessen der Haltesterne und des Kometen in der X-Richtung mit Lineal und Messlupe. Vergrösserung auf Halbkarton (mit geraden Schnittkanten!) geheftet. Teilstrich 100mm des Lineals mittig auf den Stern oder den Kometenkopf setzen. Messlupe an Lineal anliegend am Rand des Halbkartons ansetzen. Mit Messlupe ablesen. Die runden Gewichte halten das Lineal fest. Die Messlupe ist fest mit einem Papierstreifen verbunden, so dass sie leicht verschoben werden kann.

Bild 3

Protokoll der astrometrischen Reduktion der fotografischen Aufnahme des Kometen C/1996 Q1 (Tabur)

bild zum Beispiel auf 18 x 13 cm, was einer fünffachen Vergrösserung entspricht. Mit einem gewöhnlichen Kunststofflineal und einer Messlupe können nun die Haltesterne und das Objekt vermessen werden. Bild 2 zeigt die Anordnung. Es ist von grossem Vorteil, dass der Ursprung des Koordinatensystems nicht mit der Mitte der Aufnahme zusammenfallen muss; er kann ohne weiteres ausserhalb der Aufnahme liegen. Die Messlupe erlaubt zehntel mm abzulesen, 5 Hundertstel können noch knapp abgeschätzt werden. Sind alle Sterne vermessen, können die Daten in das Reduktionsprogramm eingetippt und das Protokoll ausgedruckt werden. Bild 3 zeigt das Protokoll der Ausmessung von Bild 1.

Beim Betrachten des Messprotokolls mögen folgende Besonderheiten auffallen: Die Brennweite des Objektivs wird mit 1000 mm angegeben, in Wirklichkeit beträgt sie ja 200 mm. Damit wird einfach das Rechenprogramm überlistet; durch die fünffache Vergrösserung des Negativs erhält man die gleiche Bildgrösse wie wenn mit einer Brennweite von 1000 mm fotografiert

ASTROMETRISCHE REDUKTION										
Komet C/1996 Q1 (Tabur)										
1996-09-26/27 2:36 UT										
Brennweite des Objektivs				1000.0 mm						
Rektaszension der Bildmitte				6h 37m 0s						
Deklination der Bildmitte				24 ° 24' 0''						
Äquinoktium der Positionen				2000.0						
Epoche der Fotografie.....				1996.7400						
Anzahl Haltesterne				7						
SAO	R.A.		p.m.		Dek.		p.m.		X	Y
78540	6 36	26.300	+0.0010	27 16	42.00	-0.110	242.067	258.867		
78557	6 37	27.200	-0.0010	24 35	27.00	+0.010	238.100	208.950		
78268	6 37	52.500	+0.0000	23 36	16.00	+0.020	236.410	190.700		
78572	6 38	18.900	+0.0000	24 27	1.00	-0.040	234.500	206.383		
79	6 39	31.400	+0.0010	24 36	0.00	+0.080	229.400	209.100		
78717	6 46	10.400	-0.0010	23 22	17.00	+0.040	201.100	186.467		
78770	6 49	10.300	+0.0000	27 11	26.00	-0.040	189.350	257.733		
Messung von Komet C/1996 Q1 (Tabur)							232.083	210.983		
Aufnahmekonstanten										
R.A.					Dek.					
A = -0.00194					D = -0.00000					
B = -0.00001					E = -0.00006					
C = 0.22687					F = -0.19243					
Restfehler (mm)										
Stern 1		-0.0254		R.A.		-0.0313		Dek.		
Stern 2		0.0239				-0.0112				
Stern 3		0.0223				0.0463				
Stern 4		-0.0014				0.0330				
Stern 5		-0.0120				-0.0239				
Stern 6		-0.0286				-0.0438				
Stern 7		0.0211				0.0309				
Koordinaten von Komet C/1996 Q1 (Tabur)										
Rektaszension				6 38 52.999						
Standardabweichung				0.422						
Deklination				+ 24 42 0.41						
Standardabweichung				9.10						

worden wäre. Im Übrigen muss die Angabe der Brennweite nicht besonders genau sein, das Programm korrigiert Abweichungen von selber aus. Die Angaben von Rektaszension und Deklination der Bildmitte müssen ebenfalls nicht überaus genau sein. Das Äquinoktium der Positionen der Haltesterne ist 2000.0, so wie es heute üblich ist. Die Aufnahme erfolgte aber zur angegebenen Epoche. Mit dieser Angabe korrigiert das Programm die Positionen der Sterne entsprechend ihrer Eigenbewegung p.m. (proper motion). Da wir uns aber nahe beim Jahr 2000 befindet, könnte diese Korrektur vernachlässigt werden. Auffallend sind die Messresultate X und Y, denn es werden bis zu tausendstel mm angegeben! Dies stammt daher, dass die ganze Messung drei mal durchgeführt und jeweils der Mittelwert eingesetzt wurde. Der Vorteil dieses zugegebenermassen zeitaufwendigen Vorgehens zeigt sich bei den Restfehlern. Die grössten liegen bei knapp unter 0.05 mm. Dementsprechend ist auch die Standardabweichung[*] der Koordinaten recht klein, nämlich 0.422 Sekunden in Rektaszension und 9,1" in Deklination. Dies entspricht einer Gesamt-Standardabweichung von 10.8 Winkelsekunden. In Anbetracht der angewandten primitiven Messmethode ist dies doch ein erstaunliches Resultat.

In der nächsten Folge werden wir mit Hilfe der so gewonnenen Positionen des Kometen Tabur seine Bahnelemente bestimmen.

ANDREAS TARNUTZER

Quellenangabe

- [*] Die Standardabweichung s ist ein Begriff der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Danach weichen (bei einer Gauss'schen Verteilung, «Glockenkurve») die ermittelten Werte mit einer Wahrscheinlichkeit von 68% nicht mehr als $\pm s$ von den wirklichen Werten ab. Für 2 mal s ist die Wahrscheinlichkeit 95%, für 3 mal s mehr als 99%.
- [1] Redaktion des Nachrichtendienstes: Michael Kohl, Hiltisbergstrasse 11, CH-8637 Laupen. Preis für 10 Ausgaben CHF 15.- (Ausland CHF 17.-)
- [2] Prof. Dr. Max Schürer, ORION Jahrgang 1988, Nr. 225 und 227
- [3] Brian G. Marsden, Sky and Telescope, September 1982. Masden führt das zentrale Büro für astronomische Telegramme der Internationalen Astronomischen Union IAU
- [4] Jordan D. Marché, Sky and Telescope, Juli 1990
- [5] Sky Catalogue 2000.0, Volume 1, 2nd edition, 1991 Sky Publishing Corporation
- [6] Sky Catalogue 2000.0, Volume 1, 2nd edition, 1991 Sky Publishing Corporation. Artikel S0027. 2 Disketten.
- [7] TheSky, Astronomy Software von Software Bisque

An alle SAG-Mitglieder!

Werben Sie für Ihre eigene Firma oder für des Unternehmen, in dem Sie arbeiten. Sie profitieren dabei einerseits von einer Ihnen bekannten, klar definierten Zielgruppe und andererseits von einem 30%-Rabatt als SAG-Mitglied (Spezialangebot: die ersten 5 Inserenten erhalten einen Rabatt von 50%!).

Kontaktadresse: **MAURICE NYFFELER**,

Rue des Terreaux 3, CH-1003 Lausanne - Tel./Fax 021/311 87 23

A tous la membres de la SAS!

Faites la publicité pour votre entreprise ou pour la société dans laquelle vous travaillez et profitez d'une part d'une clientèle bien ciblée et d'autre part d'un rabais de 30% comme membre de la SAS (offre spéciale: Rabais de 50% pour les 5 premiers annonceurs!)

Adresse de contact: **MAURICE NYFFELER**,

Rue des Terreaux 3, CH-1003 Lausanne - Tel./Fax 021/311 87 23

@@@ astro!info @@@

Das elektronische Informationssystem astro!info erhält jetzt aktuelle Informationen zu den Aktivitäten der SAG. Mit einem World Wide Web Browser ist astro!info unter folgender URL erreichbar: <http://www.ezinfo.ethz.ch/astro/astro.html>

Le système d'information électronique astro!info contient maintenant des informations actuelles sur les activités de la SAS. Vous pouvez accéder astro!info par un browser du World Wide Web sur l'URL suivant: http://www.ezinfo.ethz.ch/astro/astro_fr.html

Aufruf an alle: Das astro!info-Team ist daran, ein Verzeichnis der e-mail-Adressen der Amateur-Astronomen in der Schweiz zu erstellen. Wenn Sie über e-mail erreichbar sind, bitte schicken Sie eine Mail mit Ihrem Namen an: astro_mod_8@ezinfo.vmemail.ethz.ch

Appel à tous: Le team du projet astro!info est en train d'établir une liste des adresses e-mail des astronomes-amateurs en Suisse. Si vous avez une adresse e-mail, s.v.p. veuillez nous envoyer un message avec votre nom à: astro_mod_8@ezinfo.vmsmail.ethz.ch

Die neue Generation moderner Teleskop-technik, mobil oder stationär, ermöglicht auch Volksternwarten und Amateuren professionelles Beobachten

Wir fertigen Teleskope nach Newton, Cassegrain, Ritchey-Chretien in Größen von 40 cm bis über 1 m, parallaktisch oder azimutal komplett mit Steuerung



CCD-Aufnahme von NGC 3132 mit 76-cm-Halbmann-Teleskop Aufnahme P. Aniol

Halbmann-Teleskope werden in der eigenen Maschinenfabrik konstruiert, gefertigt und getestet. Wir verwenden Spitzenoptiken aus Rußland und gehen keine Kompromisse hinsichtlich der optischen Qualität ein.

Haben Sie noch Fragen? Wenden Sie sich an unser Team!

Teleskoptechnik Halbmann
86356 Neusäß-Vogelsang
Germany
Gessertshausener Straße 8, Telefon 08 21/48 3070, Fax 08 21/48 59 99

Eine Osterformel für den Taschenrechner

MANFRED OSWALDEN

Die Osterformel von W. JACOBSTHAL [1] und die Osterformel von J. HARTMANN [2] sind für Taschenrechner geeignete Formeln zur Berechnung des Osterdatums. Der Gebrauch moderner Rechengeräte zum Lösen chronologischer Aufgaben ermöglicht ein Abweichen von bisher üblichen Vorgangsweisen. Mittels mehrstelliger Zahlen werden nunmehr ohne Mühe kürzere Rechenwege erzielt [3]. Die Osterformel für den Taschenrechner bedarf nur zweier Restberechnungen. Das ist die kleinstmögliche Anzahl von Divisionsresten bei der Berechnung des Osterdatums [4].

Vorbemerkungen

1. $\text{INT}(x)$ mit positivem Argument x ist der ganze Teil der Zahl x , das ist die ganze Zahl vor dem Dezimalkomma. Beispiele: $\text{INT}(\pi) = \text{INT}(3.1415...) = 3$. $\text{INT}(864/7) = \text{INT}(123.428571...) = 123$.
2. $\text{REST}(a/b)$ ist für die natürlichen Zahlen a und b der Rest bei der Division von a durch b . Die Integerfunktion (engl. integer = ganz) kann zur REST-Berechnung herangezogen werden: $\text{REST}(a/b) = a - b \times \text{INT}(a/b)$. Beispiel: $\text{REST}(864/7) = 864 - 7 \cdot 123 = 3$. Der einfachere Weg $(123.428571... - 123) \times 7$ kann zwar 2.99999 ergeben, ist aber vorzuziehen. (Bei Computerprogrammen ist die REST-Berechnung mit der Integerfunktion durchzuführen, um eventuell falsche Ergebnisse zu vermeiden. Diese Überlegungen erübrigen sich beim Vorhandensein der REST-Funktion.)
3. Im folgenden bedeutet J die Jahreszahl.

Osterformel für den Gregorianischen Kalender (ab 1583):

$$(1) A = 26 - \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(210 \times J/19 - E)}{30}\right)$$

$$(2) B = \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(A + 1.25 \times J - D)}{7}\right)$$

Ostersonntag: $(A - B)$ -ter April oder $(A - B + 31)$ -ter März

$$(3) S = \text{INT}(J/100)$$

$$D = \text{INT}\left(\frac{3 \times S + 67}{4}\right), E = D - \text{INT}\left(\frac{8 \times S + 13}{25}\right)$$

(4) Bei den Werten von E mit einem Stern * ist $A = 26$ durch $A = 25$ zu ersetzen. Bei den Werten von E mit zwei Sternen ** ist nicht nur $A = 26$ durch $A = 25$ zu ersetzen, sondern auch $A = 25$ durch $A = 24$.

Beispiel 1. Wann ist Ostern im Jahre 1997?

$$A = 26 - \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(419370 / 19 - 25)}{30}\right)$$

$$A = 26 - \text{REST}(22047/30), A = -1$$

$$B = \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(-1 + 2496.25 - 31)}{7}\right)$$

$$B = \text{REST}(2464/7), B = 0$$

$$A - B + 31 = 30$$

Im Jahre 1997 fällt der Ostersonntag auf den 30. März.

Beispiel 2. Wann ist Ostern im Jahre 2000?

$$A = 26 - \text{REST}\left(\frac{22105 - 25}{30}\right)$$

$$A = 26 \dots \text{Ausnahmefall}^{**}: A = 25$$

$$B = \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(25 + 2500 - 31)}{7}\right), B = 2$$

$$A - B = 25 - 2, A - B = 23$$

Der Ostersonntag des Jahres 2000 fällt auf den 23. April.

Anmerkungen

(1') Im Term für A kann E durch den Dreißigerrest von E ersetzt werden.

Um falschen Ergebnissen durch Näherungswerte vorzubeugen, empfiehlt es sich, beim Bruch $210 \times J/19$ zuerst die Multiplikation vorzunehmen und erst dann durch 19 zu dividieren.

(2') Im Term für B kann D durch den Siebenerrest von D ersetzt werden (1900 - 2099: $D = 3$).

(3') S, D, E sind Jahrhundertkonstanten. Die Differenz $D - 18$ gibt den Unterschied zwischen dem Gregorianischen Kalender und seinem Vorläufer, dem Julianischen Kalender, in Tagen wieder.

	E	D
1583 - 1699	23*	28
1700 - 1799	24	29
1800 - 1899	24	30
1900 - 2099	25**	31
2100 - 2199	25**	32
2200 - 2299	26*	33
2300 - 2399	27	34
2400 - 2499	26*	34

(4') a) Einen Stern * erhalten folgende Dreißigerreste von E : 1, 4, 7, 9, 12, 15, 18, 20, 23, 26, 28.

b) Zwei Sterne ** erhalten folgende Dreißigerreste von E : 0, 3, 6, 11, 14, 17, 22, 25.

Die beiden Ausnahmefälle a) und b), die in entsprechender Form auch bei anderen Osterformeln auftreten, sind keineswegs auf Mängel dieser Formeln zurückzuführen. Sie ergeben sich vielmehr durch besondere Regeln bei der Festlegung des Ostervollmondes (Epakte 24 und «Ausnahmepakte» 25).

Die Gregorianische Osterformel ohne Ausnahmefälle

Insbesondere für Computerprogramme lassen sich die beiden Ausnahmeregeln a) und b) mittels der Betragsfunktion leicht erfassen [4].

Der Term

$$C = \text{INT}\left(\frac{\text{ABS}(11 \times A + \text{REST}(J/19))}{286}\right)$$

nimmt in allen Jahren mit Ausnahmeregelung den Wert eins an, sonst ist C gleich null.

An die Stelle von A tritt nun $A' = A - C$.

Beispiel 3. Wann war Ostern im Jahre 1943?

$$A = 26 - \text{REST}(21450/30), A = 26$$

$$C = \text{INT}\left(\frac{\text{ABS}(11 \times 26 + 5)}{286}\right)$$

$$C = \text{INT}(291/286), C = 1, A' = 25$$

$$B = \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(25 + 2428.75 - 31)}{7}\right), B = 0$$

$$A' - B = 25$$

Im Jahre 1943 fiel der Ostersonntag auf den 25. April (spätestes Osterdatum).

Osterformel für den Julianischen Kalender (etwa ab 30)

$$A = 26 - \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(210 \times J/19 + 14)}{30}\right)$$

$$B = \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(A + 1.25 \times J + 3)}{7}\right)$$

Ostersonntag: $(A - B)$ -ter April oder $(A - B + 31)$ -ter März

Beispiel 4. Wann war im Jahre 1573 Ostern?

$$A = 26 - \text{REST}(17399/30), A = -3$$

$$B = \text{REST}(1966/7), B = 0$$

$$A - B + 31 = 22$$

Im Jahre 1573 fiel der Ostersonntag auf den 22. März (frühestes Osterdatum).

Anmerkung: Im Julianischen Kalender hat das Korrekturglied C für alle Jahre den Wert null.

Der Ostervollmond (21. März - 18. April)

Das Osterfest ist an den Lauf des Mondes gebunden: Ostern ist am Sonntag nach dem Frühlingsvollmond. Der Beginn des Frühlings ist für alle Jahre auf den 21. März festgesetzt. Für die Ermittlung des Ostervollmondes darf aber nicht der astronomische Mond mit seiner komplizierten Bewegung herangezogen werden; an seine Stelle tritt vielmehr ein eigener, nach einfachen Regeln berechneter («zyklischer») Mond, der geringfügig vom wahren Mond abweichen kann.

Unter Verwendung des ersten Divisionsrestes der Osterformel lautet das Datum des Ostervollmondes:

(A - 7)-ter April oder (A + 24)-ter März. Beim Ausnahmefall* ist wieder A = 26 durch A = 25 zu ersetzen (Ostervollmond am 18. April).

Beim Ausnahmefall** ist außerdem A = 25 durch A = 24 zu ersetzen (Ostervollmond am 17. April).

Der Term für C erfasst diese Ausnahmefälle. Somit erhält man für das Datum des Ostervollmondes: (A - 7 - C)-ter April oder (A + 24 - C)-ter März.

Für die Beispiele 1 bis 4 ergeben sich der Reihe nach die Ostervollmonddaten 23. März 1997, 18. April 2000, 18. April 1943 und 21. März 1573.

Der Divisionsrest B der Osterformel gibt den Wochentag des Ostervollmondes in der Karwoche an.

Die Berechnung der beweglichen Feste

Mit Hilfe des Osterdatums kann man für alle Jahre deren bewegliche Feste angeben.

Für $F = A - B$ (mit korrigiertem A)

$$G = \text{REST} \left(\frac{F + 11}{7} \right)$$

erhält man:

Aschermittwoch:

Gemeinjahr: Februar F + 13 / März F - 15

Schaltjahr: Februar F + 14 / März F - 15

Anmerkung: Bei Schaltjahren ist die Jahreszahl J durch vier teilbar, jedoch sind im Gregorianischen Kalender die Jahre 1700, 1800, 1900; 2100, 2200, 2300; 2500, 2600, 2700 usw. Gemeinjahre [3].

Ostersonntag: März F + 31 / April F

Auffahrt: April F + 39 / Mai F + 9 / Juni F - 22 (Chr. Himmelfahrt)

Pfingstsonntag: Mai F + 19 / Juni F - 12

Fronleichnam: Mai F + 30 / Juni F - 1

1. Adventssonntag: November G + 27 / Dezember G - 3

2. Adventssonntag: Dezember G + 4

3. Adventssonntag: Dezember G + 11

4. Adventssonntag: Dezember G + 18

B	☺
0	Palmsonntag
1	Montag
2	Dienstag
3	Mittwoch
4	Gründonnerstag
5	Karfreitag
6	Karsamstag

Für das Jahr 1997 (Beispiel 1) ist A = -1, B = 0, C = 0, somit ist F = -1 und G = 3. Aschermittwoch: 12. Februar, Ostern: 30. März

Auffahrt: 8. Mai, Pfingsten: 18. Mai, Fronleichnam: 29. Mai. Adventssonntage: 30. November, 7., 14. und 21. Dezember.

MANFRED OSWALDEN

MAG. RER. NAT.

WEIDLING, FELDERGASSE 55

A-3400 KLOSTERNEUBURG B. WIEN

Literatur

- [1] W. JACOBSTHAL: *Mondphasen, Osterrechnung und Ewiger Kalender*. Berlin: Springer, 1917
- [2] J. HARTMANN: *Osterformel*. Astronomische Nachrichten, Band 187, 1911
- [3] M. OSWALDEN: *Eine Wochentagsformel für den Taschenrechner*. ORION 267 (1995)
- [4] H. BACHMANN: *Kalenderarithmetik*. Zürich: Juris, 1986

BEOBACHTUNGEN OBSERVATIONS

L'observation du Soleil

FRITZ EGGER

Les responsables du Groupe des observateurs du Soleil de la SAS (GOSSAS/SoG-SAG) déplorent que ses membres actifs soient inégalement répartis du point de vue géographique: une meilleure dispersion permettrait de combler les lacunes dans les observations dues aux conditions météorologiques. Ils souhaiteraient en particulier avoir plus d'observateurs en Suisse romande. En même temps, nos lecteurs romands expriment le désir d'en savoir davantage sur la pratique de l'observation du Soleil. [7, 31]

Par ces lignes, nous essayons de fournir des renseignements susceptibles d'encourager quelques-uns à se joindre au GOSSAS ou à un autre réseau d'observateurs du Soleil.

Pourquoi observer le Soleil?

- Le Soleil fournit à l'amateur un domaine d'observation passionnant. Même avec un petit instrument, on peut voir de multiples détails en perpétuel mouvement: ni dans le passé ni dans le futur, le Soleil n'a offert et n'offrira le même aspect qu'aujourd'hui.

- On peut observer de jour et avec des instruments modestes.
- La pollution lumineuse en zone urbaine ne pose pas le problème qu'elle constitue pour l'observation nocturne.
- En participant à l'un des réseaux d'observateurs, on établit des relations amicales avec d'autres observateurs [32, 33, 34, 35].

- De nombreux observatoires, au sol et dans l'espace, enregistrent continuellement les phénomènes solaires à l'aide d'instruments sophistiqués et puissants: l'amateur ne peut guère espérer fournir un apport notable à la recherche dans ce domaine - à de rares exceptions près. Mais le plaisir de voir, de suivre les événements, de comparer ses observations avec celles d'autres amateurs et de professionnels, n'est-ce pas un mobile suffisant pour s'y lancer, surtout pour des amateurs à la retraite?

Que peut-on observer?

A l'aide d'une lunette, à partir de 80 mm, on peut suivre l'évolution des taches solaires, déterminer le nombre de groupes et de taches, leur position, les dessiner, les photographier, les classer. Il est également possible de voir d'autres phénomènes photosphériques tels que les facules et la granulation.

Des équipements plus sophistiqués (coronographe, filtre H-alpha) permettent d'observer des phénomènes chromosphériques tels que protubérances, flares, filaments, éruptions.

Il y a même des amateurs radio qui enregistrent et suivent le rayonnement radio du Soleil [21].

Quel équipement?

IMPORTANT:

■ Ne jamais regarder le Soleil directement sans protection, ni à l'œil nu, ni aux jumelles, ni au télescope. Des lésions irréversibles de l'œil (cécité) en seraient la conséquence. Utiliser la projection sur un écran. Employer des filtres de densité suffisante (0.01% au moins) devant l'objectif et non près de l'oculaire ou entre l'oculaire et l'œil.

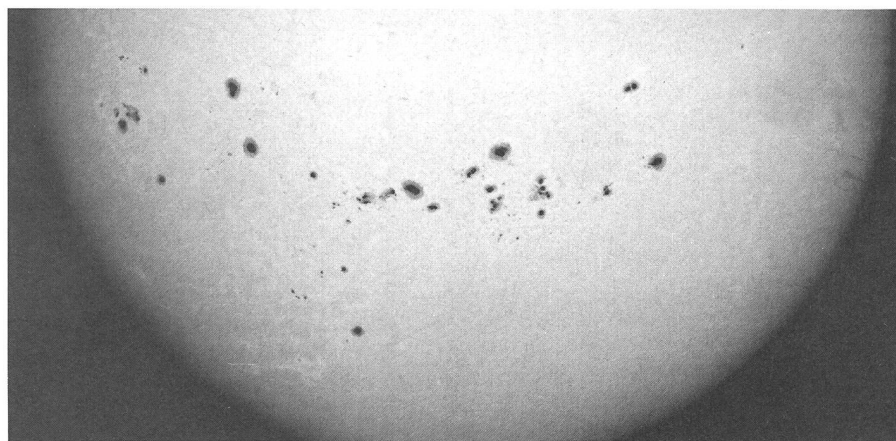
L'œil nu

Pour voir les grandes taches – rares en ces temps du minimum de l'activité solaire – l'œil nu protégé par un filtre approprié suffit: un bout de couverture de sauvetage (feuille de plastique métallisée, vendue comme accessoire auto), prise en simple ou double couche, verre de protection pour le soudage (N° 13, 14 ou 15). [9]

Le petit instrument développé par notre collègue Ivan Glitsch, et qu'il appelle Gucksonn, est un autre moyen pour observer le Soleil à l'œil nu. Il utilise la réflexion multiple de la lumière sur des surfaces de verre poli [10].

Le réseau allemand «SONNE-Netz» propose d'ailleurs un programme d'observation du Soleil à l'œil nu (observations A). Près de 50 amateurs y participent [8, 11, 12, 33].

2a. «Observatoire solaire de poche». Jumelles 8x18 munies de filtres Mylar métallisés.



1. Le Soleil le 19 août 1991 à 08:26 TU (hémisphère sud). On distingue les nombreuses taches, l'assombrissement du bord, les facules au voisinage des taches et près du bord. Nous nous trouvons 2 ans après le maximum de l'activité. Lunette 90/1000 mm, filtre neutre 1/10.000, projection oculaire (40mm, longueur focale résultante 2,8 m), sur KODAK TP 2415, 1/250s; N en haut, E à gauche (sur toutes les images).

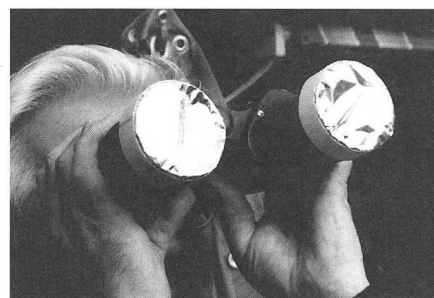
Les jumelles (binoculaires)

De simples jumelles (binoculaires) munies d'un filtre suffisamment dense (v. plus haut «œil nu») montrent déjà plus de détails, tels que taches individuelles dans les groupes et les facules au bord du disque solaire.

La lunette, le réfracteur, le télescope

Rappelons que Rudolf Wolf, fondateur de l'Observatoire fédéral de Zürich en 1860, a étudié le Soleil et mis en évidence le cycle de 11 ans à l'aide d'une lunette de 8 cm d'ouverture et 110 cm de focale, instrument qui jusqu'à aujourd'hui a servi pour déterminer le Nombre de Wolf, indice de l'activité solaire [16]. Un instrument de cette ouverture, toujours muni d'un filtre de densité adéquate (1/10'000 à 1/100'000 [= ND 4-5] pour l'observation visuelle, 1/1000 à 1/10'000 [= ND 3-4] pour la photographie (montée devant l'objectif – et non immédiatement avant ou derrière l'oculaire – ou un autre dispositif pour atténuer le flux lumineux) permet d'observer les phénomènes solaires en lumière blanche tels que les taches avec leurs ombre et pénombre, les facules. Le pouvoir séparateur d'une lunette de 8 cm d'ouverture est d'environ 1,5" (à 10 cm de 1,2"), donc juste suffisant pour laisser deviner la granulation au grossissement de 60-80x dans des conditions atmosphériques excellentes. Un réfracteur d'ouverture plus grande fournit évidemment plus de détails mais devient moins maniable et plus sensible à la turbulence de l'air.

