

Objekttyp: **Issue**

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

Band (Jahr): **59 (2001)**

Heft 305

PDF erstellt am: **31.08.2024**

Nutzungsbedingungen

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

Haftungsausschluss

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

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

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

305



4 2001

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

ORION

MEADE

Neu: Das Meade LX90

Die unglaublich gut gelungene Vereinigung von denkbar einfachster Bedienung, großer Öffnung, modernster Technik und niedrigem Preis!

Jetzt ist die Beobachtung des gestirnten Himmels noch einfacher: Das neue Meade LX90 erfordert keinerlei Himmelskenntnisse und keine besondere Aufstellung der Montierung: Einfach Aufbauen und Loslegen! Alles, was Sie noch tun müssen: Die Optik nach Norden ausrichten und einen vom LX90 vorgeschlagenen und vorpositionierten Referenzstern bestätigen!

Das LX90 arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie die großen Profisternwarten und enthält bereits über 30.000 Himmelsobjekte inklusive Kometen, Asteroiden und Erdsatelliten in der mitgelieferten AutoStar Handbox. Alle diese Objekte werden vom LX90 schnell, punktgenau, leise und zuverlässig positioniert.

Die neue computeroptimierte Montierung des LX90 (Doppelgabel!) zeichnet sich dabei durch sehr hohe Stabilität in jeder Tubuslage und dennoch extrem geringes Gewicht aus. Das bewährte, höhenverstellbare Meade Felddreibein sorgt für nahezu erschütterungsfreie Aufstellung – ein wichtiger Aspekt, der bei anderen Anbietern meist sträflich vernachlässigt wird!



DAS KANN DAS LX 90

- Aufstellung wahlweise azimutal oder parallaktisch
- GoTo Funktion zu allen gespeicherten 30.223 Objekten plus 200 frei programmierbare Ziele und zu beliebigen Himmelskoordinaten mit einer Positioniergenauigkeit von 5 Bogenminuten
- Positioniergeschwindigkeit maximal 6,5°/Sekunde in beiden Achsen gleichzeitig
- Frei programmierbare Positioniergeschwindigkeiten: 6,5°/sec, 3°/sec, 1,5°/sec, 128x, 64x, 16x, 8x, 2x und 1x Sternengeschwindigkeit
- 125mm Ø Schneckengetriebe in beiden Achsen für präzise Nachführung aller Objekte, auch bei der Langzeit-Astrofotografie!
- Die AutoStar Handbox kann jederzeit aus dem Internet mit der neuesten Software versehen werden! Auch die Datenbanken für Kometen, Asteroiden, Erdsatelliten, etc. stehen auf der Meade Homepage zum Download bereit. Damit ist jederzeit die Aktualität der Koordinaten gesichert und das LX90 ist immer auf dem neuesten Stand.
- PC-Anbindung über das optionale Kabel #505 möglich. Damit steht Ihnen eine unglaublich große Menge von weiteren Himmelsobjekten zur Verfügung, die das LX90 automatisch positionieren kann!
- Autoguider-Anschluß optional.
- Betrieb über 12V-Batterien, über Autobatterie oder über Netzkonverter
- Legendäre 8" SC-Optik mit vergrößertem Hauptspiegel für bessere Bildausleuchtung, kontrastverstärkendem Blendsystem und beidseitig asphärischer und multi-hartvergüteter Korrekptionsplatte

Lieferumfang - 8" LX90: Schmidt-Cassegrain Optik 8" f/10 (D=203mm, F=2000mm, Auflösung = 0,56", Sterne sichtbar bis 14,0mag) mit EMC-Hartvergütung; stabile Gabel-Montierung mit 125mm Schneckengetriebe in beiden Achsen; höhenverstellbares Dreibeinstativ; AutoStar Handbox; integriertes Batteriefach; motorische Feinbewegungen in beiden Achsen; 9 Geschwindigkeiten in beiden Achsen; GoTo-Funktion mit 30.223 wählbaren Himmelsobjekten (13.235 Deep-Sky-Objekte – die kompletten Messier-, Caldwell-, IC- und NGC-Kataloge, 16.888 Sterne, sortiert nach Namen und SAO Nummer, 8 Planeten, Mond, 26 Asteroiden, 15 Kometen und 50 Erdsatelliten) plus 200 frei belegbare Positionen (zB. Landobjekte oder persönliche Lieblingsobjekte); 8x50mm Sucherfernrohr; 1 1/4" Zenitprisma; Super Plössl Okular 26mm (1 1/4") der Serie 4000; deutsche Bedienungsanleitung.