Les réflecteurs (télescopes) ont en général des ouvertures plus grandes, mais leur pouvoir séparateur est légèrement entamé par la présence du miroir



2. Jumelles 7x50mm munies de filtres Mylar métallisés.

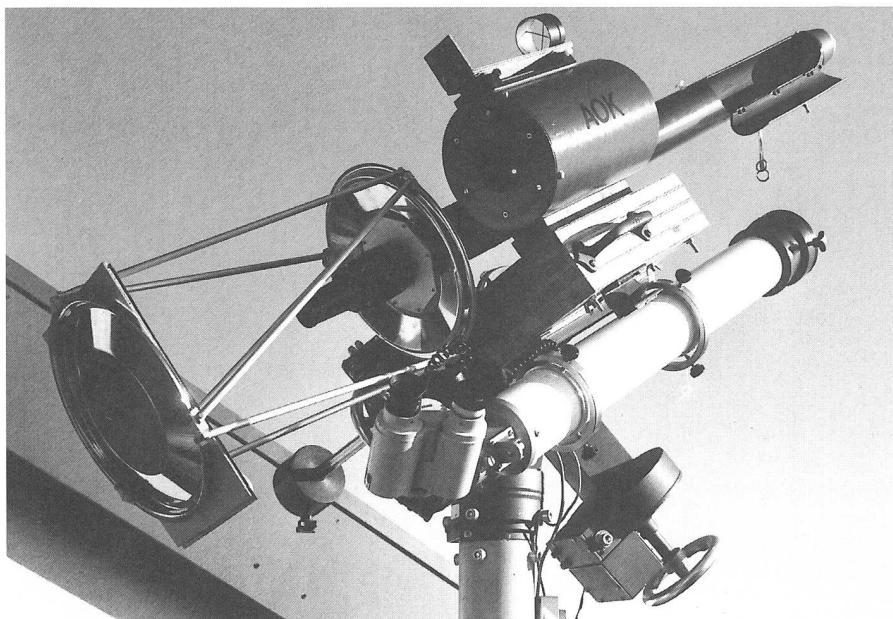
secondaire qui obstrue une partie du faisceau lumineux incident. Le montage d'un filtre-objectif peut poser problème.

La projection par l'oculaire de l'image du Soleil sur un écran est une méthode employée avec succès. Il est alors possible de dessiner les taches et de déterminer leur position ainsi que de faire participer d'autres personnes à l'observation. Etant donné qu'on travaille là sans filtre-objectif, l'utilisation d'oculaires comportant des lentilles collées est prohibée, ils seraient détériorés rapidement par la chaleur intense qui règne à leur niveau. [15, 17]. Attention aux yeux!

En résumé, tous les types d'instruments peuvent être utilisés pour l'observation suivie du Soleil. Une monture équatoriale est évidemment préférable mais pas indispensable; ce qui importe est sa stabilité. [13]

Equipements spéciaux

Nous avons déjà insisté sur l'utilisation obligatoire d'un filtre placé devant l'objectif afin de réduire l'intensité lumineuse au niveau de l'oculaire. Cette précaution prise, et seulement après, on pourra employer des filtres vissés sur



3. Exemple d'équipement. En bas: réfracteur (lunette) de 90 mm d'ouverture et de 1000 mm de focale, muni du filtre 1/10.000 et d'une tête binoculaire permettant l'observation aisée dans une position relativement confortable. En haut: réflecteur sans obstruction du type «Schiefspiegler Kutter», ouverture 110 mm, focale 2700 mm, ici équipé pour la projection sur un écran à l'aide d'un oculaire Huyghens 40mm, donnant une image du Soleil de 150 mm de diamètre pour la mesure de la position des taches. Les deux instruments sont vissés sur un bloc de bois lui-même fixé sur une monture équatoriale avec entraînement dans les deux axes. Ils peuvent être enlevés et rangés à l'abri; la monture est alors couverte d'une bâche. Une monture à fourche serait préférable, permettant l'observation sans renversement de l'instrument au milieu de la journée.

l'oculaire, colorés pour augmenter le contraste ou neutres pour ajuster la luminosité de l'image.

Nous ne faisons que mentionner ici d'autres moyens pour atténuer le flot lumineux tels que l'oculaire de Herschel et l'hélioscope, les deux placés devant l'oculaire et utilisant la réflexion partielle et la polarisation de la lumière par une surface vitrée.

Vu l'abondance de lumière, il est possible d'installer les parties optiques, souvent lourdes, de manière fixe et de renvoyer l'image du Soleil sur elles par un système de miroirs formant un cœlostât. On peut alors observer à l'abri, confortablement assis dans une pièce obscurcie [14].

Observations en lumière monochromatique, protubérances

Le Soleil est constitué essentiellement d'hydrogène qui est porté à des températures très élevées et de ce fait rayonne dans des longueurs d'onde bien précises. Pour étudier les couches proches de la surface solaire, la chromosphère, on les observe à travers un filtre ne laissant passer qu'une des raies spec-

trales de l'hydrogène, en général la raie H-alpha à 656 nm dans la partie rouge du spectre. Au bord du Soleil, on peut ainsi voir les protubérances, nuages d'hydrogène incandescent qui s'élèvent à de très grandes hauteurs. Ces mêmes protubérances, lorsqu'elles se trouvent devant le disque solaire, se profilent sous forme de filaments sombres. Les points plus chauds de la chromosphère forment des plages plus claires (flares, éruptions).

Les filtres H-alpha de bonne qualité, ne laissant p.ex. passer qu'une bande de 0,07 nm, sont chers mais offrent une vue saisissante de notre étoile en continu changement [18]. Ils peuvent être utilisés avec n'importe quel instrument, lunette ou réfracteur, à condition de réduire le rapport d'ouverture de ce dernier à environ 1:30 [18, 19].

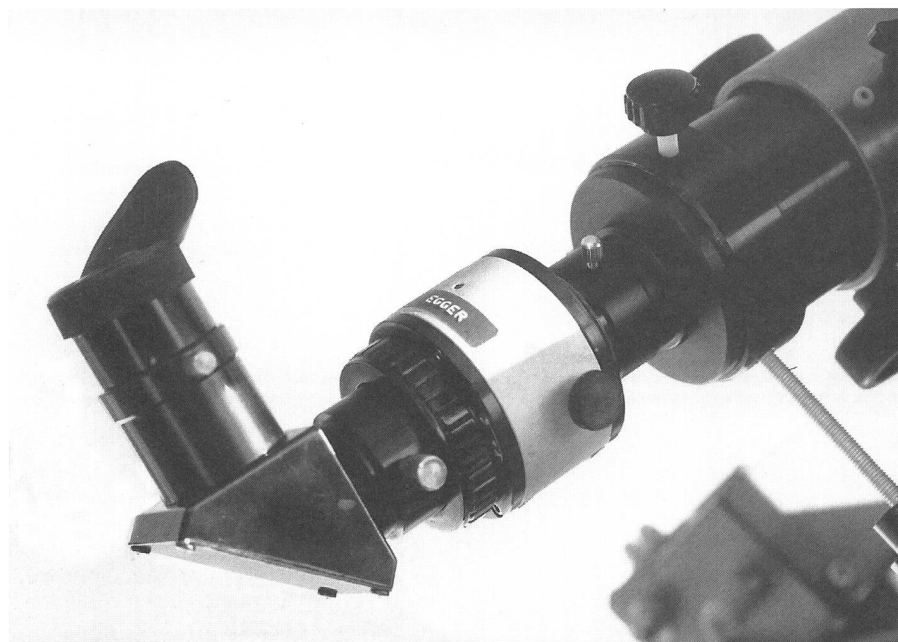
Un autre moyen de rendre visibles les protubérances, mais seulement sur le pourtour du Soleil, est le coronographe qui, en quelque sorte, produit une éclipse de Soleil artificielle. Le coronographe, inventé dans les années 1930 par l'astronome français Bernard Lyot et réservé au début aux seuls professionnels, fait maintenant partie de l'équipement de nombreux amateurs.

La photographie

Etant donnée l'abondance de lumière, la photographie des phénomènes photosphériques (taches, facules, granulation) aussi bien que chromosphériques (protubérances, filaments, flares et éruptions) ne pose pas de problèmes insurmontables. On utilise en général la méthode de la projection oculaire: la lu-

3a. Filtre H-alpha DayStar T-Scan monté sur le réflecteur diaphragmé à 90 mm et muni d'un filtre rouge réduisant le rayonnement nocif (RG 610). Pour la photographie, l'oculaire et son renvoi 90° sont remplacés par un boîtier réfex.

Pour utiliser le filtre H-alpha avec la lunette 90/1000 mm, le rapport d'ouverture de cette dernière doit également être réduit à 1/30 soit en la diaphragmant à 30mm soit en allongeant sa focale au moyen d'une lentille Barlow ou d'un dispositif télécentrique.



nette ou le télescope sont munis de leur filtre-objectif, qui peut être moins dense que pour l'observation visuelle (filtre en verre métallisé 1/1000 à 1/10'000, feuille de mylar métallisée); l'oculaire projette l'image du Soleil sur le film placé dans son boîtier réflecte petit format; le temps de pose est déterminé par tâtonnement, il dépend du filtre, du grossissement et de la sensibilité du film.

On a avantage à utiliser des films peu sensibles, 25-100 ASA, tels que Kodak TP 2415 noir et blanc sensible au rouge; les films en couleurs, diapositives ou négatifs, sont également possibles, à condition toutefois d'avoir sous la main un bon laboratoire photographique. [3]

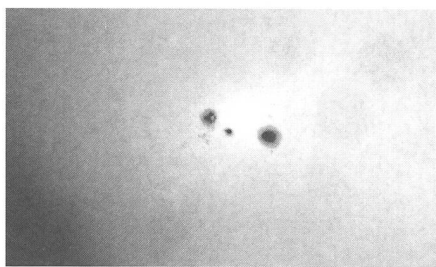


4. Le Soleil vu au coronographe le 3 octobre 1996 à 09:24 TU. Nous nous trouvons près du minimum d'activité, aucune tache sur la face solaire. 1/60s sur KODAK TP 2415.

L'image du Soleil au bout de la lunette peut également être captée par une caméra CCD ou vidéo et reproduite sur un écran. Des expériences de ce genre sont en cours, leurs résultats enrichiront certainement l'activité de l'amatteur. [19, 20]

Quand et où observer?

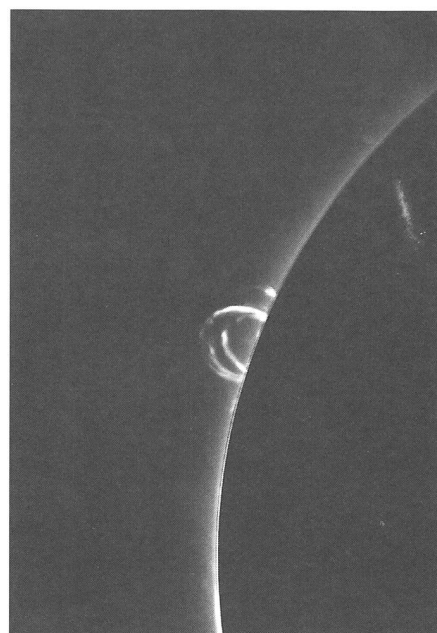
La qualité de l'observation des détails de la surface solaire ne dépend pas uniquement de celle de l'instrument utilisé, mais surtout des conditions atmosphériques du lieu. L'image est fortement perturbée par la transparence et l'agitation de l'atmosphère qui ne varient pas seulement d'un endroit à l'autre mais aussi en cours de journée et au fil des saisons. En général, les heures après le



5. Groupe du 31 juillet 1996 à 07:17/28 TU en lumière intégrale (en haut) et en H-alpha (en bas). On identifie facilement les taches et leur pénombre qui sont entourées de régions d'intense rayonnement de l'hydrogène dans les couches plus élevées de la chromosphère. Les traînées sombres sont des protubérances qui se profilent sur la photosphère.

lever du Soleil sont les plus favorables, avant que l'air près du sol ne s'échauffe et ne se mêle aux couches supérieures plus froides. Mais on est souvent surpris par la stabilité de l'image à d'autres heures de la journée, p.ex. en fin d'après-midi. Le voisinage de cheminées peut également affecter ce qu'on appelle le «seeing».

On aurait donc des raisons d'installer son observatoire à un endroit isolé, loin des nuisances urbaines. Mais l'ex-



6. Protubérance en arc, photographiée au coronographe le 2 février 1992 à 10:05 TU. 1/60 s sur Kodak TP 2415.

périence montre qu'il vaut mieux rechercher un compromis et avoir ses instruments aussi près que possible de l'endroit où on séjourne durant la journée: place de travail, habitation (en particulier pour les retraités) afin de profiter au maximum des éclaircies qui se présentent souvent à l'improviste.

Par où commencer?

Avant de se lancer dans un programme, on étudiera évidemment les ouvrages spécialisés [1, 2, 3, 6], se renseignera auprès de collègues dans le cadre

7. Le Soleil le 1er octobre 1991, à 09:35 TU. Beaux groupes complexes. L'observation visuelle (grossissement 65x) montrait dans ce champ 9 groupes avec au total 125 taches. Lunette 90/1000mm, filtre neutre 1/10.000, projection oculaire, sur KODAK TP 2415, 1/500s.



d'une société locale d'astronomie, consultera les catalogues des fournisseurs de matériel astronomique (annonces dans ORION ou autres revues) et prendra contact avec l'un des réseaux d'observateurs qui en général fournissent informations et conseils pour un travail suivi [32, 34, 35].

Observer avec des jumelles ou à l'œil nu est un bon début, mais actuellement très décevant: nous nous trouvons près d'un minimum de l'activité solaire et vivons des semaines sans aucune tache. Le début du nouveau cycle ne va pas tarder.

En attendant, on va équiper son instrument d'un filtre-objectif et s'exercer à déceler les détails de la surface solaire: facules, granulation, petites et grandes taches. Il est important de s'astreindre

à des observations aussi régulières que possible et de les consigner dans un journal. L'observation oculaire et le dessin montrent d'ailleurs souvent plus de détails que la photographie.

La suite des opérations, observation en lumière monochromatique, film, vidéo, CCD, spectroscopie, radioastrono-

mie... dépend des intérêts et goûts individuels, du temps et des moyens disponibles.

Dans un prochain article, nous traiterons la détermination du nombre de Wolf, la classification des groupes et la mesure des positions.

FRITZ EGGER

Coteaux 1, CH-2034 Peseux NE

Adresses

- [31] *Société astronomique de Suisse (SAS)*, qui édite la revue bimestrielle ORION. Secrétariat central: SUE KERNEN, Gristenbühlstrasse 13, CH-9315 Neukirch.
Que peut bien faire la SAS pour moi? (H. Jost), ORION 273 (avril 1996), 83.
- [32] *Groupe d'observateurs du Soleil de la SAS (GosSAS)*, THOMAS FRIEDLI, Plattenweg 32, CH-3098 Schliern.
- [33] *Observation du Soleil à l'œil nu*: HANS-ULRICH KELLER, Kolbenhofstrasse 33, CH-8045 Zurich.
- [34] *Groupement français pour l'observation et l'étude du Soleil (G.F.O.E.S.)*, J. CAZENEUVE, 46, rue Maréchal Leclerc, F-69800 St Priest.
- [35] *SONNE Relativzahlnetz*, c/o Wilhelm-Förster-Sternwarte, Munsterdamm 90, D-12169 Berlin.
SONNE, Mitteilungsblatt der Amateursorbenerbeobachter, édité par «Fachgruppe SONNE der Vereinigung der Sternfreunde (VdS)», Wilhelm-Förster-Sternwarte, Munsterdamm 90, D-12169 Berlin.

Bibliographie

- [0] KENNETH R. LANG; *Le Soleil et ses relations avec la Terre*. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 1997. ISBN 3-540-49455-0.
- [1] PATRICK MARTINEZ; éd. Astronomie, *Le guide de l'observateur, tome 1*. Société astronomique populaire, Paris 1987.
- [2] PIERRE BOURGE, *La photographie astronomique d'amateur*. 200 pages. DUNODtech, Paris 1993, ISBN 2 10 001765-9. Contient, à côté de renseignements pratiques généraux, un chapitre sur la photographie du Soleil.
- [3] *Philippe de la Cotardièrre, Astronomie*. 544 pages. Larousse, Paris 1991, ISBN 2 03 749004-6. Précis très complet d'astrophysique et d'astronomie. (cf. ORION 267/avril 1995, 101).
- [4] PIERRE LANTOS, *Le Soleil*. 128 pages. PUF/Que sais-je? N° 230, Paris 1994. ISBN 2 13 046023 2. (cf. ORION 267/avril 1995, 102).
- [5] *L'étoile Soleil*, Numéro spécial de Ciel et Espace, juillet-août 1990.
- [6] *Handbuch für Sonnenbeobachter*. RAINER BECK, HEINZ HILBRECHT, KLAUS REINSCH, PETER VÖLKER (éditeurs). 700 pages. 2^e édition 1989. Vereinigung der Sternfreunde e.V., Berlin. ISBN 3-92378700-6. Cette monographie est une véritable bible et renseigne sur tout ce qui concerne l'observation du Soleil par l'amateur. Il contient également une bibliographie quasi exhaustive.
Version anglaise de cet ouvrage: BECK, HILBRECHT, REINSCH, VÖLKER, *Solar Astronomy Handbook*. Willmann-Bell, Richmond, 1995.
- [7] *L'observation du Soleil* (F. EGGER), ORION 267 (avril 1995), 80/10.
- [8] *«A»-Fleckenbeobachtung von blosser Auge* (H.U. KELLER), ORION 181 (décembre 1980), 180. Sehtest zur Sonnenfleckenbeobachtung von blosser Auge (H.U. Keller, A. Bülling), ORION 265 (décembre 1994), 273/287.
- [9] *Verres de soudage*, SONNE N° 60 (décembre 1991), 116.
- [10] *Ein neues Gucksonn* (FRIEDLI), ORION 243 (avril 1991), 55.
- [11] *Der Sonnenfleckenzklus 21 von blosser Auge registriert* (H.U. KELLER), ORION 216 (octobre 1986), 154.
- [12] *Die Beobachtung der Sonnenflecken mit blosser Auge* (A. TARNUTZER), ORION 254 (février 1993), 17; 258 (octobre 1993), 227.
- [13] *Comment choisir son premier télescope astronomique* (F. ZUBER), ORION 248 (décembre 1993), 248.
- [14] *Cœlostet und Zusatzgeräte (zur Sonnenbeobachtung) der Sternwarte Bülach* (J. ALEAN), ORION 242 (février 1991), 30.
- [15] *Ein kompaktes Gerät für die Sonnenprojektion* (I. GLITSCH), ORION 230 (février 1989), 10.
- [16] *Rudolf Wolf und die ehemalige Eidgenössische Sternwarte* (H.U. KELLER), ORION 254 (février 1993), 4.
- [17] *Zeichnungen der Sonne im H-alpha- und Weisslicht* (I. GLITSCH), ORION 249 (février 1992), 62.
- [18] *35 Jahre Sonne* (W. LILLE), ORION 274 (juin 1996), 131.
- [19] *Fotografische und visuelle Beobachtungen und Zeitrafferaufnahmen der Sonne* (J. ALEAN), ORION 271 (déc. 1995), 269; 272 (février 1996), 5.
- [20] *CCD-Aufnahmen der Sonne* (H. Jost), ORION 271 (décembre 1995), 271.
- [21] *Radiobeobachtung der Sonne* (CH. MONSTEIN), ORION 234 (octobre 1989) 271.

Materialzentrale SAG

SAG-Rabatt-Katalog «SATURN», mit Marken-Teleskopen, Zubehör und dem gesamten Selbstbau-Programm gegen Fr. 3.80 in Briefmarken:

Astro-Programm SATURN

1997 neu im Angebot: Zubehör (auch Software) für alte und neue SBIG-CCD-Kameras. Refraktoren, Montierungen und Optiken von Astro-Physics, Vixen, Celestron und Spectros; exklusives Angebot an Videos u. Dia-Serien für Sternwarten, Schulen und Private usw.

Selbstbau-Programm

Parabolspiegel (ø 6" bis 14"), Helioskop (exklusiv!), Okularschlitten, Fangspiegel- u. -zellen, Hauptspiegelzellen, Deklinations- u. Stundenkreise usw. Spiegelschleifgarnituren für ø von 10 bis 30cm (auch für Anfänger!)

Profitieren Sie vom SAG-Barzahlungs-Rabatt (7%).

(MWST, Zoll und Transportkosten aus dem Ausland inbegriffen!)

Schweizerische Astronomische Materialzentrale SAM
Postfach 715, CH-8212 Neuhausen a/Rhf, Tel 052/672 38 69

METEORITE

Urmaterie aus dem interplanetaren Raum
direkt vom spezialisierten Museum
Neufunde sowie klassische Fund- und Fall- Lokalitäten
Kleinstufen - Museumsstücke

Verlangen Sie unsere kostenlose Angebotsliste!

Swiss Meteorite Laboratory

Postfach 126 CH-8750 Glarus
Tél. 077/57 26 01 – Fax: 058/61 86 38

Genauigkeit des Schattens bei Sonnenuhren

HANS KELLER-GERUNG

Einleitung

Bei Teleskopen gilt die einfache Regel «Je grösser, desto genauer». Für Sonnenuhren liegt der gleiche Schluss nahe, doch er trifft nicht zu für den Schattenwurf.

Der Anlass für meine Nachforschungen gab der Besuch der historischen Beobachtungsstation von Dengfeng (50km östlich von Luoyang) in China anlässlich einer Astronomie-Studienreise¹ im Sommer 1996. Sachkundiger Begleiter war Herr BIAN DEPEI, Verleger der chinesischen Zeitschrift «Astronomie Amateure». Er gab uns wichtige Hinweise und öffnete uns viele Türen.

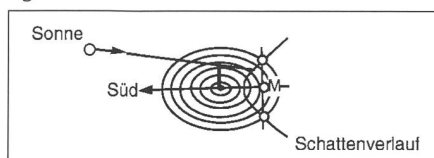
In Dengfeng standen wir vor einer Serie von Gnomonen (Mittags-Sonnenuhren) wachsender Grösse. Der chinesische Führer versuchte uns zu erklären, wie die hohe Genauigkeit zustande kam, doch mit der Übersetzung klappte es nicht, wir redeten aneinander vorbei. In der anschliessenden Diskussion unter den Teilnehmern gerieten wir uns bildlich in die Haare: Einer behauptete, die Sonnenstrahlen seien quasi parallel, der Schatten also haarscharf. Demgegenüber stand die Behauptung, der Schatten eines Haars verschwimme mit zunehmender Distanz.

Gnomone in China

Eine Hauptaufgabe der Astronomen war die Kalenderberechnung, welche aus dem Sonnenstand abgeleitet wurde. Dazu benutzten sie Gnomone (Schattenstäbe). Sie bestehen aus einem senkrechten Stab und an deren Fuss eine horizontale Skala in exakt nördlicher Richtung. Damit wurde vor allem die Mittagssonnenhöhe und damit die Tages- und Jahreslänge bestimmt.

Für die exakte Bestimmung der Nord-Süd-Richtung benutzten die Chinesen die Symmetrie des Verlaufs des Schattens einer Stabspitze im Laufe eines Tages (Fig. 1). Der Schatten der Stabspitze schneidet die konzentrischen Kreise in zwei Punkten, die symmetrisch zur Nord-Süd-Richtung liegen.

Fig. 1

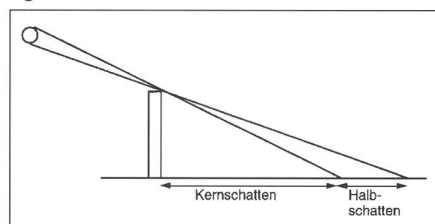


Wenn der Schatten des Gnomons auf die Süd-Nord-Skala fällt, ist dies der Moment des wahren Mittags. Auf der Skala lässt sich die Länge des Mittagsschattens ablesen. Dieser ist im Sommer (21. Juni) am kürzesten, im Winter (22. Dezember) am längsten. Aus der Länge des Mittagsschattens lässt sich also das Datum ablesen. Weiter ergeben sich die Länge eines Jahres und die Schiefe der Ekliptik.

Der Schatten eines Stabes

Die Schattenwerfer in China sind Säulen mit rechteckigem Querschnitt. Der Schatten wird durch die hintere Kante des abschliessenden Rechtecks bestimmt. Diese Kante wird aber nicht scharf abgebildet, weil die Sonne einen scheinbaren Durchmesser von rund 0.5° hat (Fig. 2).

Fig. 2



Gehen wir von einer mittleren Sonnehöhe von 45° aus, so ist der Schatten theoretisch gleich lang wie der Gnomon hoch ist. Mit einem Sonnendurchmesser von 0.5° ergibt sich ein Halbschattenbereich, der $\pm 1.7\%$ von der theoretischen Länge abweicht. Bei einer Stabhöhe von 2m wird der Halbschattenbereich rund 7cm lang. Also schlecht brauchbar für eine präzise Ablesung!

Dies war für die damaligen Beobachter auch offensichtlich. Ein erster Versuch besteht darin, den Schattenstab mit einer Spitze zu versehen. Doch das verschlimmert die Situation nur noch. Die Spitze erzeugt nur noch Halbschatten, die Länge des Schattenstabs und des Schattens wird dadurch noch unbestimmter. Das lässt sich, wie in der Einleitung erwähnt, mit einem Haar experimentell leicht nachvollziehen, sobald die Sonne scheint. Man legt das Haar auf ein Papier, hebt es langsam an und beobachtet dabei, wie der Schatten immer unschärfer wird, bis er nicht mehr wahr-

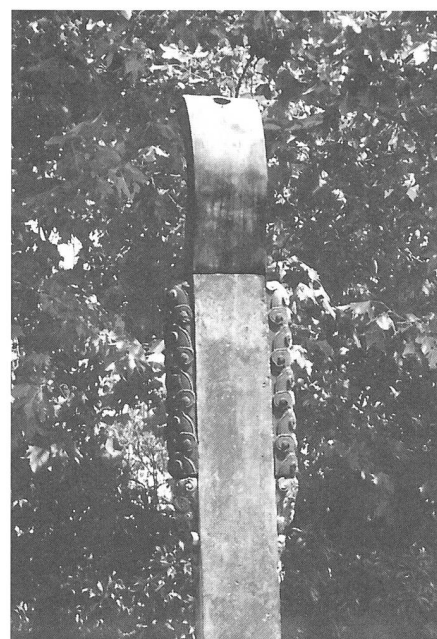


Fig. 3

nehmbar ist. Im grösseren Massstab kann man das auch am Schatten von hängenden Stromleitungen feststellen.

Eine Lochblende als Schattenwerfer

Ein anderer Ansatz zur besseren Lokalisierung des Sonnenschattens findet sich in Europa etwa im 10. Jahrhundert², in China etwa um die gleiche Zeit. Der Gnomon von Nanking von 1439 zeigt eine Version (Fig. 3). An der Spitze des Gnomons wird ein Loch gebohrt, durch das das Sonnenlicht fällt.

Damit das Licht bei verschiedener Deklination durch das Loch fallen kann und der Strahl auch kurz vor und nach Mittag beobachtet werden kann, ist das Loch im Stab gegen die Sonne hin konisch ausgeweitet. Die sonnenabgewandte Öffnung wird möglichst klein gehalten.

Im ersten Ansatz denkt man, der Schatten, beziehungsweise der Lichtfleck, sei gleich gross wie das Loch, also präzise ablesbar. Doch auch hier spielt die scheinbare Sonnengrösse eine Rolle. Die Sonne bildet sich durch das Loch auf den Boden ab, ihr scheinbarer Durchmesser bleibt 0.5° . Der Lichtfleck hat also auch diesen Durchmesser, das ist knapp ein Prozent der Distanz vom Loch zum Lichtfleck.

Wieder am Beispiel der Sonnehöhe von 45° und der Stabhöhe 2m ergibt dies auf dem Boden einen Lichtfleck, der etwa 2.5cm breit und 3.5cm lang ist. Im-

¹ Agent: Eckehard Schmidt, Kultur, Astronomie & Reisen, Maxfeldstr. 50, D 90409 Nürnberg.

² R. Rohr, Die Sonnenuhr, München 1982, p. 13.

merhin lässt sich dessen Zentrum gut schätzen. Man erreicht so eine Genauigkeit von etwa einem halben Zentimeter. Andererseits verändert sich die Schattenlänge um den kürzesten Tag herum nur etwa um 0.2cm pro Tag. Somit reicht die Genauigkeit des Lichtflecks nur knapp für eine exakte Bestimmung des kürzesten Tages.

Die Methode von GUO SHOU JING

GUO SHOU JING (1228–1316) war Astronom und Hydrologe unter dem Mongolenkaiser Khubilai. Er konstruierte verschiedene astronomische Beobachtungsgeräte (Armillarsphären, Sternglobus, Wasseruhr ...), zum Teil basierend auf chinesischer Tradition aus der Han-Zeit (206 vor bis 220 nach Chr.), zum andern Teil nach Plänen arabischer Astronomen, welche am Mongolenhof tätig waren³. Er errichtete um 1276 einen Gnomon von rund 10m Höhe in Form eines Turms mit Beobachtungsplattform (Fig. 6).

Doch schon vor der Errichtung dieses Turms hatte er die Schattenablesung grundsätzlich verbessert. Zur genauen Zeit- und Kalenderberechnung liess er im ganzen Land an 27 Orten Gnomone errichten. Einer davon steht heute noch in Dengfeng (Fig. 4).



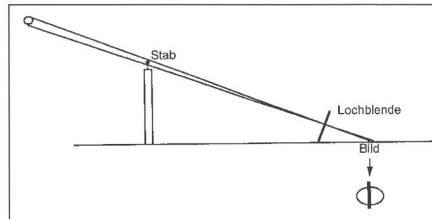
Fig. 4

Hier befindet sich zuoberst ein horizontaler Stab von knapp 2cm Durchmesser. Sein Schatten wurde mit Hilfe eines Lochs in einer Kupferplatte auf die Skala abgebildet (Fig. 5).

Wenn es gegen Mittag ging, wurde diese Lochblende senkrecht zur Sonnenrichtung in den Schattenstrahl des Querstabes gestellt. Durch das Loch

wurde dieser Stab abgebildet, was man ohne Abdeckung, wie sie früher Fotografen benutzten, nicht beobachten kann. Da aber gleichzeitig auch die Sonne abgebildet wird, findet man den genauen Ort des Stabschattens, wenn man die Bilder von Stab und Sonne durch Schieben der Lochblende zur Deckung bringt. Das heisst, man schiebt sie vor- und rückwärts, bis man auf der horizon-

Fig. 5



talen Skala vor dem Bild der Sonne einen Querstrich, das Bild des Stabes, sieht. Dieser Strich markiert dann die exakte Schattenlänge, wenn er das Sonnenbild halbiert. Die Lochblende verkleinert den Stab etwa 25 mal, also wird sein Bild weniger als ein Millimeter dick, das Bild der Sonne etwa 2mm.

Nun war es angebracht, mit dieser Methode noch grössere Gnomone zu bauen. Im Turm befindet sich auf rund 10m Höhe ein Querstab von knapp 10 cm Durchmesser (im mittleren Fenster). Nördlich am Fuss des Turms befindet sich eine Marmorskala, welche durch eine umlaufende Wasserrinne horizontal ausgerichtet wurde (Fig. 6)

Mit diesem Instrument gelang es GUO SHOU JING, die Länge des (tropischen) Jahres mit 365.2425 Tage zu bestimmen. Das sind nur 0.0003 Tage oder 26 Sekunden

Fig. 6



den zuviel! Zu seiner Zeit galt in Europa noch der julianische Kalender mit 365.25 Tagen pro Jahr. Erst Ende des 16. Jahrhunderts bestimmte TYCHO BRAHE die Länge des Jahres auf eine Sekunde genau⁴.

Interessant ist, dass alle Skalen regelmässig eingeteilt sind. Es finden sich keine Markierungen für astronomisch markante Daten wie höchster und tiefster Sonnenstand oder Tag- und Nachtgleiche. Die damaligen Astronomen verfügten also schon über die entsprechende Mathematik (Trigonometrie), um aus der Schattenlänge die entsprechenden Winkel zu berechnen.

Eine weitere Behauptung der chinesischen Führer konnten wir nicht nachvollziehen. Die Skala am Boden ist viel länger, als für den längsten Schatten am kürzesten Tag nötig. Warum?

GUO SHOU JING soll mit diesem Instrument auch Sternhöhen vermessen haben. Dazu habe er die gleiche Vorrichtung (Lochblende) benutzt. Mir scheint das Sternlicht aber zu schwach, um ein sichtbares Bild hinter der Lochblende zu ergeben. Wenn er umgekehrt durch die Lochblende visiert hat, bis sich Querstab und Stern decken, so hat er die Position der Lochblende, aber nicht des «Schattens» auf der Skala. Natürlich lässt sich das berechnen, vielleicht wurde es so auch gemacht.

Nachdem wir die Methode von GUO SHOU JING verstanden hatten, betrachteten wir seine weiteren Werke, die Armillarsphären in Nanking, mit noch grösserem Respekt vor seiner Präzisionsarbeit. Leider gingen seine Erkenntnisse in den folgenden Jahren fast unter und wurden erst im 17. Jahrhundert durch Jesuitenpatres, welche auch als Astronomen am Kaiserhof tätig waren, wieder aufgenommen.

HANS KELLER

Winzerweg 2, CH-8180 Bülach

³ J. Needham, L. Wang, Science and Civilisation in China, Cambridge 1959, p. 296.

⁴ H.W. Gaebert, Die grossen Augenblicke der Astronomie, Bayreuth 1972, p. 105.

ASTRO-LESEMAPPE DER SAG

Fr. 30.–

statt Fr. 300.– Abo-Kosten

für die wichtigsten internationalen
Fachzeitschriften!

Rufen Sie an:

071/841 84 41

Hans Wittwer, Seeblick 6,
9327 Tübach

Précision de l'ombre d'un cadran solaire

HANS KELLER-GERUNG

(Traduction de l'article de Monsieur Hans Keller-Gerung)

Un télescope obéit à la règle simple «plus il est grand, plus il est précis». La situation est assez analogue pour un cadran solaire. Toutefois, cette règle cesse d'être valable dans le cas de l'ombre portée.

Le point de départ de mes recherches fut la visite des observatoires historiques de Dengfeng (50 km à l'est de Luoyang), en Chine, à l'occasion d'un voyage d'études astronomiques¹ en été 1996. Notre accompagnateur professionnel était M. Bian Depei, éditeur de la revue chinoise «Astronomie Amateur». Il nous donna d'importants renseignements, et nous ouvrit bien des portes.

A Dengfeng, on nous montra une série de gnomons (Cadrans solaires méridiens) de dimensions croissantes. Le guide chinois essaya de nous expliquer comment était réalisée la grande précision, mais ses propos furent trahis par la traduction qui établit un état de malentendu. La discussion qui s'ensuivit entre les participants fut plus qu'animée: Certains prétendaient que les rayons solaires sont quasiment parallèles, et que l'ombre doit par conséquent être parfaitement nette, comme celle d'un cheveu. D'autres maintinrent que l'ombre d'un cheveu tend à se dissiper avec une distance croissante.

Les gnomons chinois

Une des principales tâches des anciens astronomes était l'établissement de calendriers à partir de la position du Soleil. Ils utilisèrent à cette fin des gnomons. Ils consistent en un bâton vertical au centre d'une échelle horizontale orientée exactement vers le nord. On mesurait ainsi essentiellement la hauteur du Soleil à midi et, par ce biais, la durée du jour et de l'année.

Les Chinois déterminaient avec précision la direction nord-sud en utilisant la symétrie du parcours diurne de l'ombre du bâton (Voir fig. 1, p. 13). L'ombre de la pointe du bâton intersecte chaque cercle concentrique en deux points symétriques par rapport à la direction nord-sud.

Quand l'ombre du gnomon recouvre la ligne graduée nord-sud, c'est le midi vrai. Son échelle permet de mesurer la longueur de l'ombre à midi. Elle est la plus courte en été (21 juin) et la plus longue en hiver (21 déc.). La longueur de cette ombre permet donc d'estimer la date. On détermine aussi la longueur d'une année et l'inclinaison de l'écliptique.

L'ombre d'un bâton

Les gnomons chinois sont des colonnes de section rectangulaire. L'ombre est définie par le profil de la face non

éclairée de la colonne. Cette ombre n'est pas nette car le Soleil présente un diamètre apparent d'environ 0.5° (Voir fig. 2, p. 13).

Supposons que la hauteur du Soleil vaut 45° , ce qui donnerait en principe une ombre de longueur égale à la hauteur du gnomon. Un diamètre solaire de 0.5° produit un domaine de pénombre qui s'écarte de $\pm 1.7\%$ de la longueur théorique. Un bâton de 2m produirait ainsi une pénombre longue de 7cm, ce qui est peu propice à une lecture précise de l'échelle!

Les anciens observateurs connaissaient ce fait. Une première tentative consiste à pourvoir le sommet du gnomon d'une pointe; et aggrave encore la situation. La pointe ne génère que de la pénombre et la longueur effective du gnomon et de l'ombre deviennent encore plus difficiles à interpréter. Comme mentionné dans l'introduction, ceci peut être aisément vérifié au moyen d'un cheveu par un jour ensoleillé. Si l'on éloigne lentement le cheveu d'une feuille de papier on voit comment son ombre devient moins nette, puis finit par disparaître. On peut faire cette observation à plus grande échelle en utilisant les ombres portées par des câbles de haute tension, par exemple.

L'utilisation d'un diaphragme circulaire

Une autre approche pour mieux localiser l'ombre portée par le Soleil vit le jour en Europe vers le 10^e siècle², ainsi qu'en Chine environ à la même époque. Le gnomon de Nanking de 1439 en est une version (Voir fig.3, p. 13). Le som-

met du gnomon est troué de manière à laisser passer le rayonnement solaire.

Le trou s'évase coniquement en direction du Soleil de manière à laisser passer sa lumière aux différentes déclinaisons qu'elle occupe au cours de l'année, et durant un court instant avant et après midi. L'ouverture sur la face opposée au Soleil est faite aussi petite que possible.

On pourrait tout d'abord penser que la dimension de la tache lumineuse aurait celle du trou, et serait par conséquent bien définie. Mais la dimension apparente du Soleil joue également un rôle ici. Le trou projette l'image du Soleil sur le sol en conservant son diamètre de 0.5° . La tache lumineuse a donc aussi ce diamètre, soit presque 1% de la distance qui sépare le trou de l'image.

Si nous reprenons l'exemple du Soleil à 45° avec un bâton de 2m, nous obtenons au sol une tache lumineuse large de 2.5cm et longue de 3.5cm environ. La position de son centre se laisse bien estimer. On atteint ainsi une précision d'environ un demi centimètre. D'autre part, la longueur de l'ombre portée ne varie que d'environ 0.2cm par jour à l'époque des jours les plus courts. La précision de la méthode de la tache lumineuse ne suffit donc que de justesse à déterminer le jour le plus court.

La méthode de Guo Shou Jing

GUO SHOU JING (1228-1316) était astronome et hydrologue sous l'empereur mongol KHUBILAI. Il construisit divers instruments d'observation astronomique (sphères armillaires, globes célestes, clepsydes,...), d'une part de tradition chinoise de l'époque Han (206 av. J.-C. à 220), d'autre part selon des plans établis par des astronomes arabes qui pratiquaient en Mongolie à la même époque³. Il construisit en 1276 un gnomon haut d'environ 10m ayant la forme d'une tour munie d'un plate-forme d'observation (fig. 6).

Avant de construire cette tour, il avait déjà amélioré de manière fondamentale la lecture de la position de l'ombre. Il fit construire des gnomons en 27 lieux distribués sur l'ensemble du pays et destinés à la mesure précise du temps et à l'établissement du calendrier. Un de ceux-ci existe encore aujourd'hui à Dengfeng (Voir fig. 4, p. 14).

Il consiste en un bâtonnet horizontal d'un diamètre de 2cm fixé au sommet du gnomon. Son ombre était projetée sur l'échelle au moyen d'un trou d'épingle percé dans une plaque en cuivre (Voir fig. 5, p. 14).

A l'approche de midi, ce trou d'épingle était placé perpendiculairement à la direction du Soleil dans l'ombre portée

¹ Agent: ECKEHARD SCHMIDT, *Kultur, Astronomie & Reisen*, Maxfeldstr. 50, D 90409 Nürnberg.

² R. ROHR, *Die Sonnenuhr*, München 1982, p. 13.

³ J. NEEDHAM, L. WANG, *Science and Civilisation in China*, Cambridge 1959, p. 296.

par le bâtonnet. Le trou projette l'image du bâtonnet; cette image serait invisible et nécessiterait l'utilisation d'un drap noir, comme le faisaient les anciens photographes. Comme l'image du Soleil est également projetée, il est alors facile de faire coïncider celle-ci avec celle du bâtonnet en déplaçant le trou d'épingle. Autrement dit, on déplace la plaque en cuivre de manière à voir en projection sur l'échelle horizontale l'image du Soleil traversée par un trait, l'image du bâtonnet. Ce trait définit alors exactement la longueur de l'ombre lorsqu'il divise l'image du Soleil en deux. Le trou d'épingle réduit l'image du bâtonnet environ 25 fois, son image est alors épaisse de moins d'un millimètre et celle du Soleil vaut environ 2mm.

Cette méthode a alors permis la construction de gnomons encore plus grands. La tour (Voir fig. 6, p. 14) contient dans sa fenêtre centrale un bâtonnet épais de 10cm à une hauteur d'environ 10m. Au pied de la tour, au nord, se trouve une échelle en marbre entourée d'un caniveau horizontal.

Cet instrument permet à GUO SHOU JING d'estimer la durée de l'année tropi-

que à 365.2425 jours. Ce ne sont que 0.0003 jours, soit 26 secondes de trop! Les Européens utilisaient encore à l'époque le calendrier Julien avec 365.25 jours par année. Ce n'est qu'au 16^e siècle que TYCHO BRAHE détermina la durée de l'année à une seconde près⁴.

Il est intéressant de constater que toutes les échelles sont divisées de manière uniforme. Il n'y a pas de marques qui correspondent à des dates astronomiquement particulières telles que les hauteurs minimales et maximales du Soleil, ou encore les équinoxes. Les astronomes d'alors devaient donc disposer de méthodes mathématiques (trigonométrie) qui leur permettaient aisément de calculer l'angle défini par la longueur de l'ombre.

Nous n'avons pas pu vérifier une autre affirmation de notre guide. L'échelle sur la sol est beaucoup plus longue que l'ombre du jour le plus court. Pourquoi?

GUO SHOU JING aurait également mesuré l'élévation d'étoiles avec cet instrument. Il aurait fait usage du même dispo-

sitif (trou d'épingle). Il me semble que la lumière stellaire est trop faible pour produire une image visible derrière le trou d'épingle. Si, par contre, il avait visé à travers le trou en occultant l'étoile avec le bâtonnet, la position de la plaque trouée aurait pu servir à déterminer une position sur l'échelle, mais qui ne serait pas celle de «l'ombre» proprement dite. La correction se laisse, naturellement, calculer. Peut-être a-t-il fait ainsi.

Après avoir compris la méthode de GUO SHOU JING, nous contemplâmes avec un respect accru ses autres œuvres, telles que les sphères armillaires à Nan-king. Malheureusement, ses connaissances disparurent presque totalement au cours des années qui suivirent, et il fallut attendre le 17^e siècle pour que des pères jésuites, astronomes à la cour impériale, ressuscitent son œuvre.

HANS KELLER
Winzerweg 2,
CH-8180 Bülach

⁴ H.W. GAEBERT, *Die grossen Augenblicke der Astronomie*, Bayreuth 1972, p. 105.

Feriensternwarte – Osservatorio – CALINA

Programm 1997

7.-12. April *Elementarer Einführungskurs in die Astronomie.* Mit praktischen Übungen am Instrument in der Sternwarte. Leitung: HANS BODMER, Gossau / ZH

14.-19. April *CCD - Astronomie, eine Einführung mit Praxis.* Leitung: JOSEF SCHIBLI, Birrhard

31. Mai / 1. Juni *Kolloquium. Thema: Kometen und ihre Beobachtung.* Leitung: HUGO JOST, Technischer Leiter SAG

7.-18. Juni *13. Sonnenbeobachtertagung der SAG.* Leitung: THOMAS K. FRIEDLI, Schliern

29. September - 4. Oktober *Elementarer Einführungskurs in die Astronomie.* Mit praktischen Übungen am Instrument in der Sternwarte. Leitung: HANS BODMER, Gossau / ZH

6.-11. Oktober *Aufbaukurs; 2. Teil des Einführungskurses in die Astronomie, vertiefte Kenntnisse mit praktischen Übungen am Instrument in der Sternwarte.* Leitung: HANS BODMER, Gossau / ZH

13.-18. Oktober *Sonnenuhren kennen- und verstehen lernen.* Leitung: HERBERT SCHMUCKI, Wattwil

Anmeldungen für alle Kurse und Veranstaltungen bei der Kursadministration:

Hans Bodmer, Schlottenbühlstrasse 9b, CH-8625 Gossau / ZH, Tel. 01/936 18 30 abends. Für alle Kurse kann ein Stoffprogramm bei obiger Adresse angefordert werden.

Unterkunft:

Im zur Sternwarte gehörenden Ferienhaus stehen Ein- und Mehrbettzimmer mit Küchenanteil oder eigener Küche zur Verfügung. In Carona sind gute Gaststätten und Einkaufsmöglichkeiten vorhanden.

Hausverwalterin und Zimmerbestellung Calina:

Frau Brigitte Nicoli, Postfach 8, CH-6914 Carona, Tel. 091/649 52 22 oder Feriensternwarte Calina: Tel. 091/649 83 47

Alle Kurse und Veranstaltungen finden unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG statt.

53. Generalversammlung der SAG 53^e Assemblée générale de la SAS

Basel/Bâle, 24/25. Mai 1997

Programm

Samstag, 24. Mai 1997

- 9h00 Öffnung des Tagungsbüros im Kollegiengebäude der Universität Basel am Petersplatz
- 10h00 Begrüssung, Apero, Kurzvorträge (Kollegiengebäude)
- 12h30 Gemeinsames Mittagessen in der Mensa der Universität
- 14h15 Generalversammlung in der Aula (Kollegiengebäude)
- 14h30 Führung durch die Basler Altstadt für Nichtmitglieder
- 17h00 Öffentlicher Vortrag in der Aula von Prof. M. MAYOR (Genf): «Des planètes aux naines brunes: Où est la limite?»
- 19h30 Gemeinsames Abendessen in Restaurant Löwenzorn, Gemsberg 2, (4051 Basel), anschliessend Kurzvortrag

Programme

Samedi, 24 mai 1997

- 9h00 Ouverture du bureau au «Kollegiengebäude» de l'Université de Bâle, Petersplatz
- 10h00 Accueil, apéro, petits exposés (Kollegiengebäude)
- 12h30 Diner au réfectoire de l'Université
- 14h15 Assemblée générale dans l'aula (Kollegiengebäude)
- 14h30 Visite guidée de la vieille ville de Bâle pour les accompagnants
- 17h00 Conférence publique dans l'Aula par le Prof. M. MAYOR (Genève): «Des planètes aux naines brunes: Où est la limite?»
- 19h30 Souper au Restaurant Löwenzorn, Gemsberg 2, (4051 Basel), suivi d'un petit exposé

Berichtigung / Erratum

**Generalversammlung 1997
Assemblée Générale 1997**

Sonntag 25. Mai / Dimanche 25 mai

Mittagessen / Dîner à Fr. 30.–

Traktanden

1. Begrüssung durch den Präsidenten der SAG
2. Wahl der Stimmentzähler
3. Protokoll der 52. GV vom 5. Mai 1996
4. Jahresbericht des Präsidenten
5. Jahresbericht der Zentralsekretärin
6. Jahresbericht des Technischen Leiters
7. Jahresrechnung 1996, Revisorenbericht
8. Entlastung des ZV
9. Budget 1998, Mitgliederbeiträge 1998
10. Wahl der Rechnungsrevisoren
11. Verleihung des Robert A. Naef-Preises
12. Verleihung der Hans Rohr-Medaille
13. Ernennung eines Ehrenmitgliedes
14. Anträge von Sektionen und Mitgliedern
15. Mitteilungen
16. Bestimmung von Ort und Zeit der GV 1998
17. Verschiedenes

Ordre du jour

1. Allocution du président de la SAS
2. Élection des scrutateurs
3. Procès-verbal de l'AG du 5 mai 1996
4. Rapport annuel du président
5. Rapport annuel de la secrétaire centrale
6. Rapport annuel du directeur technique
7. Finances 1996. Rapport des vérificateurs des comptes
8. Décharge du CC
9. Budget 1998. Cotisations 1998
10. Élection des vérificateurs des comptes
11. Attribution du prix Robert A. Naef
12. Attribution de la médaille Hans Rohr
13. Nomination d'un membre d'honneur
14. Propositions des sections et des membres
15. Communications
16. Fixation du lieu et de la date de l'AG 1998
17. Divers

■ Mit Bedauern hat der Zentralvorstand vom Austritt aus der SAG der beiden Sektionen Kreuzlingen und Waadt auf Ende 1996 Kenntnis nehmen müssen. Wir sind bemüht, als Dachorganisation den Sektionen und deren Mitgliedern in mannigfaltiger Hinsicht zur Verfügung zu stehen. Die Neugestaltung des ORION, die Gründung von SAG-Fachgruppen wie Astro!info und Dark-Sky-Schweiz oder des Projektes Hale-Bopp mögen unsere Anstrengungen dokumentieren. Wir hoffen, mit den Mitgliedern der Sektionen Kreuzlingen und Waadt weiterhin den Kontakt aufrecht erhalten zu können.

Oetwil am See, 10. Februar 1997
Für den Zentralvorstand der SAG, DIETER SPÄNI, Präsident

■ C'est avec regret que le comité central de la SAS a enregistré la démission des sections de Kreuzlingen et de Vaud pour fin 1996. Nous nous évertuons, en tant qu'organisation faîtière des sections et de leurs membres, d'être à leur disposition pour des tâches très variées. La nouvelle conception de la revue ORION, l'activation de nouveaux groupes de travail tels que Astro!info et Dark Sky Switzerland, ou encore le Projet Hale-Bopp en sont des exemples. Nous souhaitons pouvoir continuer à entretenir nos contacts avec les membres des Sociétés de Kreuzlingen et de Vaud, comme par le passé.

Oetwil am See, 10.02.97
Pour le comité central de la SAS, DIETER SPÄNI, Président

ORION-Fonds

Bilanz mit Eröffnungssaldi

Nr	Bezeichnung	Eröffnungssaldo	Veränderung	Saldo
1023	Anlagesparkonto (SBG 455.698.J1 P)	53.052.65 S	1.934.65 S	54.987.30 S
1049	Wertschriftendepot (SBG 455.698.N6)	25.100.— S	—	25.100.— S
1051	Transitorische Aktiven	3.501.20 S	1.070.40 S	4.571.60 S
	Wertschriften + Transitorische Aktiven	81.653.85 S	3.005.05 S	84.658.90 S
	Aktiven	81.683.85 S	3.005.05 S	84.658.90 S
2201	ORION-Fonds-Vermögen	78.382.65 H	— H	78.382.65 H
2253	Vorschlag / Rückschlag	3.271.20 H	— H	3.271.20 H
	Vermögen + Vorschlag	81.653.85 H	— H	81.653.85 H
	Passiven	81.653.85 H	— H	81.653.85 H
	Gewinn	—	3.005.05 S	3.005.05 S

Erfolgsrechnung mit Budget- und Vorjahresvergleich

Nr	Bezeichnung	Saldo	Abweichung	Vorjahr	Veränderung
3001	Gebühren, Spesen usw.	53.25 S	53.25 S	53.25 S	—
3002	Beitrag an ORION-Zeitschrift	—	—	—	—
	Ausgaben	53.25 S	53.25 S	53.25 S	—
3421	Vorschlag	—	—	—	—
	Vorschlag / Rückschlag	—	—	—	—
	Aufwand	53.25 S	53.25 S	53.25 S	—
4221	Zinsen aus ORION-Fonds	3.058.30 H	3.058.30 H	3.324.45 H	266.15 S
4231	Spenden für ORION-Fonds	—	—	—	—
	Einnahmen	3.058.30 H	3.058.30 H	3.324.45 H	266.15 S
	Ertrag	3.058.30 H	3.058.30 H	3.324.45 H	266.15 S
	Gewinn	3.005.05 H	3.005.05 H	3.271.20 H	266.15 S

SAG-Budget 1998/1999

Rechnung 95, Rechnung/Budgetvergleich 96, Budget 97, Entwurf Budget 98

Aufwand	Rechnung 1995	Rechnung 1996	Budget 1996	Budget 1997 (genehmigt)	Budget 1998 (Entwurf)	Veränderung
3000	ORION-Zeitschrift	114.000.—	84.149.—	93.000.—	89.500.—	89.500.—
3010	Drucksachen, Werbung	1.286.—	486.—	1.500.—	1.500.—	500.—
3020	Generalversammlung	3.160.—	4.064.60	3.000.—	3.000.—	4.000.—
3030	Sekretariat, Kassier	2.347.80	1.580.95	4.000.—	2.500.—	2.000.—
3035	Anschaffungen	—	412.35	1.000.—	500.—	500.—
3040	Zentral-Vorstand	7.134.75	6.105.20	7.000.—	7.000.—	6.500.—
3050	Jugendorganisation	1.000.—	—	1.500.—	500.—	500.—
3060	Internat. Organisation	—	385.45	1.500.—	500.—	500.—
3070	Astrotagung	241.—	—	—	—	1.000.—
3080	Arbeitsgruppen	1.873.25	2.498.90	5.000.—	4.000.—	4.000.—
3100	Steuern, Mieten	986.09	1.428.36	2.000.—	1.000.—	1.500.—
3200	Adressverwaltung	3.925.30	2.515.25	3.500.—	4.000.—	2.500.—
3410	Rückstellungen	—	21.000.— ¹⁾	1.000.—	1.000.—	1.000.—
3420	Vor/Rückschlag	-23.926.39	-16.727.76	-3.000.—	—	-5.000.—
Total Aufwand	112.027.80	107.898.30	121.000.—	115.000.—	109.000.—	-6.000.—
Ertrag	Rechnung 1995	Rechnung 1996	Budget 1996	Budget 1997 (genehmigt)	Budget 1998 (Entwurf)	
4010-4060	Einzelmitglieder + Abonnements	25.006.15	23.900.50	29.000.—	24.000.—	24.000.—
4100	Sektionen	75.301.—	74.322.—	75.000.—	75.000.—	70.000.— ²⁾
4210	Zinsen	11.715.65	9.675.80	12.000.—	11.000.—	10.000.—
4220	Zinsen aus OF	—	—	5.000.—	5.000.—	5.000.—
4230	Spenden	5.—	—	—	—	—
Total Ertrag	115.332.99	107.898.30	121.000.—	115.000.—	109.000.—	-6.000.—

1) Zur Bezahlung von offenen Rechnungen der ORION-Druckerei
Sinngemäß müssen diese Fr. 20.000.— dem Konto 3000 ORION-Zeitschrift belastet werden
(der Sachverhalt wurde dem SAG-Kassier erst nach Abschluss der Rechnung bekannt!)