Einführungs-Preis:
sFr. 5.790,-
(Unverbindliche Preisempfehlung)
**Komplett mit Stativ wie
abgebildet!**

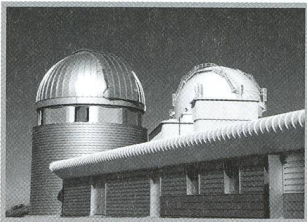


Meade Instruments Europe

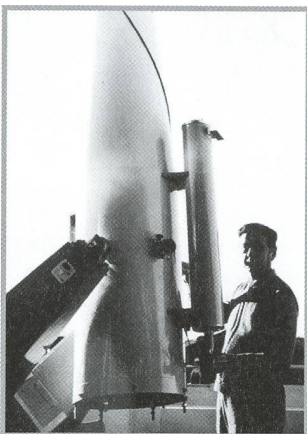
D-82166 Gräfelfing • Lochhamer Schlag 5
Tel. 0049-89-898 896 00 • Fax 0049-89-898 896 01
Internet: www.meade.de • e-mail: info.apd@meade.de



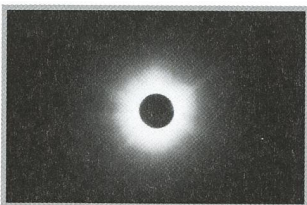
Die Sternwarte Melle - ein Projekt der Expo 2000 - 8



Le télescope belge «Mercator» de 1.2 m de l'île de La Palma - 11



25 Jahre Stiftung Jurasternwarte Grenchen - 16



Die sterbende Djuba - 29

Grundlagen - Notions fondamentales

Die Mondtemperatur bei $\lambda = 2.77\text{cm}$ - CHRISTIAN MONSTEIN 4

Instrumententechnik - Techniques instrumentales

Die Sternwarte Melle - ein Projekt der EXPO 2000 - PETER RIEPE - HARALD TOMSIK 8

Le télescope belge «Mercator» de 1.2 m de l'île de La Palma - NOËL CRAMER 11

Der ASTRO - Tipp - URS FANKHAUSER 15

Sektionsberichte - Communications des sections

25 Jahre Stiftung Jurasternwarte Grenchen

15 Jahre Astronomische Gruppe der Jurasternwarte Grenchen - H. JOST-HEDIGER 16

Paul Koch 1943 - 27 mars 2001 - JEAN-JACQUES BOLDINI 19

Die 57. GV der SAG - PETER ENS 20

Neues aus der Forschung - Nouvelles scientifiques

Astronomen beobachten neu entstehende Planeten beim Kampf um «Leben und Tod» - HUGO JOST-HEDIGER 23