2) Austritte von Kreuzlingen und Vaudois

SAG-Rechnung 1997

Bilanz mit Eröffnungssaldi

Nr	Bezeichnung	Eröffnungssaldo	Veränderung	Saldo
Aktiven				
1000	Kassa SAG	69.70	-165.60	-95.90
1010	Postcheck (PC-Konto 82-158-2)	2.226.21	443.29	2.669.50
1020	Bank (SVB KK 10-000.400.6)	8.509.15	16.405.10	24.914.25
1022	Bank (SVB Zst-SH 000.212.7)	60.264.40	1.351.70	61.616.10
	Flüssige Mittel	71.069.46	18.034.49	89.103.95
1047	Wertschriften (SVB Depot 012.830.0)	125.630.—	-25.000.—	100.630.—
1050	Transitorische Aktiven	8.672.95	3.386.50	12.059.45
	Wertschriften+Transitorische Aktiven	134.302.95	-21.613.50	112.689.45
1080	Debitoren	9.276.40	-985.40	8.291.—
	Debitoren	9.276.40	-985.40	8.291.—
	Total Aktiven	214.648.81	-4.564.41	210.084.40
Passiven				
2000	TP allgemeiner Art	255.95	—	255.95
2010-				
2060	TP Mitglieder + Abonnements	16.181.—	-4.469.—	11.712.—
2100	TP Sektionsbeiträge	—	—	—
	Transitorische Passiven	16.436.95	-4.469.—	11.967.95
2180	Kreditoren	5.359.75	-4.367.65	992.10
	Zinsen + Spenden	5.359.75	-4.367.65	992.10
2200	SAG-Vermögen	212.989.80	-20.137.69	192.852.11
2251	Rückstellungen	—	—	—
2252	Vor/Rückschlag	-20.137.69	20.137.69	—
	Vermögen + Vor/Rückschlag	192.852.11	21.000.—	213.852.11
	Total Ertrag	214.648.81	12.163.35	226.812.16
	Verlust	—	16.727.76	16.727.76

Erfolgsrechnung mit Budget- und Vorjahresvergleich

Nr	Bezeichnung	Saldo	Vorjahr	Veränderung
Aufwand				
3000	Orion-Zeitschrift	84.149.—	114.000.—	-29.851.—
3010	Drucksachen + Werbung	486.—	1.286.—	-800.—
	Drucksachen	84.635.—	115.286.—	-30.651.—
3020	Generalversammlung	4.064.60	3.160.—	904.60
3030	Sekretariat, Kassier	1.580.95	2.347.80	-766.85
3035	Anschaffungen	412.35	—	412.35
3040	Zentral-Vorstand	6.105.20	7.134.75	-1.029.55
3050	Jugendorganisation	—	1.000.—	-1.000.—
3060	Internationale Organisationen	385.45	—	385.45
3070	Astrotagung	—	241.—	-241.—
3080	Arbeitsgruppen	2.498.90	1.873.25	625,65
	Organisation	15.047.45	15.756.80	-709.35
3100	Steuern, Mieten	1.428.36	986.09	442.27
3200	Adressverwaltung	2.515.25	3.925.30	-1.410.05
	Verwaltung	3.943.61	4.911.39	-967.78
3410	Rückstellungen	21.000.—	—	21.000.—
3420	Vor/Rückschlag	—	—	—
	Vorschlag / Rückschlag	21.000.—	—	21.000.—
	Total Aufwand	124.626.06	135.954.19	-11.328.13
Ertrag				
4010-				
4060	Einzelmitglieder	23.900.—	25.006.15	-1.105.65
	Einzelmitglieder	23.900.50	25.006.15	-1.105.65
4100	Sektionsbeiträge	74.322.—	75.301.—	-979.—
	Sektionsmitglieder	74.322.—	75.301.—	-979.—
4210	Zinsen	9.675.80	11.715.65	-2.039.85
4220	Zinsen aus OF	—	—	—
4230	Spenden	—	5.—	-5.—
	Zinsen + Spenden	9.675.80	11.720.65	-2.044.85
	Total Ertrag	107.898.30	112.027.80	-4.129.50
	Verlust	-16.727.76	-23.926.39	7.198.63

ORION-Rechnung 1997

Bilanz

Aktiven		31.12.96	31.12.95
105	SBG Köniz P. Konto	8.814.05	2.061.70
107	SBG Köniz Anl. Konto	aufgelöst	12.295.35
110	Verrechnungssteuer P.Konto	59.60	128.35
110	Verrechnungssteuer Sparkonto	80.40	287.20
110	Verrechnungssteuer Vorjahr	1.286.45	870.90
120	Trans. Aktiven (Inserate 96)	7.885.—	5.583.—
		18.125.50	21.226.50
Passiven			
220	Trans. Passiven	35.798.50	32.194.65
221	Verlustvortrag	10.968.15	-10.968.45
	Gewinn 1995	6.704.80	-17.672.95
		18.125.50	21.226.50

Gewinn- und Verlustrechnung

Einnahmen		
115	Auflösung Anl. konto	12.295.35
600	Beiträge SAG	84.000.—
610	Inserate (TA 96)	7.885.—
610	Inserate 1996	25.609.—
610	Inserate (TA 95)	-5.583.—
700	Aktivzinsen (170.25 + 229.75)	400.—
		124.606.35
Ausgaben		
115	Auflösung Anl. konto	12.295.35
400	ORION Druck	116.198.20
420	Spesen (Mitarbeiter)	2.729.30
430	PTT und Bankgebühren	88.30
		131.311.15
	Verlust	6.704.80

Protokoll der 20. Konferenz der Sektionsvertreter der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

vom 16. November 1996, 14.00 bis 16.15 Uhr im Bahnhofbuffet Zürich

Vorsitz: Dieter Späni, Zentralpräsident der SAG. **Anwesend:** 40 Mitglieder aus 23 Sektionen, 8 Mitglieder des ZV. **Entschuldigt:** Hr. Lips (Olten), Fritz Egger, Frau D. Naef, Fernand Zuber, D. Ursprung

Traktandum 1:

Begrüssung durch den Präsidenten

Der Präsident begrüsst die Anwesenden auf Deutsch und Französisch und gibt die Entschuldigungen bekannt. Neu sollte die Konferenz kurz vor 16.00 Uhr beendet werden, um die Benützung der Schnellzüge zur vollen Stunde zu ermöglichen. (Logistische Probleme des Konferenzentrums erschweren dieses Vorhaben.)

Traktandum 2:

Protokoll der 19. Konferenz vom 18. November 1995

Das Protokoll wurde im ORION 274 publiziert und wird ohne Diskussion genehmigt und dem Protokollführer M. Kohl verdankt.

Traktandum 3:

Mitteilungen des Zentralvorstandes

- Gemäss Statuten und im Anschluss an die GV 1996 verteilen sich die Ressorts im Zentralvorstand nun wie folgt:
 Zentralpräsident Dieter Späni
 1. Vizepräsident Bernard Nicolet
 2. Vizepräsident Michael Kohl
 Technischer Leiter Hugo Jost
 Zentralsekretärin Sue Kernen
 Zentralkassier Urs Stampfli
 Redaktor des ORION Noël Cramer
 Protokollführer Michael Kohl
 Jugendberater Philipp Heck
- Für die Kommission «Überarbeitung der Statuten der SAG» haben sich verdankenswerter Weise aus den Sektionen Reinhold Grabher und Fernand Zuber gemeldet. Aus dem Zentralvorstand beteiligen sich D. Späni (Leiter), Sue Kernen und B. Nicolet. Die 1. Sitzung findet im März 1997 statt.
- Mit der Neugestaltung des ORION gehen einige Änderungen einher:
 Aus dem Redaktionsteam treten M. Griesser, H. Bodmer, W. Lüthi und W. Maeder zurück.
 Neu hinzugekommen sind P. Heck, St. Meister, B. Nies und Th. Friedli.
 Andreas Verdun wird ab etwa Juni 1997 die Redaktion zusammen mit N. Cramer übernehmen.
 Ein neues Layout und billigeres Papier soll bei gleichbleibender Qualität den ORION noch attraktiver gestalten.
 Maurice Nyffeler übernimmt ab Februar 1997 von Kurt Niklaus die Arbeit des ORION-Kassiers.

- Durch P. Heck und Peter Stüssi wird die Neugründung einer Arbeitsgruppe gegen die Lichtverschmutzung «DSS - Dark Sky Switzerland» bekanntgegeben. P. Stüssi als Mitbegründer der DSS zeigt anhand einer Lichtverschmutzungskarte und einigen Skizzen die Ziele der AG auf:
 - Kampf für energiesparende und umweltverträgliche Beleuchtungskonzepte
 - Aufklärung der Bevölkerung zu diesem Thema
 - genauere Lichtverschmutzungskarte der Schweiz erstellen (Projekt)
 Es wird dringend zur Mitarbeit in den Sektionen oder privat aufgerufen.
- Das Jugendweekend 1996 konnte mit nur 1 Anmeldung nicht durchgeführt werden. P. Heck begründet dies vor allem durch schlechte Information und den Zeitpunkt der Veranstaltung. Im Juni oder Oktober 1997 soll unter dem gleichen Thema (Visuelle Beobachtung) ein zweiter Anlauf genommen werden.
- Die AAVSO (American Association of Variable Star Observers) führt zum zweiten Mal ein europäisches Treffen durch. Vom 26. bis zum 31. Mai 1997 findet diese Tagung in Sion (Wallis) statt. Anmeldungen sind bei M. Michel Grenon, Obs. de Genève, 1290 Sauvigny oder bei M. Kohl erhältlich.
- H. Bodmer hat wieder ein vielfältiges Programm für die Ferien-Sternwarte Calina in Carona zusammengestellt, welches den Anwesenden verteilt wird.

Traktandum 4:

Kurzreferate

- H. Jost berichtet über das SAG-Projekt «Beobachtung des Kometen Hale-Bopp».
 Das Ziel dieses Projektes ist statuten-gemäss die Förderung der Beobachtungstätigkeit in der SAG mit verschiedenen technischen Hilfsmitteln und daraus den Gewinn von Erkenntnissen.
 Es werden weitere Mitarbeiter zu den bis dato 19 Teilnehmern gesucht, um entweder visuell, mit Hilfe von Photos (kurz- oder langbrennweitig) oder mit CCD-Geräten am Projekt teilzunehmen.
 Eine umfassende Publikation der Beobachtungsdaten und deren Auswertung wird als Abschluss des Projekts im nächsten Jahr resultieren.
- J. G. Bosch berichtet aus der Sektion Genf, wo mit grossem Engagement

eine Fülle von Aktivitäten mitten in der Stadt durchgeführt werden. Die Beschaffung einer CCD-Kamera sorgt für weitere Möglichkeiten, den lichtverschmutzten Stadthimmel für astronomische Beobachtungen auszublen-den.

- P. Heck und einige Kollegen vom astro!Info - Team stellen das Informationssystem astro!Info mit einer Lokalisation live vor, und man erhält einen Eindruck der vielfältigen Möglichkeiten, welche das System bietet. Mit grossem Aufwand und viel Engagement ist auch dieser Arbeitsgruppe der SAG eine professionelle Arbeit gelungen, welche sicher vielen Astro-Amateuren dienen kann.
- Ivan Glitsch kann der Versammlung aus seiner reichhaltigen Sammlung von Beobachtungen und Aufzeichnungen der Sonnenoberfläche berichten. Dabei geht er besonders auf die mit seinem eigenen Sonnenbeobachtungsinstrument gewonnenen vielfältigen Zeichnungen der Formen von Sonnenfleckengruppen ein und versucht diese zu katalogisieren.

Traktandum 5:

Generalversammlung 1997

Charles Trefzger von der Sektion Basel erläutert das Programm der Generalversammlung der SAG vom 24. und 25. Mai 1997 im Kollegiengebäude der Universität Basel. Neben zwei Hauptvorträgen sind Kurzvorträge angesagt sowie Besichtigungen von Sternwarten geplant.

Traktandum 6:

Gedankenaustausch

- E. Brugger (Sektion Zug) sucht Referenten aus dem Kreise der SAG für eine Volkshochschulveranstaltung, welche zum Wiederauflebenlassen des Vereinslebens geplant ist.
- Erneut wird die Führung einer Referentenliste (Referentenpool) verlangt, was M. Kohl an die Hand zu nehmen verspricht.

Traktandum 7:

Nächste Konferenz: 15. November 1997

Die nächste Konferenz der Sektionsvertreter findet am 15. November 1997 im Bahnhofbuffet Olten statt.

Der Präsident schliesst die Sitzung um 16.15 Uhr und dankt den Anwesenden für die Teilnahme.

Für das Protokoll,

M. KOHL
 Laupen ZH, 24. Nov. 1996

Lettre ouverte à la Société vaudoise d'astronomie

Monsieur le Président,

C'est avec tristesse que j'apprends la démission de la Société vaudoise d'astronomie de la Société astronomique de Suisse (SAS), et ceci pour des raisons d'absence de collaboration scientifique ou pédagogique entre les deux sociétés et de la charge financière que représente votre appartenance à la SAS.

Lorsqu'en 1944 j'ai adhéré avec mes collègues schaffhousois à la SAS et assisté à ma première assemblée annuelle en 1945 à Lausanne, la Société vaudoise était un des moteurs principaux de l'activité de la SAS et de notre revue ORION; elle le resta par la suite. Nous ressentions alors la chaleur et l'intensité de l'échange et des contacts entre Romands, Alémaniques et Tessinois dans une atmosphère de véritable communauté amicale et conviviale.

Bien sûr, il y a eu des difficultés, matérielles, linguistiques, structurelles, surmontables et en grande partie surmontées dans un esprit de collégialité, basé sur la volonté et le plaisir de servir une

grande science. On dit que dans un mets savoureux on ne retrouve que ce qu'on y a mis: une communauté telle que la SAS ne vit que de l'engagement de ses membres, qui sont acteurs et non des assistés; sans eux, l'ensemble n'a ni corps ni visage. Pour communiquer, il faut au moins deux partenaires. Vous renoncez à en être et privez ainsi vos membres des contacts avec leurs collègues d'ailleurs. En même temps, vous privez les autres membres de la SAS de ce que vous pourriez leur apporter.

Tout en regrettant de ne savoir cacher ma profonde déception devant la décision de votre Société de tourner le dos à la communauté qu'elle a aidé à fonder il y a un demi-siècle, j'espère que cela sera l'occasion pour la SAS de repenser les relations en son sein.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, mes salutations distinguées.

FRITZ EGGER

ancien président et membre d'honneur
de la SAS

Offener Brief an die Société vaudoise d'astronomie

Sehr geehrter Herr Präsident,

Mit Bedauern erfahre ich, dass die Société vaudoise d'astronomie (SVA) die Schweizerische Astronomische Gesellschaft (SAG) verlassen hat, mit der Begründung, es mangle an wissenschaftlicher und pädagogischer Zusammenarbeit und die finanzielle Last der Mitgliedschaft der SAG sei schwer zu tragen.

Als ich 1944 mit meinen Schaffhau- ser Kollegen der SAG beitrug und 1945 in Lausanne an meiner ersten Generalversammlung teilnahm, waren die Waadtländer Sternfreunde unter den wichtigsten Antriebskräften der schweizerischen Dachgesellschaft und unserer Zeitschrift ORION; sie blieben es in der Folge. Wir spürten damals die Wärme der Kontakte und die Intensität des Erfahrungsaustausches zwischen Romands, Tessinern und Deutschschweizern in einer Atmosphäre wirklicher freundschaftlicher Zusammengehörigkeit.

Freilich gab es Schwierigkeiten materieller, sprachlicher, struktureller Natur, die aber grösstenteils in kollegialem Geist überwunden werden konnten, getragen vom Willen und der Freude, einer

grossen Wissenschaft zu dienen. Wie man in einem schmackhaften Gericht nur das wiederfindet, was man bei seiner Zubereitung hineingetan hat, lebt eine Gemeinschaft wie die SAG nur vom Einsatz ihrer Mitglieder, als Handelnde und nicht als Hilfsbedürftige. Ohne sie hat das Ganze weder Substanz noch Gesicht. Für ein Gespräch, den Erfahrungsaustausch, braucht es wenigstens zwei Partner. Sie verzichten auf diese Rolle und bringen so Ihre eigenen Mitglieder um den Kontakt mit ihren Kollegen anderer Landesteile. Im gleichen Zuge berauben Sie die übrigen Mitglieder der SAG dessen, was Sie ihnen bringen könnten.

Ich bedaure, meine tiefe Enttäuschung über den Entscheid Ihrer Gesellschaft nicht zurückhalten zu können: Sie kehrt damit der Gemeinschaft den Rücken, zu deren Gründung sie vor einem halben Jahrhundert entscheidend beigetragen hat. Ich hoffe aber, dass dies auch für die SAG ein Anstoss ist, ihre inneren Beziehungen zu überdenken.

Mit bestem Gruss.

FRITZ EGGER

Ehemaliger Präsident und Ehrenmitglied
der SAG

Frühlings- Teleskoptreffen

2. - 4. Mai 1997
auf dem Hasliberg BE

Das traditionelle Teleskoptreffen im Frühling findet wieder auf dem Hasliberg oberhalb von Meiringen im Berner Oberland statt. Alle Sterngucker sind herzlich dazu eingeladen. Als Veranstaltungsunterkunft dient uns der gemütliche Gasthof Berghaus etwas ausserhalb des Dorfes Hasliberg-Wasserwendi. Das Treffen findet bei jedem Wetter vom Freitag 2. Mai bis Sonntag 4. Mai statt.

Eine Anmeldung für das Treffen ist nicht erforderlich. Jedoch müssen die gewünschten Übernachtungen selbst beim Gasthof reserviert werden. Die Preise für eine Übernachtung mit Halbpension (Morgen- und Abendessen inkl.) pro Person betragen sFr. 45.- für Massenlager, sFr. 50.- im Dreibettzimmer und sFr. 74.- im Doppelzimmer. Für die Übernachtung im Massenlager wird ein Schlafsack empfohlen.

Ort/Unterkunft:

FAMILIE NEBIKER
Gasthof Berghaus
CH-6048 Hasliberg
++41 33 971 13 80

Auskünfte:

JAN DE LIGNIE
Affolternstr. 115
CH-8050 Zürich
++41 131307 22

Hello!

My name is BARRY HIRREL, of the *San Francisco Sidewalk Astronomers*. We are planning a tour of Europe in conjunction with the August '99 Eclipse.

Our plans call for holding public Star Parties in various countries during our stay. I am writing to you in hopes of obtaining some help from any amateur group that would be interested in working with us.

Perhaps you could pass this information on to any one who would be kind enough to assist us in this endeavour. I eagerly await your reply!

Thanks!

BARRY HIRREL

S.F. Sidewalk Astronomers
1775 42nd Avenue
94122-4005 San Francisco CA USA

HERZLICH WILLKOMMEN!

86th AAVSO SPRING MEETING

«VARIABLE STARS: NEW FRONTIERS»

in Sion und St. Luc (Wallis) vom 26. - 31. Mai 1997

Das 86. Treffen der Amerikanischen Gesellschaft der Veränderlichen Beobachter und erst das 2. Treffen in Europa (nach 1990 in Brüssel) findet im Mai im Wallis statt. Alle Interessierten sind herzlich willkommen! Es bietet sich die einmalige Gelegenheit, an dieser internationalen Zusammenkunft mit Amateuren, aber auch Profis aus aller Welt, Kontakte zu knüpfen oder zu pflegen. Die Veränderlichenforschung steht dabei sicher im Vordergrund, ist aber keineswegs Bedingung zur Teilnahme!

Aus dem reichhaltigen Programm:

Referate

Zukünftige Beobachtungsprogramme.
Die Weltraum-Missionen von HIPPARCOS, HST, EUVE, RXTE und ISO. Ergebnisse und Auswirkungen der MACHO-, EROS- und DENIS- Projekte. Auswirkungen der neusten Interferometrie-Projekte.
Neuste Erkenntnisse der theoretischen Veränderlichenforschung.

Workshop I

Bildung und Astronomie.
Bildungsinstitute rund um die Welt.
Verbreitung astronomischen Wissens.
Das europäische Bildungsnetzwerk für Astronomie im Unterricht.

Workshop II

Auswirkung neuester Technologien.
CCD-Kameras und ihr Gebrauch für die Veränderlichenforschung. Gebrauch des Internet (Datenübertragung, Datenzugang etc.).

Möglichkeit

Eigene Beobachtungen im neuen François-Xavier Bagnoud. Observatorium (FXBO) oberhalb des wunderschön gelegenen Dorfes St. Luc.
Besuch des Gornergrat-Observatoriums.

Die Konferenzsprache ist Englisch.

Anmeldeformulare (nur für Übernachtungen etc. nötig) und genaue Programme sind bei Michael Kohl (Adresse im Impressum) oder via Internet (<http://www.aavso.org>) unter «What's new?» oder [ftp.aavso.org in pub/meetings/spr_86th](ftp://ftp.aavso.org/pub/meetings/spr_86th)) erhältlich.

Verpassen Sie diese Chance zum Gedankenaustausch im internationalen Rahmen nicht!

(mk)

B I E N V E N U E !

86th AAVSO SPRING MEETING

«VARIABLE STARS: NEW FRONTIERS»

à Sion et St. Luc (Valais) du 26 au 31 mai 1997

La 86^e rencontre de la Société américaine des observateurs d'étoiles variables se tient pour la seconde fois en Europe (la première, à Bruxelles en 1990), et aura lieu en mai en Valais. Tous les intéressés sont cordialement invités! C'est une occasion unique pour nouer des contacts avec des amateurs et des professionnels venus de toutes les parties du monde. L'étude des variables est le sujet central de cette rencontre, mais n'est en aucun cas la seule condition pour y participer.

Quelques extraits du programme:

Exposés

Futurs programmes d'observation.
Les missions spatiales HIPPARCOS, HST, EUVE, RXTE, ISO.
Résultats et incidences des projets MACHO, EROS, DENIS.
Incidences des derniers projets d'interférométrie.
Derniers résultats de la théorie des étoiles variables.

Workshop 1

Enseignement et astronomie
(avec traduction simultanée en français).
Instituts d'enseignement dans le monde.
diffusion de la connaissance en astronomie.
Le réseau européen d'enseignement de l'astronomie.

Workshop 2

Incidences des nouvelles technologies
Caméras CCD et leur utilisation dans l'étude des variables.
Utilisation de l'internet
(transfert de données, accès aux données, etc.).

Possibilités

Observations au nouvel observatoire François-Xavier Bagnoud (FXBO) merveilleusement situé au-dessus du village de St. Luc.
Visite des observatoires du Gornergrat.

La langue officielle de la réunion est l'anglais.

Des formulaires de participation (nécessaires seulement pour logement, etc.) sont disponibles auprès de Michael Kohl (adresse dans l'impression) ou par internet (<http://www.aavso.org> sous «what's new?» ou [ftp.aavso.org in pub/meetings/spr_86th](ftp://ftp.aavso.org/pub/meetings/spr_86th)). Des informations peuvent aussi être obtenues par e-mail chez michel.grenon@obs.unige.ch, ou noel.cramer@obs.unige.ch.

Ne manquez pas cette occasion de partager vos expériences avec des collègues dans un cadre international.

VERANSTALTUNGSKALENDER / CALENDRIER DES ACTIVITÉS

April 1997

• 7. bis 12. April 1997

Elementarer Einführungskurs in die Astronomie mit praktischen Übungen am Instrument, Leitung H. Bodmer. Info und Anmeldung: H. Bodmer, Schlottenbühlstr. 9b, 8625 Gossau/ZH, Tel. 01/936 18 30. Ferien-Sternwarte Calina, Carona/TI.

• 14. bis 19. April 1997

«CCD-Astronomie, eine Einführung in die Praxis», Kurs von J. Schibli. Info und Anmeldung: H. Bodmer, Schlottenbühlstr. 9b, 8625 Gossau/ZH, Tel. 01/936 18 30. Ferien-Sternwarte Calina, Carona/TI.

• 25. bis 27. April 1997

CCD-Workshop. Info und Anmeldung: Sekretariat des Planetariums Stuttgart, Mittlerer Schlossgarten, D-70173 Stuttgart, BRD, Tel. +49 (0)711 16292-15, Fax +49 (0)711 216-3912, E-Mail farago@t-online.de. Planetarium Stuttgart (BRD), Keplersaal.

• 28. April bis 2. Mai 1997

«Woche des offenen Daches» der Sternwarte Bülach. Sternwarte Bülach, Eschenmosen bei Bülach.

Mai 1997

• 31. Mai/1. Juni 1997

«Kometen und ihre Beobachtung», Kolloquium unter der Leitung von H. Jost. Info und Anmeldung: H. Bodmer, Schlottenbühlstr. 9b, 8625 Gossau/ZH, Tel. 01/936 18 30. Ferien-Sternwarte Calina, Carona/TI.

• 24./25. Mai 1997:

53. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG). Öffentliche Vorträge:

24.5., 17.00 Uhr: «Des planètes aux naines brunes: Où est la limite?», Prof. M. Mayor, Genf.
25.5., 10.15 Uhr: «Das Hubble Deep Field: ein Blick an den Rand des Universums», Dr. B. Bingeli, Basel. Aula des Museums der Kulturen, Augustinergasse 2, Basel.

Juni 1997

• 6. Juni 1997, 19.30 Uhr

«Von der Naturphilosophie zur Naturwissenschaft - und zurück?», Vortrag von Prof. R. Buser, Universität Basel. Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte. Universität Zürich, Rämistr. 71.

• 7./8. Juni 1997

13. Sonnenbeobachtertagung der SAG, Leitung T.K. Friedli. Info und Anmeldung: H. Bodmer, Schlottenbühlstr. 9b, 8625 Gossau/ZH, Tel. 01/936 18 30. Ferien-Sternwarte Calina, Carona/TI.

• 14. Juni 1997

Astrofloh '97. Foyer des Kirchgemeindehauses, Limmatstr. 114, 8005 Zürich.

Juli 1997

• 28. Juli bis 18. August 1997

33rd International Astronomical Youth Camp. Info: IWA e.V., c/o Gwendolyn Meeus, Parkstraat 91, B-3000 Leuven, Belgium, E-Mail: gwendolyn@ster.kuleuven.ac.be. Sayda, BRD.

August 1997

• 11. bis 15. August 1997

«Woche des offenen Daches» der Sternwarte Bülach. Sternwarte Bülach, Eschenmosen bei Bülach.

• 29. bis 31. August 1997

9th Swiss Starparty. Info: Peter Kocher, Ufem Berg 23, 1734 Tentlingen/FR, Tel. 037/38 18 22, E-Mail peter.kocher@profora.ch. Auf dem Gurnigel in den Berner Alpen.

September 1997

• 29. September bis 4. Oktober 1997

Elementarer Einführungskurs in die Astronomie mit praktischen Übungen am Instrument, Leitung H. Bodmer. Info und Anmeldung: H. Bodmer, Schlottenbühlstr. 9b, 8625 Gossau/ZH, Tel. 01/936 18 30. Ferien-Sternwarte Calina, Carona/TI.

Oktober 1997

• 6. bis 10. Oktober 1997

«Woche des offenen Daches» der Sternwarte Bülach. Sternwarte Bülach, Eschenmosen bei Bülach.

• 13. bis 18. Oktober 1997

«Sonnenuhren kennen- und verstehen lernen», Kurs von H. Schmucki. Info und Anmeldung: H. Bodmer, Schlottenbühlstr. 9b, 8625 Gossau/ZH, Tel. 01/936 18 30. Ferien-Sternwarte Calina, Carona/TI.

[astro!Info] Last modified: 03-Feb-1997 (hms)
astro!Info-Veranstaltungskalender / astro!Info-Team / astro_mod_5@ezinfo.vmsmail.ethz.ch

CCD-Workshop

in der Jurasternwarte Grenchenberg

Am Juniwochenende vom 14. / 15. Juni 1997 findet in der Jurasternwarte Grenchenberg unter der Leitung von H. Jost der dritte SAG - CCD - Workshop statt. Er soll uns vor allem dazu dienen, die am zweiten Workshop definierten Arbeitsgebiete zu vertiefen. Zusätzlich wollen wir unbedingt den 1996 infolge schlechter Witterung nicht durchgeführten Vergleich von verschiedenen CCD-Kameras vornehmen.

Themen werden sein:

- Erfahrungsaustausch
- Stand der diversen Arbeiten
- Praktischer Vergleich von CCD-Kameras (bringen Sie Ihre CCD-Kameras mit).

Das Wochenende wird Samstags um 14.00 Uhr beginnen und am Sonntag ca. um 15.00 Uhr enden. Übernachten werden wir im Massnlager auf dem Obergrenchenberg (sofern dies bei den kurzen Juni-Nächten überhaupt notwendig ist) und auch das Beobachten (bei hoffentlich klarem Himmel) und die Geselligkeit sollen nicht zu kurz kommen. Die Kosten für Übernachtung, Nachtessen, Morgenessen und Mittagessen werden sich auf ca. Fr. 70.- belaufen.

Anmeldungen bitte bis am 15.5.97 schriftlich, mit Angabe der genauen Adresse und Telefonnummer, an: H. JOST-HEDIGER, Lingeriz 89, 2540 Grenchen (032/653 10 08). Das Programm wird Ihnen anschliessend bis zum 31.5.97 zugestellt.

Sollte das Wetter am 14./15.6.97 nicht gut sein, so werden wir die Veranstaltung auf das Wochenende vom 21./22.6.97 verschieben.

HUGO JOST-HEDIGER
Lingeriz 89, 2540 Grenchen

AKTUELLES AM
FIRMAMENT?!

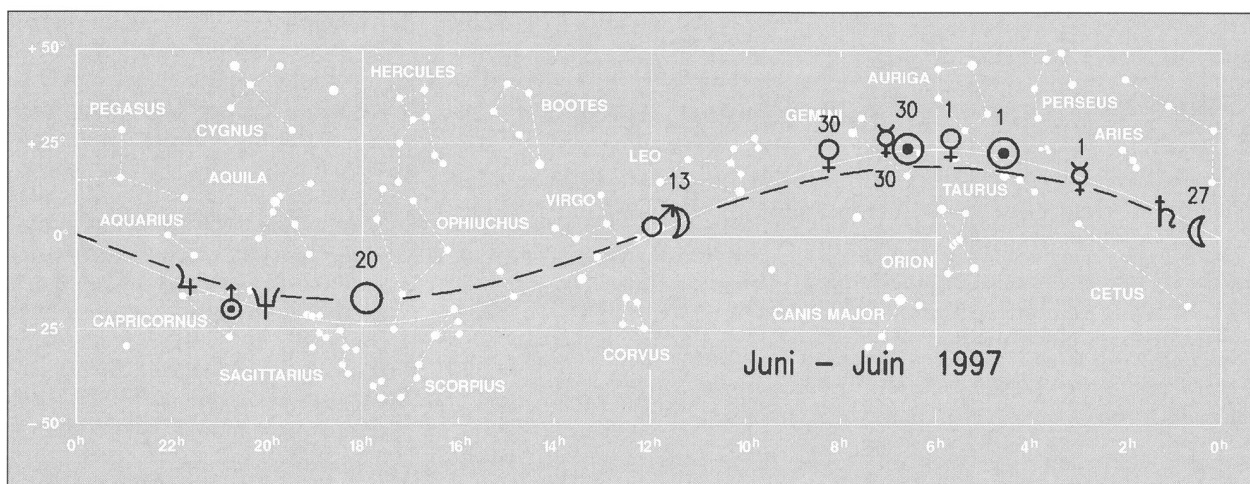
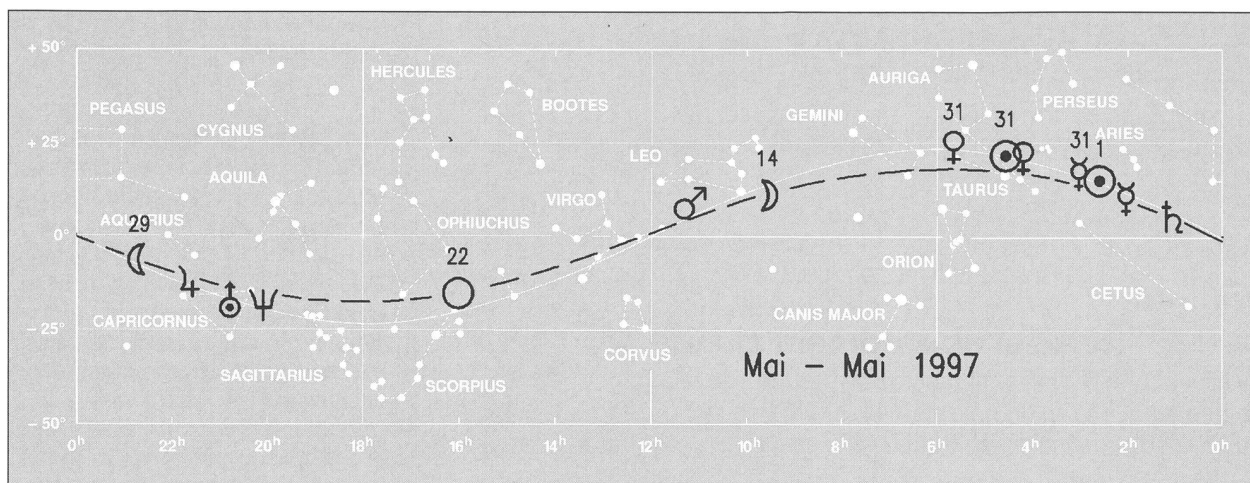
Supernova in M31!
Neuer Komet mit -1.
Grösse unterwegs!
Eine helle Nova in
Cygnus!

So oder ähnlich lauten die Überschriften der Zirkulare des Nachrichtendienstes der SAG! Binnen kürzester Frist sind interessierte Astro-Amateure im (Stern-) Bild über unvorhergesehene astronomische Ereignisse!

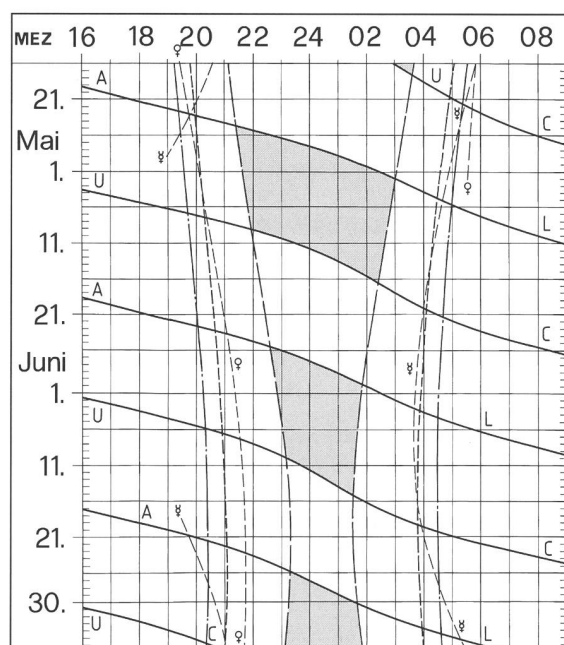
Das ORION-Zirkular der
SAG informiert umgehend, präzise und hilfreich!

Informationen / Anmeldungen
bei MICHAEL KOHL (Adresse im Impressum)

ORION - ZIRKULARE!



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 aufgeleuchtet.

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

Les Potins d'Uranie

Légendes de Californie

AL NATH

Voici quelques légendes indiennes de Californie à connotation astronomique. On remarquera qu'elles sont en général moins bien « ficelées » que celles d'autres régions du monde que nous avons déjà présentées dans ces pages. En particulier, il y manque parfois une morale ou une conclusion que l'on pourrait logiquement attendre, ne serait-ce que pour expliquer un phénomène commun. En laissant l'essentiel de l'interprétation à la discrétion de son auditeur, le conteur révèle là une composante culturelle certes très intéressante.

L'origine de la lumière

Tout au commencement, l'obscurité était épaisse et profonde. Il n'y avait pas de lumière. Les animaux couraient ça et là, se cognant continuellement contre des obstacles et entre eux. Les oiseaux volaient aussi ça et là, et se heurtaient aussi continuellement.

Le Faucon et le Coyote réfléchirent un long moment sur cette obscurité omniprésente. Alors le Coyote se fraya un chemin jusqu'à un marais où il trouva un grand nombre de roseaux secs. Il en fit une balle qu'il passa au Faucon avec quelques pierres à silex. Le Faucon s'envola haut dans le ciel, alluma les roseaux et envoya le ballot tourbillonner autour du monde.

Mais les nuits étaient toujours sombres. Alors le Coyote fit un nouveau ballot de roseaux. Le Faucon les emporta à nouveau et les alluma avec les silex, mais cette fois les roseaux étaient humides et ils ne brûlèrent pas aussi bien.

C'est pourquoi, dit-on, la Lune ne donne pas autant de lumière que le Soleil.

La course du Soleil

Sussistinnako, l'Araignée, dit au Soleil : « Mon fils, tu vas monter et passer au-dessus du monde là-haut. Reviens et dis-moi ce que tu en penses. » à son retour, le Soleil déclara : « Mère, j'ai fait ce que tu m'as demandé, mais je n'ai pas aimé le trajet. »

L'Araignée dit alors au Soleil de refaire une ascension et de passer au-dessus du monde d'ouest en est. à son retour, le Soleil dit à nouveau : « Cela peut paraître bien à certains, Mère, mais cela ne m'a pas plu. »

L'Araignée répondit : « Tu vas monter à nouveau et aller directement d'est en ouest. Reviens et dis-moi ce que tu en penses. » Cette nuit là, le Soleil dit : « Je suis très satisfait. J'ai beaucoup aimé ce parcours. » Sussistinnako conclut alors : « Mon fils, tu vas monter tous les jours et passer sur le monde d'est en ouest. »

Ainsi, lors de chaque voyage quotidien, le Soleil s'arrête à mi-chemin entre l'est et le centre du monde pour prendre son petit déjeuner. Ensuite il fait une pose au centre pour son déjeuner. A mi-chemin entre le centre et l'ouest, il dîne. Il ne manque jamais ses trois repas par jour et s'arrête toujours aux mêmes endroits.

Le Soleil porte une chemise de peau de cerf apprêtée, avec des jambières du même matériau sur ses cuisses. La chemise et les jambières sont frangées. Les mocassins sont aussi en peau de cerf et sont ornés de perles jaunes, rouges et turquoises. Son kilt est aussi en peau de cerf sur laquelle est peint un serpent. Il porte un arc dans la main gauche et une flèche dans la main droite. D'autres flèches se trouvent dans un carquois en peau de cougar sur son épaule.

Il porte toujours le masque qui le protège de la vue des peuples d'en bas. Au sommet du masque, se trouve une touffe de plumes de perroquets, avec un plume d'aigle. Une autre plume d'aigle a été placée de chaque côté du masque, ainsi qu'en-dessous. La chevelure autour de la tête et du visage est rouge comme le feu et, lorsqu'il la bouge et la secoue, les gens ne peuvent regarder ce masque de trop près. C'est bien ainsi, sinon ils sauraient qu'au lieu d'observer le Soleil, il voit seulement un masque. La Lune vint aussi dans le monde du haut avec le Soleil et porte aussi un masque.

Chaque nuit, le Soleil passe par la maison de Sussistinnako l'Araignée qui lui demande : « Comment sont mes enfants là-haut ? Combien sont morts aujourd'hui ? Combien sont nés aujourd'hui ? » Le Soleil ne s'attarde que le temps nécessaire pour répondre à ces questions. Il passe ensuite à sa maison de l'est.

Les renards et le Soleil

Il était une fois des renards fâchés avec le Soleil. Ils tinrent conseil sur le sujet. Douze renards furent choisis, douze des plus braves pour attraper le Soleil et l'attacher au sol.

Ils fabriquèrent de robustes cordes, puis observèrent le Soleil sur son chemin de fin de journée jusqu'au moment où il toucha le sommet d'une colline. Alors les renards attrapèrent le Soleil et l'attachèrent fermement à la colline.

Mais les Indiens avaient assisté à la scène et ils tuèrent tous les renards avec des flèches. Ils libèrent ensuite le Soleil qui avait entretemps déjà brûlé un grand trou dans le sol.

Les Indiens savent que cette histoire est vraie parce qu'ils peuvent encore voir ce trou brûlé par le Soleil.

Le Coyote et le Soleil

Il y a longtemps, le Coyote voulut voir le Soleil. Il demanda à Pokoh, le vieil homme, de lui montrer le chemin. Le Coyote s'en alla tout de suite et suivit la piste du Soleil toute la journée. Mais, comme le Soleil tournait, le Coyote revint à la nuit à l'endroit d'où il était parti le matin.

Le lendemain, le Coyote demanda à nouveau à Pokoh de lui montrer le chemin. Pokoh le lui montra et le Coyote voya toute la journée et s'en revint à nouveau à la nuit à l'endroit d'où il était parti le matin.

Mais le troisième jour, le Coyote partit plus tôt, alla jusqu'au bout du monde et s'assit au bord du trou d'où le Soleil se lève. Pendant qu'il attendait, il pointa son arc et sa flèche vers différents endroits et fit semblant de tirer. Il fit aussi semblant de ne pas voir le Soleil.

Lorsque le Soleil se leva, il dit au Coyote de se bouger de son chemin. Le Coyote lui répondit de le contourner, que ceci était son chemin. Alors le Soleil se leva sous lui et dut le pousser un peu en avant. Puis le Soleil se leva encore un peu et il commença à faire très chaud sur l'épaule du Coyote qui cracha dans sa paume et se frotta l'épaule.

Ensuite il voulut chevaucher le Soleil. « Oh, non », dit celui-ci. Mais le Coyote insista et grimpa sur le Soleil qui commença son voyage de la journée. Le chemin était marqué comme une échelle et le Soleil comptait en montant « Un, deux, trois », et ainsi de suite. Comme le temps passait, le Coyote eut de plus en plus soif et il demanda à boire au Soleil.

Celui-ci lui donna juste de quoi remplir un gland et le Coyote lui demanda pourquoi il n'en avait pas plus. Vers midi, le Coyote devint très impatient. Il faisait très chaud. Le Soleil lui dit de fermer les yeux. Le Coyote les ferma, puis les rouvrit. Il les ferma et les rouvrit toute l'après-midi.

Au soir, lorsque le Soleil se coucha, le Coyote s'accrocha à un arbre. Il se détacha du Soleil et redescendit sur la Terre.

Legenden aus Patagonien

AL NATH

(Übersetzung von «Légendes de Patagonie», Orion 277)

Wir setzen unsere Serie von Legenden mit astronomischem Anklang aus verschiedenen Weltgegenden fort, diesmal aus Patagonien, mit einem Ort in Südamerika über Argentinien und Chile zugleich. Der Sinn von Rechtschaffenheit und der Erhaltung der Natur sind in dieser Gegend sprichwörtlich: «Man kann nicht eine Blume berühren, ohne nicht einen Stern zu deplazieren.»

Die Legende vom Kreuz des Südens.

Den Tehuelches-Indianern, welche Patagonien bewohnten, war alles erklärbar; alles war gewissermassen entstanden. So auch das symbolische Sternzeichnen des südlichen Sternenhimmels.

Seit Uhrzeiten jagten diese Menschen im Kreis. Diese Technik war bis zur spanischen Besetzung sehr verbreitet: Die Bauern, in zwei langen Reihen bis zu einer gewissen Distanz ausgebreitet, schritten zueinander parallel vorwärts und manövierten so, dass die Enden aufeinander trafen und sich ein Kreis bildete. Die Verständigung geschah mittels Rauchzeichen. Der Kreis zog sich um das eingefangene Wild zusammen, und die mit den berühmten «Boleadoras» bewaffneten Jäger bemächtigten sich des Wildes, das ihnen für einige Tage die nötige Nahrung bot. Sie sammelten die Felle, die sie für Kapuzen, Zelte, Riemen und andere Geräte verwendeten.

Seit einiger Zeit nun entwich ein grosser, männlicher Guanaco dieser Jagd. Wild und flink entfloher den Menschen und entkam der Reichweite seiner Verfolger. Jetzt, am späten Nachmittag, das Land war schön, doch das Wetter begoss mit einigen Platzregen. In dieser klaren, frischen Luft, die sinkende Sonne durchbrach die Wolken, da entwich einmal mehr der grosse, flinke Guanaco dem tödlichen Kreis der Bauern. In grossen, leichten Sätzen sprang das Tier über die Büsche gegen Süden. Mehrere Jäger setzten zur Verfolgung an, mit der festen Absicht, dem Entreisenden ein Ende zu machen.

Prächtig, wunderbar überspringt jetzt der grosse Guanaco einen Felsenkamm, und seine gestreckte Silhouette zeigt sich den in der Ebene gebliebenen Bauern deutlich gegen den Himmel. Einige schlaue und schnelle Leute beschlossen, dem Tier den Weg abzu-

schneiden, den es wohl dort, wo das Vorgebirge endet, herunter kommen musste.

Aber der grosse Guanaco erhielt eine unerwartete Hilfe. Das Zusammenwirken des Platzregens und der Strahlen der sinkenden Sonne schuf einen prächtigen Regenbogen, dessen Ende sich auf den felsigen Zufluchtsort des Tieres stützte. Dieses gewährte sofort die Hilfe vom Himmel. Ohne zu zögern festigte es seine hinteren Beine auf dem Felsen, setzte die vorderen auf die erste der himmlischen Regenbogenfarben und sprang so von Farbe zu Farbe der Höhe zu.

Der geringste und ausdauernde der jungen Jäger versuchte den Elan zu brechen, den Guanaco zu stoppen, indem er seine «Boleadoras» wuchtig warf. Doch das geschickte Tier, seinem Instinkt folgend, sah seine Absicht, machte einen Sprung zur Seite und setzte seine Füsse entschlossen auf den Himmel auf.

Der Abdruck seines ersten Sprunges liess eine Spur zurück, die grösser war als die der anderen: Dies ist das Sternzeichen, das wir heute das Kreuz des Südens nennen.

Die Legende vom Meteoriten.

Eine Frau, bekannt unter dem Namen Taamta, bewohnte einen tiefen, vulkanischen Krater. Sie besass grosse magische Kräfte, die sie nur in ganz besonderen Fällen anwandte. Sie hatte eine besondere Herrschaft über Tiere und Pflanzen. Sie hatte auch einen Sohn, den liebte sie über alles, und ihm galt ihre ganz Sorge.

Da, eines Tages, ein Fuchs, besonders zu Spiel und Spass aufgelegt, erschreckte unaufhörlich alle Tiere, so dass sie sich in alle Richtungen zerstreuten. Als Taamta dies gewährte, rannte sie, die Tiere zu sammeln und alle zusammen zum Krater zurückzubringen. Aber weil sie nicht schnell genug war und magische Kraft besass, verwandel-

te sie sich in einen schnellen, weissen Nandou, der die Tiere noch mehr erschreckte.

Als der Sohn von Taamta erkannte, dass seine Mutter sich verwandelt hatte, rannte er eine zeitlang, um ihr zu helfen. Aber die Tiere entfernten sich mehr und mehr. Auf einem Hügel hielt er inne und sah, wie Taamta mit grosser Schnelligkeit dem Horizont zueilte; da entschloss er sich, sich ebenfalls in einen jungen, weissen Nandou zu verwandeln. Durch Felder, Wälder, Täler, Hügel und Klippen rennend, wollte er die in Panik geratenen Tiere zum Krater zurück bringen. Vergebens.

Müde von der Anstrengung hielt der Sohn von Taamta am Rande einer Lagune an, um den quälenden Durst zu stillen. Leider hatte er vergessen, dass das Ufer an diesem Ort sumpfig war, und als er trank, sank er in den Schlamm ein, ohne noch rechtzeitig herauskommen zu können und er trank.

Als sie von diesem grausamen Verlust erfuhr, nahm Taamta, untröstlich und traurig, wieder ihre menschliche Gestalt an und gab die Verfolgung der Tiere auf, die weiterhin sich mehr und mehr zerstreuten und endlich ganz Patagonien bevölkerten. Taamta, einsam und trostlos, irrte lange Zeit wehklagend umher und sah endlich ein, dass ihr Weinen ihren Sohn nicht ins Leben zurückbringen konnte.

Sie wollte auch sterben, und dieser Gedanke beherrschte sie täglich mehr. Aber der Tod kommt nicht unbedingt zu denen, die ihn wünschen. Als sie ohne Zweck und Ziel wandelte, beschloss sie, nicht mehr zu essen, nicht zu trinken ausser Salzwasser. Dann, eines Tages, im Schatten eines Calafate-Strauches, beschloss sie, ihre magische Kraft zu gebrauchen, die ihr gestattete, ihren Zustand zu verändern, aber keine Macht über Leben und Tod hatte. Sie konzentrierte sich so fest, dass sie ein Stück Metall wurde, hart, kalt und gefühllos. So konnte sie nicht mehr leiden, fühlen, noch denken.

Das war einer der Meteoriten, dessen übernatürlicher Ursprung die Tehuelches-Indianer verehrten.

Übersetzer:

ERNST HOLZER

AVK Kreuzligen und SAG

Anmerkungen:

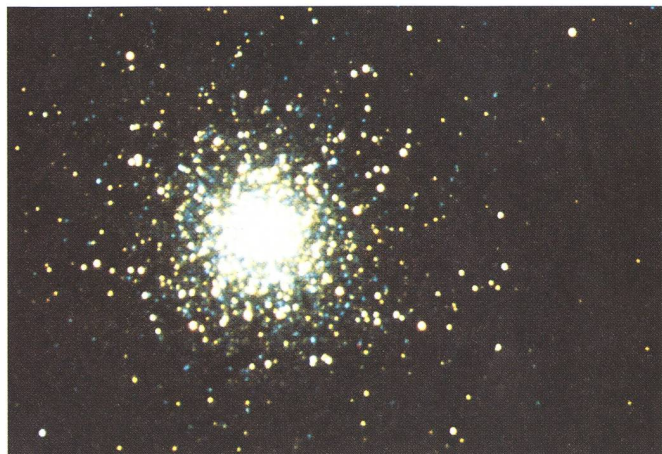
boleadoras = Wurfgeschoss, bestehend aus zwei oder drei Riemen mit Steinkugeln an den Enden

guanaco = Stammform des Lamas (Deutsch: Guanako)

nandou = südamerik. Strauss (Deutsch: Nandou od. Nanolu)

Objet: M13 amas globulaire

Constellation: Hercule; Télescope: C8 Ultima F/D=6,3; Caméra CCD: ST7; Filtres couleur: CFW-8 (SBIG) Poses: rouge 2 minutes, vert 3 minutes, bleu 6 minutes; Trait. d'image: SkyPro de Software Bisque; Photographie de l'écran: objectif 200 mm, film Ektachrome 200, pose 1 seconde; Date: 18 avril 1996
Lieu: Courroux (Ju); Opérateur: HUBERT LEHMANN.



Objet: M27 nébuleuse planétaire

Constellation: Renard; Télescope: C8 Ultima F/D=6,3; Caméra CCD: ST7; Filtres couleur: CFW-8 (SBIG); Poses: rouge 3 minutes, vert 4,5 minutes, bleu 9 minutes; Trait. d'image: SkyPro de Software Bisque; Photographie du moniteur: objectif 200 mm, film Ektachrome 200, pose 1 seconde; Date: 6 juin 1996; Lieu: Courroux (Ju); Opérateur: Hubert Lehmann.



Objet: M63 galaxie spirale

Constellation: Chiens de chasse; Télescope: C8 Ultima F/D=6,3; Caméra CCD: ST7; Filtres couleur: CFW-8 (SBIG); Poses: rouge 10 minutes, vert 15 minutes, bleu 30 minutes; Trait. d'image: SkyPro de Software Bisque; Photographie de l'écran: objectif 200 mm, film Ektachrome 200, pose 1 seconde; Date: 24 mai 1996; Lieu: Courroux (Ju); Opérateur: HUBERT LEHMANN, Rue des Sports 6, CH-2822 Courroux (Ju).



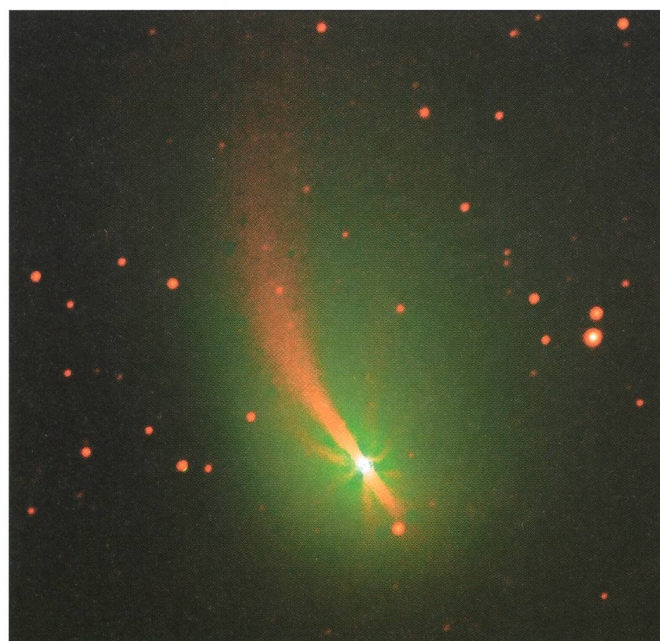
Hale-Bopp

La comète Hale-Bopp le 16 janvier 1997 vers 6h55. Prises de vue: Caméra CCD HiSIS22, réfracteur 150/1200mm. Une image de 30 sec et 5 images de 15 sec. F. ZUBER, Veyras. Traitement des images: M. MILLER, Höchstberg

Dans une première phase, les six clichés précalibrés ont été combinés en une image moyenne. Celle-ci a été traitée par la suite de trois façons différentes: linéaire, logarithmique et gradient rotationnel de 15°. Les trois images résultantes ont été additionnées, chaque composante recevant une couleur différente. linéaire en bleu, logarithmique en vert et gradient rotationnel en rouge. Logiciel utilisé: MIPS.

Note: La méthode du gradient rotationnel consiste à recalculer l'intensité de chaque pixel en lui soustrayant la moyenne de deux pixels adjacents décalés par rotation (ici 15°) autour du centre photométrique de la comète. L'image obtenue représente les changements d'intensité (gradients) dans la chevelure, en gommant les zones homogènes. Dans notre cas, les calculs ont duré 4 heures avec un PC 486 tournant à 50 mgherz.

F. ZUBER



Passage de Hale-Bopp dans la constellation de la Flèche



On remarquera à proximité de la comète l'amas d'étoiles M71 ainsi que la nébuleuse planétaire M27. Photos réalisées avec la caméra Schmidt de 20 cm de l'OMG.