Jahreszeiten auf Saturn - HUGO JOST-HEDIGER 24

Mars, der rote Planet - HUGO JOST-HEDIGER 25

Jupiter, der Riesenplanet - HUGO JOST-HEDIGER 26

Planeten Trio 1991 - HUGO JOST-HEDIGER 27

Beobachtungen - Observations

Abenteuerliche Reise zur totalen Sonnenfinsternis nach Zambia

Die sterbende Djuba - THOMAS BAER 29

Der aktuelle Sternenhimmel - Le ciel actuel

Planeten von August bis Oktober 2001

Mars wird allmählich schwächer - THOMAS BAER 32

Perseiden-Sternschnuppen - THOMAS BAER 32

Diversa - Divers

Veranstaltungskalender / Calendrier des activités 33

Swiss Wolf Numbers 2001 - MARCEL BISSEGGER 33

Les Potins d'Uranie - La peau du ciel - AL NATH 34

Weitere Rubriken - Autres rubriques

Buchbesprechungen / Bibliographies 35

An- und Verkauf - Achat et vente 38

Impressum Orion 38

Inserenten / Annonceurs 38

Abonnemente / Abonnements

Zentralsekretariat SAG
 Secrétariat central SAS
 SUE KERNEN, Gristenbühl 13,
 CH-9315 Neukirch (Egnach)
 Tel. 071/477 17 43
 E-mail: sue.kernen@bluewin.ch

Titelbild / Photo couverture

Coupole du télescope Mercator de 1.2 m de Roque de los Muchachos (Ile de La Palma, Canaries) se profilant devant les nuages de basse altitude sur l'Atlantique.

(Photo: NOËL CRAMER)

Redaktionsschluss / Délai rédactionnel N° 306 - 10.8.2001 • N° 307 - 5.10.2001

Die Mondtemperatur bei $\lambda = 2.77\text{cm}$

CHRISTIAN MONSTEIN

Abriss

Das Studium der thermischen Radiostrahlung des Mondes und der Planeten begann 1946 mit der Entdeckung der thermischen Radiostrahlung des Mondes bei der Wellenlänge von 1.25cm durch DICKE und BERINGER [1]. Drei Jahre später folgte eine umfassende Untersuchung der Strahlung des Mondes, ebenfalls bei der Wellenlänge von 1.25cm durch PIDDINGTON und MINNETT [2]. Diese zeigte, dass die thermische Strahlung sich während des Mondzyklus mehr oder weniger sinusförmig veränderte. Die Änderungen der Strahlungstemperatur waren allerdings viel kleiner als die aus Infrarotmessungen bereits bekannte Oberflächentemperatur. Das Maximum der Radiostrahlung war etwa 3.5 Tage nach dem Maximum bei Vollmond. Mit den damals zur Verfügung stehenden unempfindlichen Instrumenten war es extrem schwierig wenige Kelvin Strahlungstemperatur zu messen bei einer Systemtemperatur von einigen Tausend Kelvin. Nun, 55 Jahre später, wiederholte ich diese Experimente mit Standard-Komponenten aus dem Supermarkt. Heutzutage kann man ein komplettes Satellitenempfangssystem bestehend aus Parabolspiegel, LNC (low noise converter) und Satelliten-Empfänger für den Frequenzbereich 10.7GHz bis 12.7GHz kaufen für weniger als 200 Franken. Ein solches Satellitenempfangssystem zeigt eine etwa 100 mal geringere Systemtemperatur (Eigenrauschen) auf, als die Originalanlage von DICKE und BERINGER. Wir können also eine Systemtemperatur $T_{\text{sys}}=70$ Kelvin erwarten. Mit diesem Aufsatz möchte ich zeigen, dass es möglich ist, klassische astronomische Experimente mit günstiger Hardware im Amateurbereich durchzuführen. Meine eigenen Messungen über zwei komplette Mondzyklen vom 6. Januar 2001 bis und mit 8. März 2001 bestätigen weitestgehend die Ergebnisse von DICKE und BERINGER sowie einigen anderen Autoren [3, 4, 5]. Ich fand eine mittlere Scheibentemperatur der Mondoberfläche von $T_{\text{mean}}=213$ Kelvin. Das Minimum über zwei Mondzyklen betrug etwa $T_{\text{min}}=192$ Kelvin etwa 2,5 Tage vor Vollmond, während das Maximum mit etwa 236 Kelvin etwa 5 Tage nach Vollmond zu finden war.

Stichworte

Mondtemperatur, verzögertes Strahlungsmaximum, atmosphärische Absorption, Systemtemperatur, Schwarzkörperstrahlung, Geostationäre Satelliten, Rauschzahl.