ARMIN BEHREND

Observatoire de Miam-Globs, Les Parcs
CH-2127 Les Bayards

AN- UND VERKAUF ACHAT ET VENTE

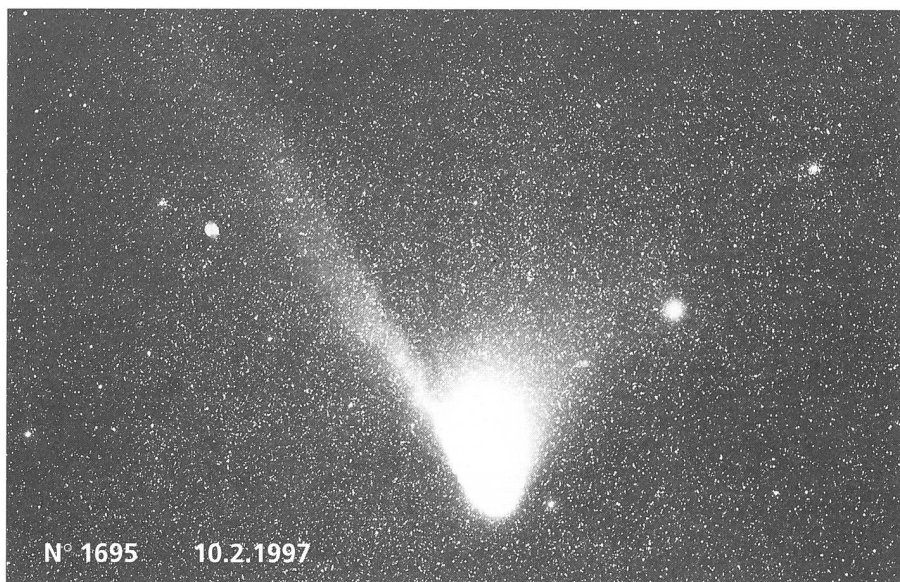
● *Zu verschenken:*
ORION-Hefte seit Jahrgang 1965. Anfragen an
Hr. JAKOB, Bad Ragaz. Tel. 081/302 12 94

● *A vendre:*
Télescope Mende SC, modèle 2080 à vendre
203 mm. acheté 1992. Miroirs traités. Monture
à fourche motor. 2 axes, table équat. trépied
métal. avec encodeurs et DRS. Oc. Plössl 25 mm.
renvoi coudé, chercheur 6/30. **Fr. 2'500.-**
F. MULLER, Palettes 37, 1212 Grand-Lancy. GE.



Kurzmeldung

■ Am 9. Februar 1997 kreuzte ein weiterer Asteroid fast unsere Umlaufbahn. 1997 CD17 wurde als Schnellläufer vom SpaceWatch Team (Kitt Peak, 0.9m Teleskop) erfasst und passierte die Erde in nur 1,1 Mio Kilometer Abstand. Seine Deklination veränderte sich dabei innert 72 Stunden von $+23^\circ$ auf -58° (Rektaszension von 9h36m auf 7h07m)! Mit 17.2 mag Maximalhelligkeit dürfte sich das Objekt aber auch für modernst ausgerüstete Amateure im Grenzbereich der Erfassbarkeit bewegt haben. Andererseits dürfte die physische Grösse 10 Meter Durchmesser kaum übersteigen, was bei einer Kollision aber immernoch zu einen Krater von den Ausmassen des berühmten Barringerkraters in Arizona führen kann. (mk)



Nébulosités dans Cassiopée

IC 1795; IC 1805; IC 1848

Ces vastes mais faibles nébuleuses s'étendent sur plusieurs degrés à travers la Voie Lactée entre Cassiopée et Persée. Photo prise avec la caméra Schmidt ϕ 20 cm de l'OMG en 30 minutes de pose.

ARMIN BEHREND

Observatoire de Miam-Globs, Les Parcs,
CH-2127 Les Bayards/NE

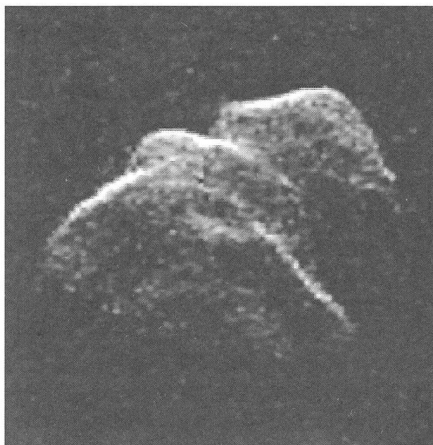
Stippvisite beim Planetoiden «Appenzella»

MARKUS GRIESSER

Einem Team der Sternwarte Eschenberg in Winterthur ist es im Dezember 1996 mit dem 255/1992mm-«Friedrich-Meier»-Teleskop und der neu beschafften CCD-Kamera ST-8 im Rahmen einer Testserie gelungen, mehrere exotische Kleinplaneten am Nachthimmel aufzustöbern. Dabei stiessen die Nordostschweizer Sternfreunde trotz ungünstiger Beobachtungsbedingungen auf Anhieb zu erstaunlich tiefen Grenzgrössen vor.

«Toutatis» in Erdnähe

Am frühen Morgen des 6. Dezember (man beachte das spezielle Datum!) zeichnete der CCD-Chip vom mitten in einem Waldgebiet gelegenen Observatorium nicht etwa den ausrückenden Samichlaus auf, sondern erfasste ein stattliches Wegstück des Erdbahnkreuzers (4179) «Toutatis» im nördlichen Walfisch. Doch der gallische Götterchef liess sich trotz seiner Annäherung an unseren Heimatplaneten nicht einfach so einfangen: Lediglich fünf Minuten lang lichtete sich kurz vor sechs Uhr früh der (irdische) Nebelschleier wenig-

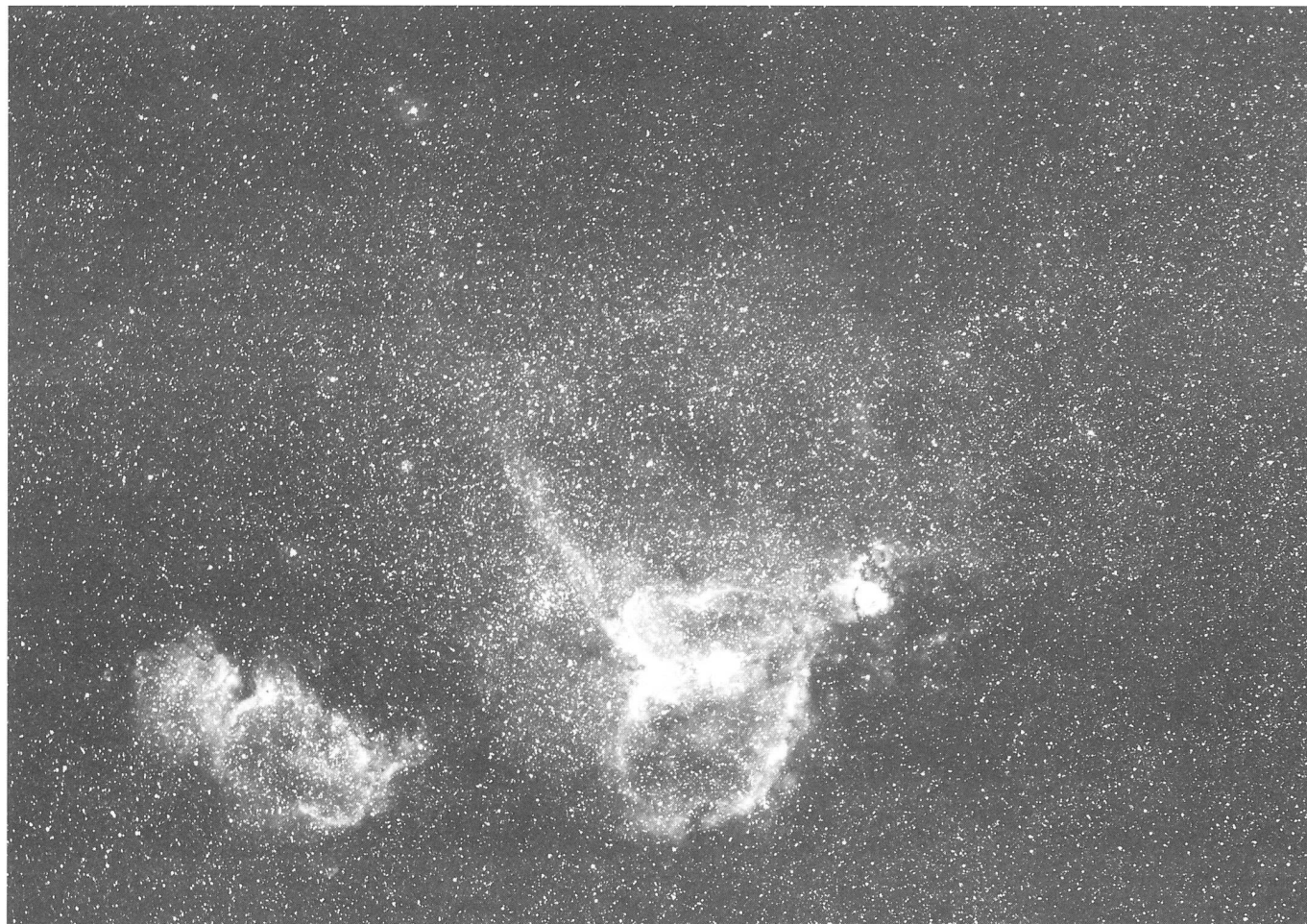


stens soweit, dass zwei kurze «Shots» möglich wurden. Sie reichten aus, um die extrem rasche Verschiebung des Erdbahnkreuzers (und damit auch ihn selber) vor dem Sternhintergrund einwandfrei zu dokumentieren.

Als weiterer Testkandidat stand dann der Planetoid Nr. 1768 auf der Jagdliste. Er wurde, wie ein Blick in die entsprechenden Annalen zeigt, am 23. September 1965 vom Berner Astronomen Paul Wild mit der Zimmerwald-Schmidt-Kamera entdeckt und erhielt von ihm zu Ehren der damals gerade 150 Jahre alten Kantonsschule in Trogen den Namen «Appenzella». Der heute emeritierte Astronomie-Professor – eine auch in der SAG bestens bekannte Persönlichkeit – zählt übrigens mit rund 70 neuen Kleinplaneten zu den bekanntesten Entdeckern kosmischer Kleinkörper. Manche «seiner» Planetoiden tragen hintergründig-humorvolle Namen.

Bild 1

Radarporträt des Kleinplaneten Nr. 4179 «Toutatis», aufgezeichnet am 26. November 1996 mit dem «Goldstone»-Radioteleskop in den USA. Die Doppelnatur des auf 4 bzw. 2,5 km Durchmesser geschätzten gallischen Götterchefs ist deutlich zu erkennen. (jpl)



**Helligkeit 15.2 m – bei
Mondschein!**

Am 18. Dezember tummelte sich die nur gerade vier Kilometer kleine «Appenzella» im nördlichen Teil des Sternbilds Stier. Sie präsentierte sich aus einer aktuellen Entfernung von rund 173 Millionen Kilometern mit einer Helligkeit, die mit der Grössenklasse 15.2 m deutlich unter der Oppositionshelligkeit des Planeten Pluto lag. Ausserdem leuchtete der Halbmond in die von leichtem Bodennebel beeinträchtigte Aufnahmeszene, doch zur Verblüffung der Planetoidenjäger bewältigt die moderne Elektronik selbst solche erschwerte Sichtbedingungen mehr oder weniger problemlos.

Die mutmassliche Position des Kleinplaneten wurde von den Winterthurer Beobachtern vorgängig anhand

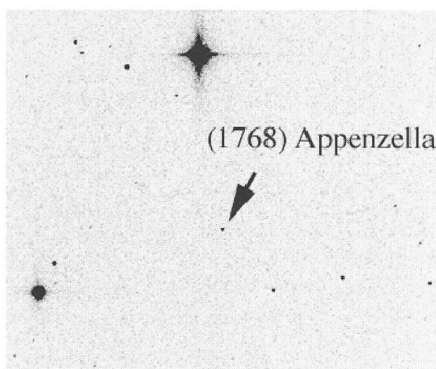


Bild 2

So stand der Planetoid Nr. 1768 «Appenzella» am 18. Dezember, 20.18 Uhr MEZ, südlich des Sterns SAO 76627 Kreuzfigur oben, Helligkeit 6.6 m) im Sternbild Stier.
(Sternwarte Eschenberg, Winterthur)

der alljährlich neu vom Institut für theoretische Astronomie im russischen St. Petersburg publizierten Bahnelementen vorausberechnet. So gelang die Identifikation innert kürzester Zeit direkt am Monitor des portablen Rechners. Zur Verifikation diente dann einerseits die schon innert weniger Minuten sichtbare Eigenbewegung und ausserdem ein nachgängiger Blick in den fraglichen Kartenausschnitt des Palomar Observatory Sky Survey (POSS).

Die Integrationszeit der einzelnen Aufnahmen betrug lediglich 30 Sekunden, wobei die erhaltenen Rohdaten am Computer noch stark nachbearbeitet werden mussten.

MARKUS GRIESSER

Leiter der Sternwarte Eschenberg in Winterthur
Breitenstrasse 2, CH-8542 Wiesendangen
E-Mail: griesser@spectraweb.ch

Dark-Sky Switzerland

Un nouveau groupe de travail de la SAS

Traduction: Maurice Nyffeler

Nous vous présentons ici, en quelques mots, le nouveau groupe de travail «Dark-Sky Switzerland» (DSS). Comme son nom l'indique, ce groupe s'occupe du problème croissant de la pollution lumineuse et s'engage pour obtenir un éclairage extérieur plus approprié.

Il existe encore en Suisse des sites d'observation extraordinaires, que ce soit dans les Préalpes, dans les Alpes ou dans le Jura. Les observations astronomiques depuis le plateau et depuis le sud du Tessin sont toutefois préteritées du fait de l'éclairage artificiel du ciel ou du fait de l'«aveuglement» provoqué directement par les sources artificielles de lumière. Ceci a notamment pour conséquences que la voie lactée n'est pour ainsi dire plus visible à l'œil nu, si l'on se trouve dans les grandes villes ou dans des agglomérations fortement peuplées. L'observation en ces endroits des nébuleuses galactiques et extragalactiques n'est plus possible, même en ayant recours à de grands télescopes très puissants. Il serait dommage qu'à l'avenir la voûte étoilée ne soit plus visible que dans les planétariums et depuis des endroits éloignés et inaccessibles. Des recherches scientifiques ont montré que le comportement naturel des animaux actifs durant la nuit est dérangé par un éclairage inapproprié. Comme des exemples des Etats-Unis le montrent, des économies d'énergie considérables peuvent être obtenues par un éclairage extérieur plus efficace. Une réduction de la pollution lumineuse a des avantages non seulement astronomiques et culturels, mais aussi économiques et écologiques.

Le but que s'est fixé le DSS est d'attirer l'attention quant à ce problème non seulement des astronomes amateurs, mais aussi de la population en général. Dans ce sens une brochure d'information a été rédigée de façon à être mise à disposition dans les observatoires publics, les personnes effectuant les démonstrations devant encore mentionner durant les présentations le problème de la pollution lumineuse.

La mise sur pied d'un catalogue de mesures à prendre en cas de manquements politiques est un autre objectif du DSS. Les expériences découlant de réflexions théoriques ainsi que la coopération positive ayant déjà eu lieu avec les autorités constituent une base solide dans la poursuite de cet objectif. Le groupe DSS compte aujourd'hui 9 membres, issus de toute la Suisse, tous astronomes amateurs parmi lesquels on dénombre encore un spécialiste de l'éclairage. Par le biais de ce spécialiste des contacts furent noués avec la Société suisse des techniques en matière d'éclairage, société que le problème de la pollution de la lumière n'a pas encore occupée jusqu'à ce jour, mais qui a reçu cette demande avec grand intérêt.

L'hiver prochain (1997/1998), le groupe de travail envisage de déterminer la clarté du ciel dans le cadre d'une action

nationale. A cette occasion les visiteurs des observatoires publics et tous les astronomes amateurs seront invités, après instruction, à effectuer à l'œil nu un dénombrement des étoiles se trouvant dans la constellation d'Orion. L'exploitation de ces données rendra possible la détermination différente suivant les régions des limites admissibles en matière d'éclairage et ceci avec une certaine précision. Contrairement aux photos prises par des satellites, cette méthode saisit bien les différences quant au degré de résolution constatées par exemple pour les régions fortement peuplées telle que l'agglomération genevoise. Un projet identique a pu être mené à terme, avec succès, dans la capitale des Etats-Unis, Washington D.C. (Sky & Telescope pp.82, June 1996).

Vous trouvez des informations actuelles et intéressantes sur le DSS-Homepage (<http://www.ezinfo.ethz.ch/astro/darks-ky/>); vous obtenez de cette manière des images-satellites prises de nuit, des exemples d'un bon ou d'un mauvais éclairage extérieur, des instructions concernant la participation à des projets ainsi que des brochures d'information du DSS.

DSS est encore à la recherche de personnes intéressées désireuses de s'engager pour un ciel plus sombre. La collaboration avec DSS peut prendre plusieurs formes et ne vous prendra pas plus de temps que ce dont vous disposez réellement. Il vous donnera la possibilité de participer à un travail pour lequel les générations futures d'astronomes et du public en général vous seront très reconnaissants.

Adresse de contact:

PHILIPP HECK

Neuackerstr. 2, CH-8125 Zollikerberg
e-mail: astro_mod_8@ezinfo.vmsmail.ethz.ch

La mesure des distances en astronomie

Deuxième partie: les indicateurs secondaires et les distances extragalactiques

FABIO BARBLAN

Dans la première partie de cet article (ORION n° 278) nous avons abordé la mesure des distances dans notre propre galaxie, la Voie Lactée, et les indicateurs primaires. Ces derniers sont des objets de la Galaxie, comme par exemple les Céphéides et les supernovae, qui peuvent être utilisés pour déterminer des distances extragalactiques. Nous allons maintenant aborder dans ce texte les «indicateurs secondaires»; ce sont des objets d'autres galaxies qui peuvent être utilisés pour étalonner des distances extragalactiques permettant de pénétrer plus profondément dans l'univers que ce qui est autorisé par les indicateurs primaires.

Les régions H II

Les régions H II sont constituées d'hydrogène ionisé (un proton). Elles sont associées avec des étoiles jeunes, massives et chaudes dont le rayonnement ultraviolet intense ionise et chauffe à environ 10000 degrés Kelvin une bulle de gaz d'hydrogène interstellaire. Au commencement, cachée par d'autres gaz et poussières interstellaires, la bulle s'étend progressivement, sous l'effet de sa pression interne, en ionisant une quantité toujours plus grande de gaz jusqu'à devenir optiquement visible. Strömgren a découvert qu'il existe une frontière très nette entre l'extrémité de la sphère de gaz ionisé et le gaz neutre qui s'étend au delà de la région H II. Dans le cas d'une symétrie sphérique, cette limite définit le rayon de Strömgren qui peut être calculé en égalant le nombre de photons ultraviolets ionisants ($\lambda < 912$ Angström) émis par l'étoile par unité de temps, au nombre total de recombinaisons¹ par unité de temps. Pour une densité typique d'un gaz interstellaire de 0,1 à 1 atome d'hydrogène par centimètre cube, le rayon de Strömgren créé par une étoile de type O5 est de l'ordre de 100 à 500 pc, à savoir dix millions de fois plus grand que le rayon de l'étoile elle-même. Les régions H II sont aussi des sources intenses de rayonnement continu, observable depuis le visible jusqu'aux longueurs d'onde radio, dues aux mouvements des électrons dans le champ électrostatique des ions d'hydrogène. Donc, que ce soit en rayonnement continu ou en émission de raies, les régions H II de grande taille², dans les galaxies, sont des objets lumineux observables à des distances considérables.

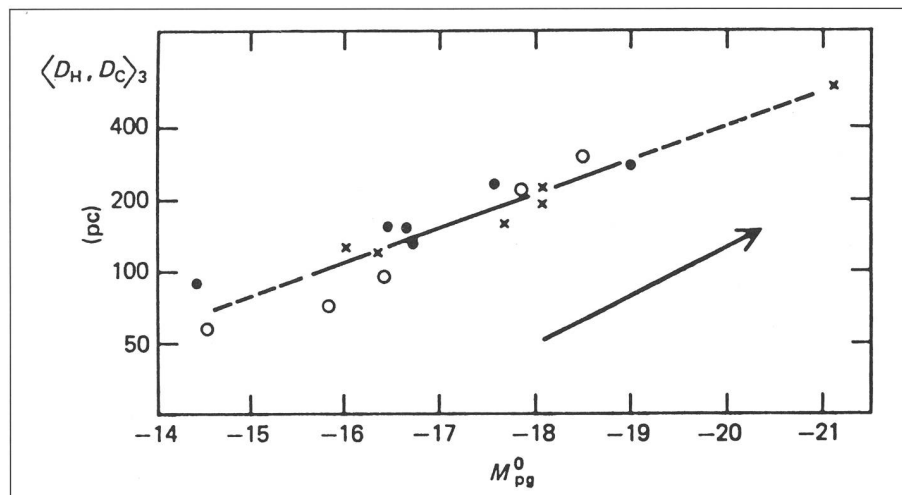


Figure 1. Ce graphique donne la corrélation, pour 17 galaxies membres du groupe local (cercles vides), du groupe de M81-NGC 2403 (cercles pleins) et du groupe de M101 (croix), entre les moyennes des diamètres du halo et du noyau et la magnitude photographique absolue, pour les trois plus vastes régions H II de chaque galaxie. La flèche indique la pente qui rendrait cette relation indépendante de la distance (source [1]).

Les régions H II géantes peuvent être modélisées par une structure à deux composantes: un noyau central entouré d'un halo plus étendu.

En estimant le diamètre du noyau et du halo pour les trois régions H II les plus brillantes dans des galaxies de type Sc, Sd et Im³ dans les groupes Local, M81 et M101, Sandage et Tammann ont mis en évidence une relation entre la moyenne des moyennes des deux diamètres mesurés et la magnitude photographique absolue de la galaxie.

$$\log [D(\text{halo}), D(\text{noyau})] = -0.140 M(\text{photographique absolue}) - 0.202$$

Le graphique de la figure 1 montre la droite représentant cette relation. Malheureusement, la pente de cette droite est très proche de la valeur 0,2 qui ren-

draît la relation entre les dimensions des régions H II et la luminosité de la galaxie indépendante de la distance (voir encadré n° 2 de la première partie ORION 278: dans le module de distance intervient le facteur 5; or $1/5 = 0.2$). A cause de ce biais, les mêmes auteurs ont recherché une autre relation avec la classe de luminosité de la galaxie.

Pour toute méthode d'estimation de distances proposée, on peut trouver un certain nombre d'objections. Dans le cas présent, les critiques portent, entre autres, sur les faits suivants:

- la mesure des diamètres du noyau et du halo est sujette à des erreurs systématiques comme mis en évidence par De Vaucouleurs,
- la distance de NGC 2403 pour le groupe M81, déterminée à partir des Céphéides, est sujette à caution,

- la calibration effectuée n'est pas self-consistante puisque, pour M101, ont été incluses des galaxies dont la distance à été déterminée en utilisant des régions H II.

¹ Un photon ultraviolet ionise un atome d'hydrogène qui va se trouver dans un état excité. Il va donc émettre des photons, pour retrouver un état d'énergie plus bas. Ces photons ont des énergies caractéristiques que l'on observe en tant que raies de recombinaison dans le spectre du gaz.

² La masse de gaz ionisé peut atteindre, dans les régions H II les plus étendues dans une galaxies, une valeur aussi grande que cent millions de masses solaires.

³ Les galaxies de type Sa et Sb ont été écartées parce qu'il a été démontré qu'elles possèdent des régions H II de plus petites tailles que les autres galaxies.

Si l'on tient compte de ces objections et que l'on réalise une calibration judicieuse, les résultats obtenus peuvent être considérés avec une certaine fiabilité.

Une autre relation faisant intervenir la luminosité de la région H II dans la raie H α de Balmer à 6563 Angström a été trouvée et il est démontré qu'elle peut être prédite à partir d'un modèle statistique. L'étude en H α de 600 régions H II de la galaxie, de type Sc, NGC 628 (M74) donne le graphique de la figure 2, qui montre une relation linéaire entre la luminosité en H α et le nombre de régions H II ayant cette luminosité.

2) La largeur de la raie de 21 cm de l'hydrogène atomique (H I)

En 1977 a été découverte l'existence d'une relation entre la magnitude absolue d'une galaxie spirale, et la largeur de la raie à une longueur d'onde de 21 cm de l'hydrogène atomique. Cette raie est facilement observable à l'aide d'un radiotélescope de grande dimension. Le mouvement de l'hydrogène atomique dans la direction de la ligne de vue a comme conséquence l'élargissement de la raie spectrale par effet Doppler. La largeur de la raie exprimée en longueur d'ondes peut être convertie en vitesse (W_0) exprimée en kilomètres par seconde. La relation découverte par Tully et Fischer prend alors la forme:

$$M(\text{photographique absolue}) = -6.25 \log(W_0/\sin i) - 3.5 (+/- 0.3)$$

Avec l'inclinaison de la galaxie par rapport à la ligne de vue, les auteurs se sont limités, pour l'établissement de cette relation, à des angles $i \geq 45^\circ$.

Des modifications successives ont porté sur le fait d'inclure aussi des galaxies ayant un angle i avec la ligne de vue plus petit que 45° , et de tenir compte des mouvements non circulaires et turbulents de l'hydrogène.

L'objection, majeure, que l'on peut faire à cette méthode provient du fait de l'ignorance presque totale dans laquelle on se trouve par rapport à l'estimation de l'obscurcissement interne d'une galaxie qui affecte, évidemment, sa magnitude. C'est pour cette raison qu'il a été proposé de remplacer la magnitude absolue photographique avec la magnitude absolue infrarouge à 1,6 micromètres. A cette longueur d'onde la correction pour l'extinction interne est négligeable. Dans ce cas la relation prend la forme:

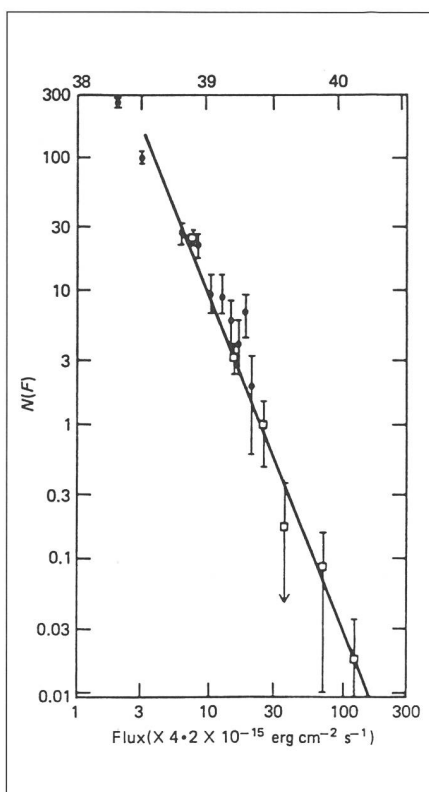


Figure 2. Relation entre la luminosité $F(H\alpha)$ des régions H II, de NGC 628, et le nombre $N(F)$ de régions (H II) ayant cette luminosité.

$$M(1,6 \text{ micromètres}) = -10.0 \log(W_0/\sin i) + 3.77 (+/- 0.18)$$

La question qui reste ouverte est de savoir dans quelle mesure la pente et le terme constant dépendent du type de galaxie et de la longueur d'onde utilisée. Il existe pour le moment un certain consensus sur le fait que, si on utilise des galaxies d'un certain type, la pente est bien de 10 et qu'elle ne dépend pas de la longueur d'onde utilisée.

Cette méthode est très puissante pour la détermination des distances des galaxies et elle aura atteint une grande efficacité lorsqu'on sera capable de maîtriser le problème de l'éventuelle dépendance du type de galaxie.

La dimension des galaxies

Le diamètre linéaire D de différents types de galaxies (E-SO, Sa-b-c, Irr I) est corrélé avec la magnitude absolue photographique M_{pg} de la galaxie. Cette relation a été mise en évidence par Holmberg en 1969, elle prend la forme (figure no 3):

$$\log(D) = 1.19 - 0.167 M_{pg}$$

La détermination de la dimension angulaire θ_0 de la galaxie, et de sa magnitude apparente m , peuvent alors être

utilisées pour établir sa distance. En effet, le diamètre linéaire D est égal à la dimension angulaire θ_0 multipliée par la distance d . En utilisant le module de distance défini dans l'encadré n° 2 de la première partie on obtient pour la distance l'expression suivante:

$$d = [(10^{(0.355 - 0.167m)}) / \theta_0]^{(6.06)}$$

Le difficulté de cette méthode réside évidemment dans la détermination de la dimension angulaire, θ_0 , de la galaxie. La mesure de la dimension d'une galaxie sur une plaque photographique se fait par rapport à une intensité lumineuse limite qui est déterminée par le temps d'exposition, la sensibilité de l'émulsion photographique utilisée et l'intensité du ciel nocturne due à l'émission atmosphérique, la lumière zodiacale et la lumière des étoiles de la voie Lactée. On obtient ainsi un diamètre isophote⁴ qui ne représente pas la dimension réelle de la galaxie. L'erreur commise se répercute évidemment sur la détermination de la distance.

5) Quelques résultats

On trouvera ci-dessous, sous forme de tableaux, un choix de résultats de la détermination de distances par les quelques méthodes évoquées dans les deux parties de cet article (source: The cosmological distance ladder, M. Rowan-Robinson).

Comme indiqué dans l'introduction de la première partie, ce tour d'horizon sur la détermination des distances astronomiques ne peut être que partiel et largement incomplet. Ainsi, parmi les moyens utilisés par les astronomes pour la détermination des distances dans la voie Lactée nous n'avons pas pris en considération les étoiles binaires et multiples, les méthodes spectroscopiques et photométriques, les amas et associations stellaires, les nuages géants moléculaires et les méthodes cinématiques (rotation de la Galaxie). Parmi les indicateurs primaires que nous n'avons pas cités on peut trouver, entre autres, les étoiles variables de type RR Lyrae, les géantes rouges les plus brillantes des amas globulaires et les étoiles variables de type Mira. Les amas globulaires, les étoiles rouges et bleues les plus lumineuses dans une galaxie, la relation couleur-luminosité pour les galaxies de types elliptiques et lenticulaires sont des indicateurs secondaires que nous n'avons pas discutés. Les résultats

⁴ Une isophote est une ligne d'égale intensité lumineuse.

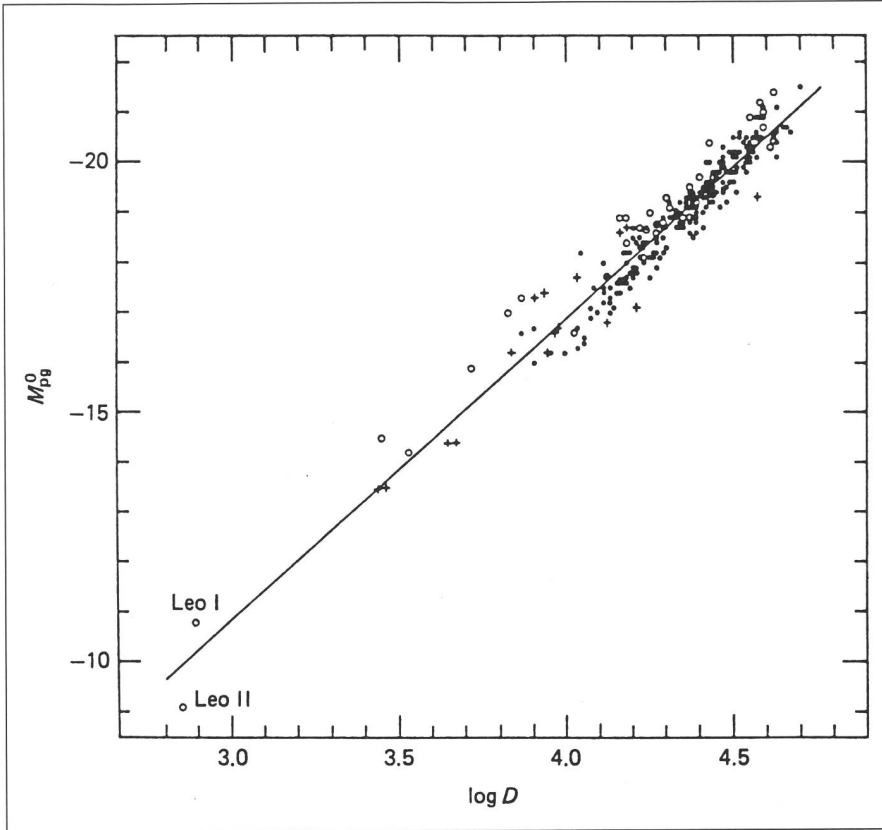


Figure 3. Corrélation entre la magnitude photographique absolue et le logarithme du diamètre D (en parsecs), pour des galaxies de type E-SO, Sa-Sb-Sc et irrégulières. La droite suit l'équation donnée dans le texte.

d'Hipparcos, qui seront bientôt disponibles, et les observations menées avec le télescope spatial Hubble⁵, apporteront dans un proche avenir une remise à jour des calibrations dans les différentes méthodes et une fiabilité accrue dans la détermination des distances.

FABIO BARBLAN

2a, ch. Mouille-Galand, CH-1214 Vernier
Fabio.Barblan@obs.unige.ch

⁵ Les résultats disponibles actuellement semblent indiquer une dimension de l'univers comprise entre dix et douze milliards d'années, donnant ainsi raison aux partisans d'une constante de Hubble relativement faible.

1) Distances de quelques étoiles proches, par la méthode de la parallaxe. ➤

Nom	Parallaxe d'arc en sec.	Distance en AL
Sirius	0.377	8.6
Procyon	0.287	11.4
61 Cygni	0.292	11.2
Tau Ceti	0.273	11.9
Etoile de Kapteyn	0.256	12.7
Wolf 424	0.229	14.2
40 Eridani	0.205	16.1
Altair	0.196	16.6
70 Ophiuchi	0.195	16.7

Amas	Distance en kpc*
47 Tuc	4.7
M3	9.2
M5	7.0
M13	7.0
M92	6.2
NGC 6752	4.1
M15	8.0

* 1 pc = 3.26 AL.

Bibliographie

Référence principale:

- [1] *The cosmological distance ladder*, M. Rowan-Robinson, W. H. Freeman Company New York, 1985
Tous les manuels contiennent un (des) chapitre(s) plus ou moins complet(s) sur le problème de la détermination des distances astronomiques. En voici quelques exemples:
Planets, Stars and Galaxies, S. J. Inglis, John Wiley NY 1972
Astronomy, the cosmic perspective, M. Zeilik, J. Gaustad, Harper and Row Publishers NY, 1983
Astronomy: Fundamentals and Frontiers, R. Jastrow, John Wiley, 1974
An introduction to experimental astronomy, R. B. Culver, W. H. Freeman & Company, 1974
L'expansion de l'Univers, W. Freeman, Pour la Science No 183, Janvier 1993
Les distances des galaxies: une clé de la cosmologie, L. Bottinelli, L. Gouguenheim, Pour la Science, Octobre 1986

Autres références:

- [2] *Variable Stars*, C. Hoffmeister, G. Richter, W. Wenzel, Springer-Verlag, 1985
[3] *Getting the measure of the stars*, W. A. Cooper, E. N. Walker, Adams Hilger, 1989
[4] *Supernovae*, A. G. Petschek Editor, Springer-Verlag, 1990

3) Distances de galaxies ou groupes de galaxies selon différentes méthodes

Groupe	Méthode	Module de distance**
M81	Céphéïdes	27.24
	H I 21 cm, infrarouge	27.61
	H I 21 cm, optique	27.74
	H II, diamètres	26.59
	H II, flux H α	26.46
M101	Supernovae type II	29.30
	H I 21 cm, infrarouge	29.01
	H I 21 cm, optique	29.27
	H II, diamètres	28.55
	H II, flux H α	28.92
Virgo	Supernovae type I	31.73
	Supernovae type II	31.80
	H I 21 cm, infrarouge	30.93
	H I 21 cm, optique	31.03
	Amas globulaires	30.80
	H II, flux H α	31.50

** la relation entre module de distance m et la distance, exprimée en parsec, est: $d=10^{(m/5+1)}$

NGC 3242: Jupiters Geist

Heller Planetarischer Nebel in Hydra

Philipp Heck

Aus der Serie «Deep-Sky Corner»

Die Wasserschlange (Hydra), das grösste und längste Sternbild des Himmels, ist wegen seiner relativ lichtschwachen Sterne nur wenig bekannt. In ihm verbirgt sich jedoch ein ganz besonderes Objekt, dem der Deep-Sky Corner der vorliegenden Ausgabe von ORION gewidmet sein soll. Wenn Sie mehr über Deep-Sky Objekte wissen wollen, dann schauen Sie doch im World Wide Web bei den «Juwelen des Nachthimmels» vorbei (<http://www.ezinfo.ethz.ch/astro/atlas/>).

Planetarischer Nebel: **NGC 3242, PK 261+32.1, SAO 155965: Ghost of Jupiter**

R.A.	Dec.	Diam.	p Mag.	v Mag.	* Mag.
10h 24m 49s	-18° 38' 12"	> 16"	8.6m	7.7m	12.1m

Tab. 1: Die Daten von NGC 3242 im Überblick.

Die Geistergeschichte

NGC3242 ist einer der hellsten Planetarischen Nebel. Den Übernamen *Ghost of Jupiter* hat er erhalten, da die 30 bis 40 Bogensekunden grosse, nicht ganz kreisförmige Scheibe in kleinen Teleskopen einem geisterhaften Abbild Jupiters gleicht.

Bereits in mittleren Amateurteleskopen ist eine elliptische Ringstruktur erkennbar, umgeben von einem schwächeren Halo (siehe Abb. 1). Dafür spricht auch die Klassifikation nach *Vorontsov-Velyaminov* (IV+IIIb = Ringstruktur + unregelmässige Scheibe mit Spuren einer Ringstruktur). Beim Halo handelt es sich um die abgestossene Hülle des Roten Riesen, dem Vorgängerstern, welche durch die starke UV-Strahlung des Zentralsterns zum Leuchten angeregt wird. Das Gas erscheint uns visuell bläulich-grün, da die Hauptemission von zweifach ionisiertem Sauerstoff (OIII) kommt, dessen stärkste Emissionslinie bei 5007 Ångström liegt.

Für die elliptische Ringstruktur werden zwei Ursachen verantwortlich gemacht:

1. Die Wechselwirkung des Windes des Zentralsterns mit dem Sternwind des Vorgängers: Wenn der schnelle Wind des Zentralsterns auf den langsameren des Vorgängersterns trifft, entsteht eine Schockfront. Sich dort befindende Materie wird angeregt und emittiert Licht. Das Gebiet erscheint uns deshalb heller als die Umgebung.

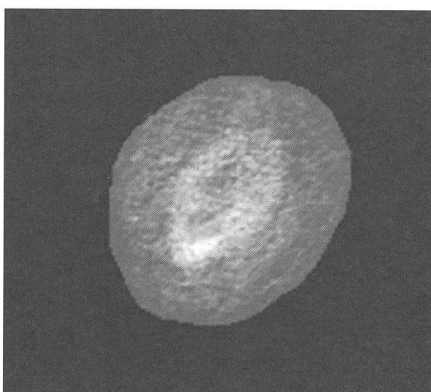


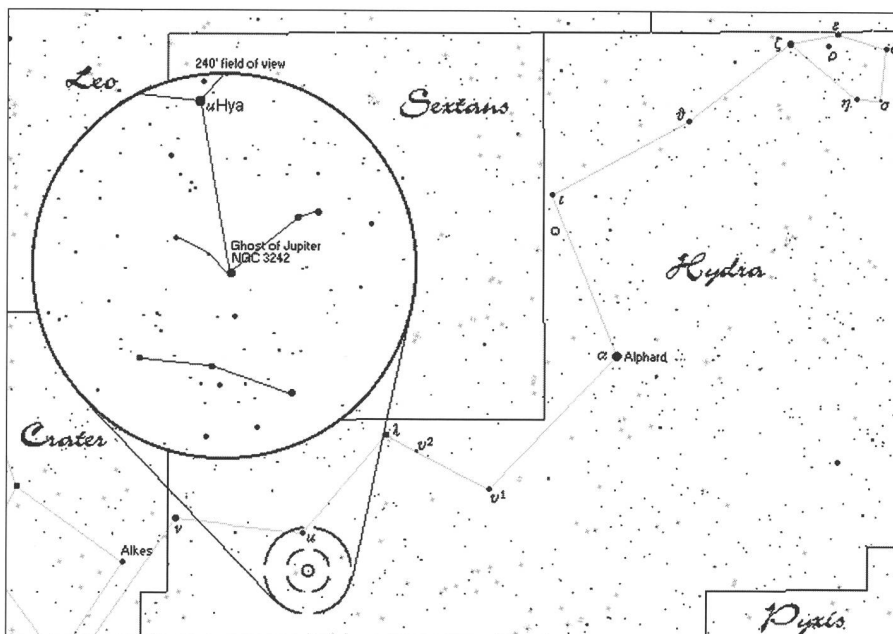
Abb.2: Komposit-Aufnahme von Jupiters Geist mit dem Weltraumteleskop Hubble (HST). Die wesentlich höhere Auflösung des HST mit der CCD-Kamera WFPC-2 lässt viel mehr Details erkennen als erdgebundene Beobachtungen bisher erlaubten. Mit freundlicher Genehmigung von BRUCE BALICK (Univ. of Washington).

2. Modellrechnungen ergaben, dass die auffällige Achsensymmetrie der Ringstruktur vor etwa 4000 Jahren von einem eng um den Zentralstern laufenden Braunen Zwerg verursacht wurde.

Neuere Beobachtungen mit dem Hubble Weltraumteleskop (HST) zeigen im Nebel extrem feine Strukturen, die

Abb.1: Zeichnung des Autors, 20cm-Schmidt-Cassegrain, 290-fache Vergrösserung.

Abb.3: Auffindkarte fuer NGC3242. Das Inset entspricht dem grossen Telrad-Ring und hat einen Durchmesser von 4Grad. Neben dem Stern an der Pfeilspitze befindet sich der Planetarische Nebel. Karte: Bernd Nies mit Hilfe von The Sky (Software Bisque).



mit bisherigen Modellen noch nicht gut erklärt werden können. Solche Strukturen wurden auch in anderen Planetarischen Nebeln wie zum Beispiel in NGC7662 beobachtet.

Wie findet man den Geist?

Um Jupiters Geist zu finden, geht man am besten vom Stern η Hydrae aus. Mit einer scheinbaren Helligkeit von 3.8mag ist dieser rote Riesenstern von blossen Auge sichtbar. Wenn der Himmel beispielsweise durch den Mond stark aufgehellt ist, kann der Stern η Hydrae durch *star hopping* aufgefunden werden: Dabei beginnt man beim 2.0mag hellen Roten Riesen Alphard und folgt der Zickzacklinie des Sternbildes Hydra. Die Ecksterne sind alles Rote Riesen!

Wenn η Hydrae im Gesichtsfeld des Okulars zentriert ist, genügt es, in Deklination 1.8 Grad nach Süden zu schwenken. Wenn Sie zum Aufsuchen ein schwachvergrösserndes Okular mit weitem Gesichtsfeld verwenden, sollte die kleine, grüne Scheibe von NGC3242 bereits sichtbar sein. Ansonsten hilft Abb. 3 mit dem eingezeichneten Sternmuster. Die Pfeilspitze bildet der 7.7mag helle Planetarische Nebel.

Atlas (2000.0)	Karte
Karkoschka	E10
Cambridge Star Atlas	10, 16
Sky Atlas	13
Uranometria Vol. II	325

Tab.2: Sie finden den Geist in diesen Sternatlanten.

Aufgrund der hohen Kompaktheit und Helligkeit wurde NGC 3242 irrtümlicherweise in den Sternkatalog des *Smithsonian Astrophysical Observatory* (SAO 155965) aufgenommen. Bei Computerprogrammen, die den SAO-Katalog verwenden, erscheint deshalb an der gleichen Stelle wie der Planetarische Nebel ein 7.0 mag heller Stern.

Beschreibung am Teleskop

Mit einer Deklination von -18.6 Grad steht Jupiters Geist relativ tief. Um ihn unter optimalen Bedingungen zu beobachten, sollte man den Meridiandurchgang abwarten.

Die Flächenhelligkeit von NGC3242 ist sehr gross. Es lohnt sich deshalb, über 200fach zu vergrössern. Der Einblick im 20cm-Teleskop bei 290fach (7mm Nagler) ist atemberaubend. Die in der Beschreibung erwähnte, an ein

menschliches Auge erinnernde elliptische Ringstruktur ist im 20cm-Reflektor gut erkennbar. Die Ellipse erscheint am SE-Ende heller (siehe Zeichnung des Autors). Wie bei der Planetenbeobachtung ist es auch beim Geist von Jupiter von Vorteil, möglichst lange zu beobachten. Die Chance, während kurzer Augenblicke extremer Luftruhe, feine Details zu erkennen, steigt mit der Beobachtungszeit. Der Zentralstern hat eine visuelle Helligkeit von 12.1mag und hebt sich nur schwer vom hellen inneren Bereich des Nebels ab. Ich habe ihn nur unter besten Beobachtungsbedingungen gesehen. Von NGC3242 selbst konnte ich sogar bei Vollmond aus der Dunst- und Lichtglocke von Zürich-City einen schwachen Schimmer erkennen.

Jupiters Geist ist meines Erachtens nicht nur einer der interessantesten Planetarischen Nebel, sondern auch einer, der am schönsten zu beobachten ist.

PHILIPP HECK

Neuackerstrasse 2, CH-8125 Zollikonberg

E-Mail:

astro_mod_8@ezinfo.vmsmail.ethz.ch



Abb.4: NGC 3242 mit dem 2.2m-Reflektor auf Kitt Peak (Arizona). Die Komposit-Aufnahme wurde in drei verschiedenen Wellenlängen aufgenommen (ionisierter Stickstoff NII, zweifach ionisierter Sauerstoff OIII, ionisiertes Helium HII). Da die OIII-Linie bei diesem Objekt am hellsten ist, wurde dort nur 15s belichtet. Mit freundlicher Genehmigung von BRUCE BALICK

(Univ. of Washington).

Empfehlenswerte Literatur

- [1] BALICK, BRUCE, *The Evolution of Planetary Nebulae*, in: *Astron. J.* 94 (3), Sep. 1987.
- [2] HYNES, STEVEN J.: *Planetary Nebulae, A Practical Handbook for Amateur-Astronomers*. Willmann-Bell, Richmond VA 1991. ISBN 0-943396-30-1.
- [3] BURNHAM, ROBERT JR.: *Burnham's Celestial Handbook Vol. 2*, Dover Publications, New York 1978. ISBN 0-486-23568-8.

A Star is Born

Am 24. Januar 1997 fand im Volkshaus Zürich um 14.00 Uhr die Eröffnungspremiere des neuen Planetariums statt, zu der 200 Vertreter von Wissenschaft, Politik und Kultur eingeladen waren.

In seiner einleitenden Rede sprach Herr URS GUGGENBÜHL, Präsident des Fördervereins Planetarium Zürich, über das neue Planetarium und seine Entstehung. Herr JOSEF ESTERMANN, Zürcher Stadtpräsident, begrüßte die Anwesenden, und der Raumfahrtspezialist Dr. BRUNO STANEK erläuterte neue Möglichkeiten in der Weltraumberichterstattung. Zum Schluss richtete Herr Prof. Dr. HERMANN MUCKE, Leiter der Sternwarte und des Planetariums Wien, der extra zu diesem Anlass nach Zürich gereist war, eindrückliche Worte über «Planetarien – nötiger denn je», an die Zuhörer.

Die anschliessende, rund eine Stunde dauernde Vorpremiere von «A Star is Born», der ersten Vorführung des Planetariums Zürich, war sehr eindrucksvoll und zeigte die Möglichkeiten dieses neuen Typs von Planetarien [1]. Dementsprechend gross war auch der Applaus der Zuschauer- und Zuhörerschaft. Sehr grossen Applaus ertenteten auch die 8 Mitglieder des Teams des Planetarium, nämlich die Erfinder, Erbauer und Programmierer, die am Ende der Vorführung vorgestellt wurden.

Zum Abschluss der Veranstaltung konnte das mobile Projektionsgerät besichtigt werden, das von den Erbauern eingehend erklärt wurde. Der anschliessende Apéro bot Gelegenheit zu ausgedehnten Gesprächen mit den Erbauern und auch mit anderen Teilnehmern.

«A Star is born» hat hier wahrlich zwei Bedeutungen: Zum einen ist ein neues, originelles Planetarium geboren, ein Star also, und andererseits werden in dieser ersten Vorführung die Umstände erläutert und vorgeführt, die zur Geburt eines Sternes führen.

Wir gratulieren den Erbauern, dem Förderverein und auch der Stadt Zürich recht herzlich zu diesem einzigartigen Planetarium und wünschen ihm viel Erfolg.

ANDREAS TARNUTZER

Quellenangabe

- [1] Eine detaillierte Beschreibung des Gerätes und seiner Entstehung findet sich in: U. GUGGENBÜHL, *ORION Dezember 1996*, Seiten 264 bis 266

Kometen und ihre Beobachtung

Datum: Samstag / Sonntag, 31.5.97, 1.6.97. **Treffpunkt:** Samstag, 31.5.97 um 1500 Uhr im Schulungsraum der Sternwarte. **Dauer:** Samstag, 31.5.97, 1500-1800 Uhr – Sonntag, 1.6.97, 0930-1145 Uhr. **Anmeldung:** HANS BODMER, Schlottenbühlstrasse 9b, 8625 Gossau, Tel. 01/936 18 30. **Zimmerreservation Sternwarte:** Frau Brigitte Nicoli, Postfach 8, CH-6914 Carona, Tel. 091/649 52 22

Kometen, diese oft unverhofft aus den Tiefen des Alls auftauchenden Schweifsterne, haben die Menschen schon seit jeher fasziniert und zum Teil auch ganz schön erschreckt. Wir wollen uns am diesjährigen Kolloquium vor allem mit den Beobachtungsmöglichkeiten und Auswertungen, die uns Amateuren möglich sind, beschäftigen.

Die Veranstaltung soll kein Monolog, sondern ein lebendiger Dialog zwischen den Teilnehmern und den verschiedenen Referenten sein. Aus diesem Grund wird auch der definitive Zeitplan erst kurz vor dem Kolloquium festgelegt, wenn alle Themen und Referenten endgültig bekannt sind. Ich kann Ihnen aber versprechen: es wird ein kurzweiliges und interessantes Kolloquium werden.

Themen:

Wo steckt Komet Tabur? (Andreas Tarnutzer)

Der Themenkreis umfasst das ORION-Zirkular 324 mit der Ankündigung des Kometen Tabur, die fotografische Beobachtung, die astrometrische Reduktion der daraus gewonnenen Messwerte. Anhand der gefundenen Positionen Bestimmung der Bahnelemente und daraus Erstellen der Ephemeriden. Schliesslich der Vergleich der beobachteten und der berechneten Positionen

Kometenfotografie: Farbfilm versus SW-Film (Franz Konrad)

Der Themenkreis zeigt den Unterschied zwischen der Farbfotografie und der Schwarz/Weiss-Fotografie anhand von Aufnahmen mit Kleinbildkameras und einer grossen Schmidtamera.

Kometenfotografie mit CCD-Kameras

Dieser Themenkreis behandelt die Möglichkeiten, welche uns der Einsatz von CCD-Kameras eröffnet. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei der Ausmessung von Jet-Strukturen anhand von Komet Hale-Bopp geschenkt.

Projekt Hale-Bopp (Hugo Jost)

Ziel und Stand der Beobachtungen und Auswertungen beim SAG-Projekt Hale-Bopp

H. JOST-HEDIGER

Technischer Leiter der SAG, Lingeriz 89, 2540 Grenchen

DIVERSA
DIVERS

Et pourtant, elle tourne...!

PAUL-ÉMILE MÜLLER

L'ère souvent très tumultueuse des relations entre la science et la religion connu de pénibles moments lorsque l'église catholique romaine condamna Galileo Galilei. En effet, en 1633, à l'âge de 69 ans, le célèbre savant italien fut jugé par l'Inquisition. Son crime? C'était de ne plus croire au dogme de l'Eglise selon lequel la terre était au centre de l'univers, et non pas le soleil ainsi que le suggérait Copernic.

Cela lui valut de devoir supporter les 9 dernières années de son existence, confiné en sa demeure. Il convient cependant de relever qu'à cette époque, où il en fallait beaucoup moins pour mourir sur l'échafaud, la punition prononcée contre Galilée était, en somme, relativement mineure. Néanmoins, il fait figure de martyr de la science, ayant dû s'incliner devant des gens d'église dont les connaissances scientifiques étaient bien limitées.

Et, bien que certains chefs de l'Eglise aient reconnu son mérite, malgré que certains parmi les papes des temps modernes lui aient rendu hommage, la condamnation de Galilée en 1633 n'en a pas moins

détérioré les relations entre le Vatican – voire même toutes les autorités religieuses – et les scientifiques. Cette division, ce ressentiment ont beaucoup troublé le pape Jean-Paul II. A l'occasion de diverses manifestations publiques, et en particulier en 1979 lors de son discours devant l'Académie pontificale des sciences, il a affirmé qu'il n'y avait pas de différences inconciliables entre la science et la foi. Et, pour attester de son désir de réconciliation, il décida de donner la priorité à la réhabilitation de Galilée. C'est en 1980 qu'une commission fut créée, composée de savants, d'historiens et de théologiens, afin de réexaminer l'évidence démontrée par Galilée et de réviser le jugement qui avait été pris à son encontre.

Comme on le sait, la commission a rendu son verdict, et une série de textes ont été publiés en italien et en français sous le titre «Galileo Galilei: 350 ans d'histoire». Neuf savants catholiques y reconnaissent que l'Eglise était dans l'erreur en condamnant Galilée au silence. En fait, ils ont pro-

clamé que «les juges qui l'ont condamné ont commis une erreur». Ils précisent même que ce n'était pas l'Eglise qui était «retardée» en commettant cette erreur, comme on a eu trop tendance à le croire. Le physicien français Georges BENE note qu'au début du 13^e siècle, le théologien Thomas Aquinas avait attiré l'attention de ses contemporains sur le danger qu'il y avait à prendre les Ecritures Saintes trop à la lettre.

Il faut dire que Galilée a aussi tout fait pour se compliquer la vie! Sa découverte des montagnes de la lune, des phases de Vénus, des lunes de Jupiter, grâce au télescope qui venait d'être inventé, l'a rendu célèbre dans toute l'Europe. Mais il était un héros arrogant et vaniteux. Il a déclaré, par exemple, avoir découvert le premier des taches solaires, alors que d'autres savants du 17^e siècle en avaient fait mention. Il prenait plaisir à flétrir la renommée de nombreux astronomes et, parmi ceux-ci, les Jésuites. Il le faisait même en langage courant, et non pas en latin, afin d'atteindre un plus grand public.

C'est ainsi qu'en 1616 il fut mis en garde par le Cardinal Bellarmine, le théologien le plus notoire de son temps, qui l'in-

cita à être prudent envers la nouvelle vision copernicienne du monde et à la traiter seulement comme une «hypothèse» et pas plus!

Galilée suivit ce conseil pendant quelques années. Mais lorsqu'un de ses anciens amis, le Cardinal Maffeo Barberini, devint le pape Urbain VIII, en 1623, Galilée pensa alors pouvoir écrire son œuvre la plus controversée: «Dialogue concernant les deux grands systèmes mondiaux», ce qui lui valut sa ruine. Il y fait figurer trois personnages, dont Ptolémée, défenseur du système qui porte son nom, et Coper-

nic. Il y ridiculisa les idées de l'Eglise, ce qui motiva sa condamnation.

Sans aucun doute, cette affaire a donné naissance, dans l'esprit de beaucoup de personnes attachées à la religion, à des incertitudes concernant la possibilité d'une «harmonie fructueuse, possible entre la science et la foi, entre l'Eglise et le monde».

Ainsi que le pape Jean-Paul II l'a précisé, l'Eglise a maintenant rendu justice à Galilée en acceptant une des principales propositions contenues dans ses travaux, c'est-à-dire que la Bible ne contiendrait pas de vérités scientifiques précises, mais

qu'elle parlerait par métaphores au sujet d'événements tels que la création du monde ou le mouvement des astres.

Et, ainsi que Galilée l'a écrit, en citant d'ailleurs un ecclésiastique de l'époque: «L'intention du Saint-Esprit est de nous apprendre comment aller aux cieux, et non de quelle manière les astres y circulent!».

Cette conclusion pourrait constituer le «credo» des astronomes contemporains, ainsi que celui des scientifiques et des ingénieurs.

PAUL-EMILE MULLER

Ch. Marais-Long 10, CH-1217 Meyrin

BUCHBESPRECHUNGEN / BIBLIOGRAPHIES

STEPHENSON, B.: *Kepler's Physical Astronomy*. Princeton (New Jersey), Princeton University Press 1994. (8), 216, (2) p., 50 Fig., Bibliography, Glossary, Index. ISBN 0-691-03652-7, Pb US\$ 14.95.

STEPHENSON, B.: *The Music of the Heavens. Kepler's Harmonic Astronomy*. Princeton (New Jersey), Princeton University Press 1994. XII, 260 p., 33 Fig., 48 Tab., Bibliography, Index. ISBN 0-691-03439-7, Cloth US\$ 39.50.

GANDT, F. DE; WILSON, C.: *Force and Geometry in Newton's Principia*. Princeton (New Jersey), Princeton University Press 1995. XIV, 296 p., 169 Fig., Bibliography, Index. ISBN 0-691-03367-6, Pb US\$ 49.50.

These three books published by Princeton University Press focus on the most important fundamentals of celestial mechanics as represented in the works of Johannes Kepler and Isaac Newton.

In the first book Bruce Stephenson's expressed aim is to show how Kepler revolutionized astronomy by being the first to understand the movement of celestial bodies as a part of physics rather than purely geometric modeling as performed by his predecessors. By closely and clearly analyzing the texts of Kepler's great astronomical works, in particular the *Astronomia nova* of 1609, he demonstrates the importance of Kepler's physical principles - principles now known to be «incorrect» - in the creation of his first two laws of planetary motion.

Challenging critics who characterize Kepler's theories of harmonic astronomy as «mystical», Bruce Stephenson offers in the second book the first thorough technical analysis of the «music» Kepler thought the movements of the celestial bodies made, and the «logic» that led him to find musical patterns symbolizing these orbital motions. Stephenson illuminates crucial aspects of Kepler's intellectual development, particularly his way of classifying and drawing inferences.

Stephenson's two books provide valuable contributions to Keplerian studies and may be recommended to everyone who seeks an understanding of the genesis of Kepler's laws and his world view.

The third book of De Gandt *Force et Géométrie: les «Principia» de Newton dans le XVII^e siècle* was translated by Curtis Wilson. De Gandt introduces us to the reading of Newton's *Principia* in its own terms. The path of access

that De Gandt proposes leads through the study of the geometrization of force to the formulation of the basic principles of Newton's dynamics. The author places this dynamics in the intellectual context of earlier efforts - the first seeds of celestial dynamics in Kepler's and Galileo's theories of accelerated motion, and Huygen's quantification of centrifugal force - and evaluates Newton's debt to these thinkers. The result is a highly original meditation on the sources and meaning of Newton's magnum opus, and the new status of force and cause in the science that emerges from this work.

ANDREAS VERDUN

GINGERICH, O.: *The Eye of Heaven: Ptolemy, Copernicus, Kepler. (Masters of Modern Physics)*. New York: The American Institute of Physics, 1993. VIII, 442 p., 93 Fig., 13 Tab., Index. ISBN 0-88318-863-5. Cloth US\$ 24.95.

Owen Gingerich is a senior astronomer at the Smithsonian Observatory and chair of Harvard University's History of Science Department. Professor Gingerich is a leading authority on Johannes Kepler and Nicholas Copernicus and has also written extensively on the history of modern astronomy and astrophysics. He is internationally respected for his rigorous scholarship and well-known for his challenging views. His work has had a profound effect on the history of science, disputing prevalent notions of the Copernican revolution, revising interpretations of Kepler's work, and redefining Newton.

The Eye of Heaven: Ptolemy, Copernicus, Kepler is a provocative Gingerich collection of 24 essays, focusing from Ptolemy's geocentrism to Kepler's remolding of Copernican cosmology. They are grouped into three main parts: *Ptolemy and the geocentric universe* (Was Ptolemy a Fraud?; Ptolemy Revisited; Zoomorphic Astrolabes: Arabic Star Names Enter Europe; The 'Abd al-A' imma Astrolabe Forgeries; Alfonso X as a Patron of Astronomy; The 1582 „Theorica Orbium“ of Hieronymus Vulparius; The Search for a Plenum Universe), *Copernicus and the heliocentric universe* (The Astronomy and Cosmology of Copernicus; Did Copernicus Owe a Debt to Aristarchus?; „Crisis“ versus Aesthetic in the Copernican Revolution; Early Copernican Ephemerides; Erasmus Reinhold and the Dissemination of the Copernican Theory; De revolutionibus: An Example of Renaissance Scientific Printing; The Censorship of Copernicus's De revolutionibus; Heliocen-

trism as Model and as Reality), and *Kepler and the new astronomy* (Johannes Kepler and the New Astronomy; Kepler as a Copernican; Kepler's Place in Astronomy; The Origins of Kepler's Third Laws; The Computer versus Kepler; The Computer versus Kepler Revisited; The Mercury Theory from Antiquity to Kepler; Kepler, Galilei, and the Harmony of the World; Circumventing Newton).

An introductory chapter of 51 pages provides an excellent summary of the main theories of Ptolemy, Copernicus, and Kepler, and put them into the historical context. Considering the fact that the accuracy of a planetary table reflect the quality of the theoretical model on which the table is based, the numerical analyses and comparison of the different planetary tables as performed by Gingerich are of special interest and essentially demonstrate his scholarly detective work. Clearly written and beautifully illustrated throughout the book addresses both specialists as well as general readers. It may be recommended for all interested in the transformation process initialized in astronomy and actually performing the scientific revolution.

ANDREAS VERDUN

NIGEL HENBEST, HEATHER COUPER: *Die Milchstrasse*. Aus dem Englischen Übersetzt von Margit Röser. Birkhäuser Verlag AG, Basel, Berlin, Boston, 1996. 262 Seiten mit 128 Farb- und 39 sw-Abbildungen, DM 68.-; ÖS 496.40; sFr. 58.-. ISBN 3-7643-5235-3

Einst glaubte man, die Milchstrasse und der sie umgebende Halo bildeten das gesamte Universum. Seit gut 60 Jahren wissen wir, dass unsere Galaxis eine unter ungezählten Galaxien im Universum ist. In den letzten Jahren hat unser Wissen über unsere Heimatgalaxie aufgrund Neuerungen in der Elektronik und dank der Möglichkeit, Instrumente ausserhalb der Erdatmosphäre zu platzieren, gewaltig zugenommen.

Die Autoren nehmen den Leser mit auf eine Rundreise und beginnen mit der Entdeckungsgeschichte unserer Galaxie, besuchen die lokale Gruppe und kehren zurück zu den äusseren und inneren Spiralarmen unserer eigenen Milchstrasse. In gesonderten Kapitel werden der Perseus- und der Orion-Arm besucht, die mit ihren Sternhaufen, O- und B-Sternen, Gas- und Staubwolken viele Informationen über die Gestalt und die Bewegungen innerhalb der Spiralarme und den Aufbau

BUCHBESPRECHUNGEN BIBLIOGRAPHIES

unserer Galaxis geliefert haben. Es werden auch die Erkenntnisse über Einzelobjekte wie explodierende Sterne und ihre Überreste, Neutronensterne, Schwarze Löcher, Röntgenquellen, Regionen neuer Sternbildung, die verschiedenen Klassen von Sternen und das Zentrum der Milchstrasse aufgrund dem neuesten Stand der Forschung eingehend diskutiert. Den Abschluss bilden eine Liste über ergänzende Literatur, ein Bildnachweis und ein Namens- und Stichwortverzeichnis. Wer mit diesem Leseabenteuer einen Ausflug in die exotischen Weiten unserer Galaxis unternimmt, wird mit breitgefächerten und vertieften Kenntnissen über unsere sichtbare und unsichtbare Sternwelt bereichert.

ARNOLD VON ROTZ

A. WEIGERT, H.J. WENDKER: *Astronomie und Astrophysik. Ein Grundkurs*. VCH Weinheim, 3, überarbeitete Aufl. 1996, 330 S. 165 Abb. 70.-sFr. ISBN 3-527-29394-9.

Viele Sternfreunde wünschen sich, tiefer in die wissenschaftliche Seite der Astronomie einzudringen, ohne gleich mit allen technischen und mathematischen Details belastet zu werden. Das vorliegende Buch ist dazu für Sternfreunde, Studienanfänger, Gymnasiallehrer... aufs Beste geeignet. Es verlangt nur sehr bescheidene Kenntnisse der Analysis und der Grundlagen der Physik. Alles andere, was für die Astronomie wesentlich ist, wird in diesem «Grundkurs» auf didaktisch vorbildliche Weise erklärt. Besonders gefreut hat mich dabei das Kapitel 6 über den inneren Aufbau und die Entwicklung der Sterne, wo weitgehend mit Proportionalitäten gearbeitet wird und alle relevanten Folgerungen hergeleitet werden können. In kompakter, aber gut verständlicher Form bietet es einen Überblick über die gesamte Astronomie und Astrophysik, von den Himmelskoordinaten bis zu den Galaxien und vom Anfang des Universums bis zum Zentralgebiet der Milchstrasse.

Ein Anhang mit 75 Übungsaufgaben samt Lösungen, eine Bibliographie und ein Sachwortregister machen das Buch auch für das Selbststudium geeignet. Als einziger negativer Punkt wäre zu erwähnen, dass der Text - vor allem bei den Formeln - überdurchschnittlich viele Druckfehler aufweist; so bei Gl. 2-19, 3-14, 4-1, 5-9, Abb 5-20, S 142 Gl. (a), 6-22, 6-28, 11-8, 11-22, 11-38 usw. Die schwächsten heute mit Teleskopen erfassbaren Sterne sind rund 5^m schwächer als S. 61 angegeben; ohne nukleares Brennen ist $dE_N/dt = 0$ (S. 152); der Schwarzschildradius (S. 161) ist nicht doppelt so groß usw. Trotz dieser Schwächen halte ich das Werk als Einführung ins Gesamtgebiet in seiner ganzen Konzeption als sehr empfehlenswert.

HANS RUEDI BRUGGER

Impressum Orion

Leitender Redaktor/Rédacteur en chef:

Dr. Noël Cramer, Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny
e-mail: noel.cramer@obs.unige.ch

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.

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.

Auflage/Tirage:

2800 Exemplare, 2800 exemplaires.

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

Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Copyright/Copyright:

SAG. Alle Rechte vorbehalten.

SAS. Tous droits réservés.

Druck/Impression:

Imprimerie Glasson SA, CH-1630 Bulle
e-mail: Production.Journal@lagruyere.ch

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen sowie Austritte und Kündigungen des Abonnements auf ORION (letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an: Für Sektionsmitglieder an die Sektionen. Für Einzelmitglieder an das Zentralsekretariat der SAG:

SUE KERNEN, Gristenbühl 13, CH-9315 Neukirch.
Tel. 071/477 17 43

Informations, demandes d'admission, changements d'adresse et démissions (ces dernières seulement pour la fin de l'année) sont à adresser: à leur section, pour les membres des sections; au secrétariat central:

SUE KERNEN, Gristenbühl 13, CH-9315 Neukirch,
Tel. 071/477 17 43,

pour les membres individuels.

Mitgliederbeitrag SAG (inkl. Abonnement ORION) Schweiz: Sfr. 52.-, Ausland: Sfr. 60.-, Jungmitglieder (nur in der Schweiz): Sfr. 25.- Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsgstellung zu begleichen.

Cotisation annuelle SAS

(y compris l'abonnement à ORION)

Suisse: Frs. 52.-, étranger: Frs. 60.-.

Membres juniors (uniquement en Suisse): Frs. 25.-. Le versement de la cotisation n'est à effectuer qu'après réception de la facture.

Zentralkassier/Trésorier central:

URS STAMPELI, Dälewiedweg 11, (Bramberg)

CH-3176 Neuenegg.

Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

Einzelhefte sind für Sfr.10.- zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretär erhältlich. **Des numéros isolés** peuvent être obtenus auprès du secrétariat central pour le prix de Frs.10.- plus port et emballage.

Aktivitäten der SAG/Activités de la SAS:

<http://www.ezinfo.ethz.ch/astro/astro.html>

ISSN 0030-557 X

Ständige Redaktionsmitarbeiter/ Collaborateurs permanents de la rédaction

Astrofotografie/Astrophotographie:

ARMIN BEHREND, Les Parcs,
CH-2127 Les Bayards /NE

Instrumententechnik/ Techniques instrumentales:

H. G. ZIEGLER, Ringstrasse 1a,
CH-5415 Nussbaumen

Neues aus der Forschung/ Nouvelles scientifiques:

Dr. Fabio Barblan, Ch. Mouille-Galand 2a,
CH-1214 Vernier/GE

e-mail: fabio.barblan@obs.unige.ch

Sektionen SAG/Section SAS:

ANDREAS TARNUTZER, Hirtenhofstrasse 9,
CH-6005 Luzern

Sonne/Soleil:

THOMAS K. FRIEDLI, Plattenweg 32,
CH-3098 Schliern b.Köniz

e-mail: 101750.3320@compuserve.com

Sonnensystem/Système solaire:

JEAN-GABRIEL BOSCH, Bd Carl Vogt 80,
CH-1205 Genève

Weitere Redaktoren/Autres rédacteurs:

PHILIPP HECK, Neuackerstrasse 2,
CH-8125 Zollikerberg

e-mail: astro_mod_8@ezinfo.vmsmail.ethz.ch

HUGO JOST-HEDIGER, Lingeriz 89,

CH-2540 Grenchen

e-mail: hugo.jost@infrasys.ascom.ch

STEFAN MEISTER, Vogelsangstrasse 9,
CH-8180 Bülach

e-mail: stefan.meister@andrew.com

e-mail: astro_mod_3@ezinfo.vmsmail.ethz.ch

BERND NIES, Chindismülstrasse 6,

CH-8626 Ottikon/Gossau

e-mail: bnies@sky.itr.ch

e-mail: astro_mod_7@ezinfo.vmsmail.ethz.ch

Reinzeichnungen/Dessins:

HANS BODMER, Schlottenbühlstrasse 9b,
CH-8625 Gossau;

Übersetzungen/Traductions:

Dr. H. R. MÜLLER, Oescherstrasse 12,
CH-8702 Zollikon

Korrektor/Correcteur:

ANDREAS VERDUN, Astronomisches Institut,
Universität Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern
e-mail: verdun@aiub.unibe.ch

Inserate/Annonces:

MAURICE NYFFELER, Rue des Terreaux 3,
CH-1003 Lausanne - Tel./Fax 021/311 87 23

Redaktion ORION-Zirkular/ Rédaction de la circulaire ORION

MICHAEL KOHL, Hiltisbergstrasse 11,
CH-8637 Laupen

Astro-Lesemappe der SAG:

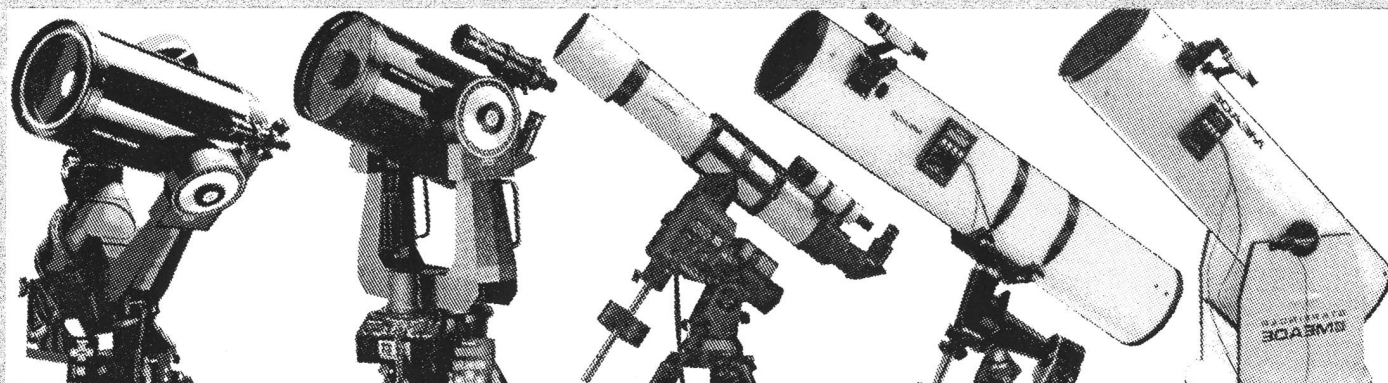
HANS WITTWER, Seeblick 6, CH-9372 Tübach

Inserenten / Annonceurs

- ASTRO-LESEMAPPE DER SAG, Seite/page 14; • E AEPPLI, Adlikon, Seite/page 31; •
- FERIENSTERNWARTER CALINA, Seite/page 16; • HALFMANN TELESKOPTECHNIK, Seite/page 6; •
- MATERIALZENTRALE SAG, Seite/page 12; • SWISS METEORITE LABORATORY, Seite/page 12; •
- PHOTO WYSS, Zürich, Seite/page 32; • PHOTO ZUMSTEIN, Bern, Seite/page 2.

MEADE

**Weltweit führend im Verkauf von Teleskopen der gehobenen Klasse.
Konkurrenzlos in Optik, Stabilität und Technologie.**



Maksutow-Teleskope

Dank langer Brennweite
speziell geeignet für Mond
und Planeten Beobachtung
9cm ETX-Spot Fr.899.-
9cm ETX-Astro Fr.1096.-
18cm LX50 Fr.3849.-
18cm LX200 Fr.6395.-

Schmidt-Cassegrain

Eine Klasse für sich in
Optik, Stabilität, Elektronik.
Weltweit meist verkauftes
Teleskop dieser Klasse.
20cm LX10 Fr.2522.-
20cm LX50 Fr.2996.-
20cm LX200 Fr.5294.-
25cm LX50 Fr.4636.-
25cm LX200 Fr.6778.-
30cm LX200 Fr.9280.-

Apochromatische Refraktoren

Das Beste für Mond+Plane-
ten. Computer für problem-
loses Finden ohne Suchen!
10cm Fr.5164.-
13cm Fr.6168.-
15cm Fr.9425.-
18cm Fr.11559.-
Montierrg. 650 Fr.3395.-
Montierrg. 750 Fr.5294.-

Newton-Teleskope mit Nachführmotor

Trotz niedrigem Preis höch-
ste optische Qualität und
inkl. Nachführ-Motor
15cm Fr.1593.-
20cm Fr.1925.-
25cm Fr.2372.-
40cm Fr.6330.-
Montierrg. 15cm Fr.1057.-
Montierrg. 40cm Fr.3678.-

Dobson-Teleskope

Die billigen Lichtkanonen
zum Spazierengehen am
Nachthimmel
15cm Fr.998.-
20cm Fr.1153.-
25cm Fr.1622.-
30cm Fr.2249.-
40cm Fr.3089.-
Alle Preise unverbindlich
Stand 1.8.96

16" (40cm) LX200

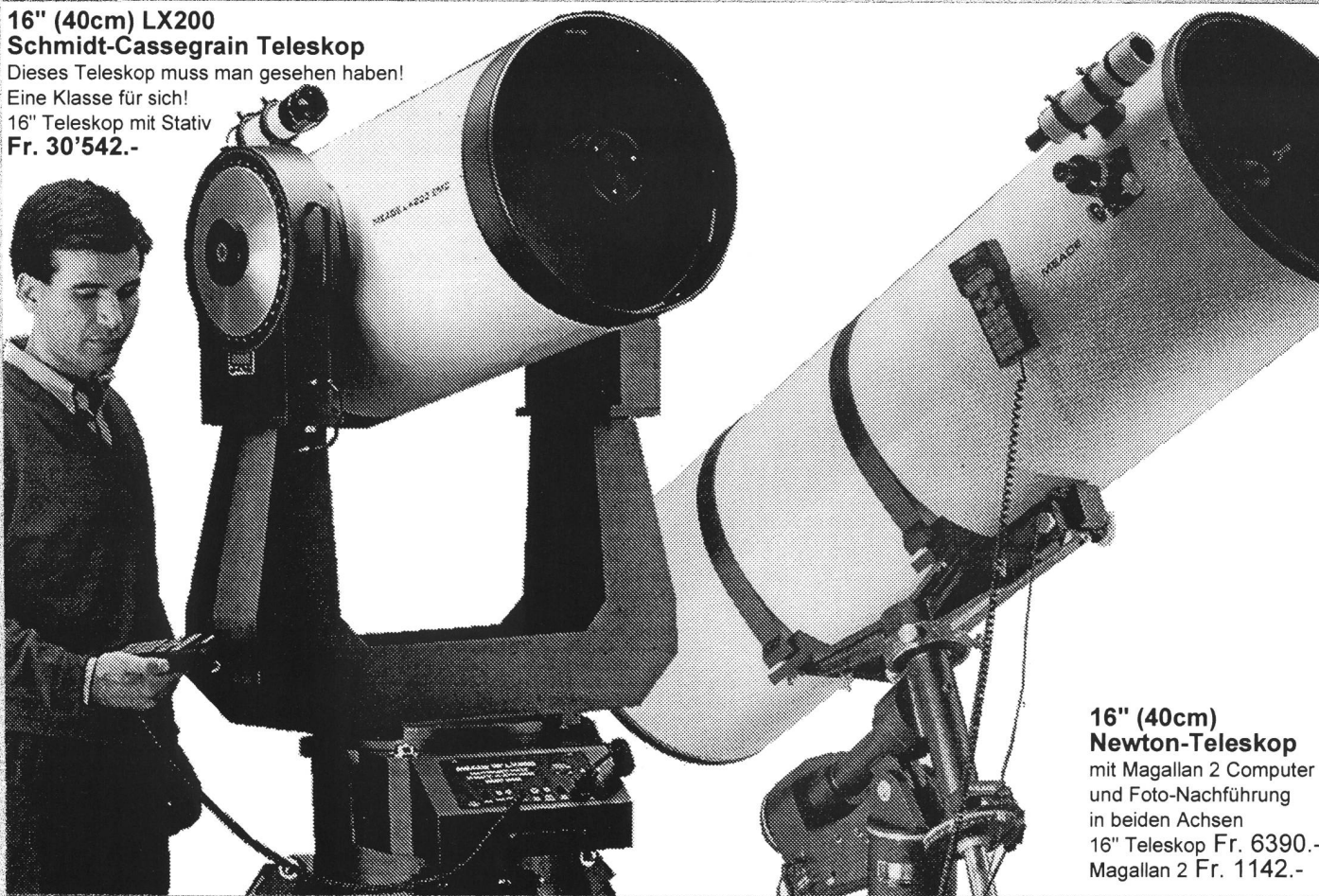
Schmidt-Cassegrain Teleskop

Dieses Teleskop muss man gesehen haben!

Eine Klasse für sich!

16" Teleskop mit Stativ

Fr. 30'542.-



16" (40cm)

Newton-Teleskop

mit Magellan 2 Computer
und Foto-Nachführung
in beiden Achsen

16" Teleskop Fr. 6390.-
Magellan 2 Fr. 1142.-

Gratis-Katalog: 01 / 841'05'40

Besuche nur nach Verabredung! Ausstellung b. B'hof Oerlikon
Autorisierte MEADE - JMI - LUMICON - Vertretung Schweiz:

E. AEPPLI, Loowiesenstrasse 60, 8106 ADLIKON



Mondkrater Clavius, fotografiert mit Vixen FL-80 S

Die Vixen-Erfolgsformel für Freude an der Astronomie

Top Qualität Top Preis Top Service

Vixen



Ideales
Schülerfernrohr

Sirius 50 L

Mit 800 mm Brennweite und 50 mm Objektivdurchmesser zeigt Ihnen dieses Linsenteleskop Mondkrater, die Jupitermonde, den Saturnring, den Gasnebel im Orion, Kugelsternhaufen, Doppelsterne und vieles mehr!

613301

Fr. 318.—



Spiegelteleskop
für Einsteiger

New Polaris R-114 S

Unser meistverkauftes Teleskop hat mit 114 mm Spiegeldurchmesser und 900 mm Brennweite die nötige Optik-Power um auch Sie für die Astronomie zu begeistern! Hochwertige Ausstattung, günstiger Preis!

609935

Fr. 1195.—



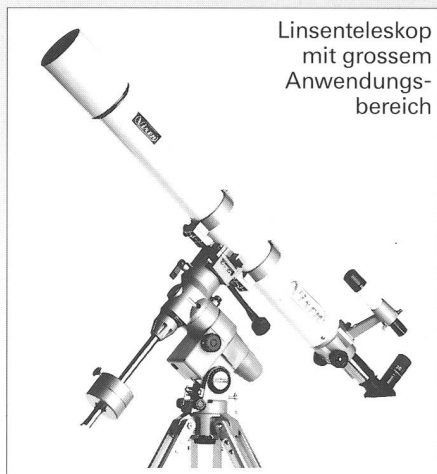
Linsenteleskop
für Einsteiger

New Polaris 80 L

Linsenteleskop mit hohem Bildkontrast. Kristallklar und knackig scharf sehen Sie Wolkenstrukturen auf Jupiter, die Teilung der Saturnringe sowie Mondkrater-Details. Brennweite 1200 mm, Öffnung 80 mm.

609930

Fr. 1595.—



Linsenteleskop
mit grossem
Anwendungsbereich

GP-90 M

90 mm Öffnung und 1000 mm Brennweite machen dieses Universalteleskop zusätzlich ideal für Astronomen, die am Grossstadthimmel beobachten und sich daher auf Sonne, Mond, Planeten und Doppelsterne spezialisieren.

617320

Fr. 2690.—



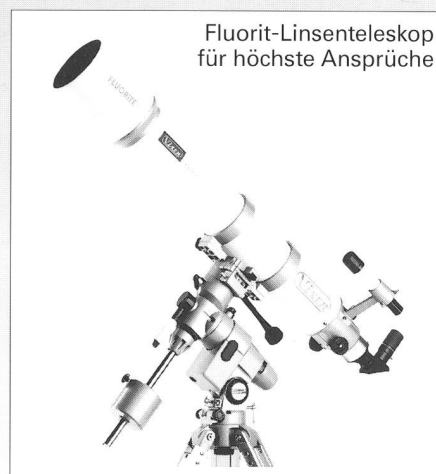
Spiegelteleskop
für Astro-
fotografen
und
Deep-Sky-Fans

GP-R 150 S

Bei dunklem Himmel die helle Freude: Lichtstärke f/5, 150 mm Öffnung und 750 mm Brennweite erschliessen Ihnen visuell und fotografisch die stille Pracht funkelnder Kugelsternhaufen, lichtschwacher Galaxien und Gasnebel.

617250

Fr. 3290.—



Fluorit-Linsenteleskop
für höchste Ansprüche

GP-FL 102 S

Mit diesem Teleskop der Spitzenklasse wird Astronomie zum ästhetischen Erlebnis! Durch die spektakuläre Abbildungsleistung der apochromatischen 102/900-FL-Optik sehen Sie die Sterne wie Diamanten auf schwarzem Samt.

617430

Fr. 6290.—

Gerne senden wir Ihnen umfangreiches Info-Material über unser gesamtes Astro-Programm: Teleskope · Spektive · Feldstecher · Zubehör · Astro-Poster · Diaserien · Bücher · Himmelsatlanten · Astro-Software ...

Generalvertretung
für die Schweiz:

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstr. 124
8034 Zürich

Telefon 01 383 01 08
Telefax 01 383 00 94