1. Einführung

Im optischen Wellenlängenbereich sieht man den Mond und die Planeten vorzugsweise durch das von der Sonne reflektierte Licht. Sehr wenig Strahlung wird von diesen Körpern in Form von Schwarzkörperstrahlung emittiert. Im Radiobereich ist die Situation allerdings umgekehrt, die reflektierte Sonnenstrahlung ist extrem gering im Vergleich zur thermischen Schwarzkörperstrahlung. Die Infrarot-Temperaturverteilung ist symmetrisch zur Vollmondphase, mit der höchsten Temperatur bei Vollmond und einem Strahlungsminimum bei Neumond. Die Mikrowellenstrahlung hingegen zeigt nicht nur eine Phasenverschiebung von einigen Tagen, sondern sie ist auch asymmetrisch zum thermischen Maximum bei Vollmond. Hier berichte ich nun über die Beobachtung der lunaren Radiostrahlung bei einer Wellenlänge von $\lambda=2.77\text{cm}$, entsprechend einer Mikrowellenfrequenz von $f=10.83\text{GHz}$ am unteren Ende des Satelliten-Ku-Bandes. Es soll verifiziert werden, ob es möglich ist, mit einem Billigangebot eines Satellitenempfängers, also mit Amateurmitteln, die Strahlung überhaupt

messen zu können. Falls die Strahlung tatsächlich registriert werden kann, so soll versucht werden, die Phasenverschiebung von $\Delta T=3.5$ zu bestätigen. Die Messmethoden müssen selbstverständlich entwickelt und optimiert werden, so dass Antennentemperaturen von wenigen Kelvin mit vernünftiger Stabilität und Empfindlichkeit über wenigstens 2 volle Mondzyklen erfasst werden können. Die erwartete Antennentemperatur ist weniger als 8 Kelvin, daher müssen alle denkbaren Störquellen eruiert und soweit wie möglich ausgeschlossen oder zumindest berücksichtigt werden können.

2. Messinstrumente

Das wichtigste Element wurde bereits erwähnt, ein Billig-Satellitenempfänger aus einem Supermarkt in der Nähe von Zürich. Die Rauschzahl NF (noise figure) gemäss der beiliegenden Spezifikation ist besser als $NF=0.9\text{dB}$, dies entspricht bei einer durchschnittlichen Umgebungstemperatur von 20° Celsius etwa $T_{\text{sys}}=70$ Kelvin. Das ist etwa 100 mal besser als der Empfänger von DICKE und BERINGER 1946. Die Parabolantenne zusammen mit dem LNC wurde saprophytisch am Westrand der 5m Parabolantenne des Astronomischen Institutes der ETHZ montiert. Diese Montagemethode erlaubt es mir, die Antenne auf den Mond zu positionieren und diesen auch automatisch mittels einer bestehenden PC-Steuerung zu verfolgen. Das ist allerdings nur möglich, wenn die Antenne während der Nacht nicht für astronomische Forschungen benötigt wird. Die Radioastronomen in Zürich messen vorzugsweise die Sonne, somit ist die Antenne in der Nacht für andere Zwecke oder Versuche verfügbar.

Die PCs können über das Internet überwacht und beeinflusst werden mit dem Gratis-Programm VNC (virtual network computing). Damit ist es sehr einfach, alle Messungen und Kontrollfunktionen bequem von zu Hause auszuführen. Der Steuer-PC verfolgt nicht nur den Mond, sondern er erlaubt es auch, eine spezielle Messmethode durchzuführen, nämlich das «beam-switching». Damit ist es möglich, geringste Strahlungsunterschiede bei veränderlicher Hintergrundstrahlung präzise aufzunehmen. Der LNC wird gespeist über ein sogenanntes «bias-T», eine Schaltung, um Gleichstrom störungsfrei in ein Koaxialsystem einzuspeisen. Der LNC benötigt etwa 15 Volt Spannung, diese wird direkt aus dem Observatorium bezogen und zur Verfügung gestellt. Die stark frequenz-

Fig. 1: 80cm Satellitenspiegel, montiert an einem 5m-Spiegel im Radioobservatorium in Bleien AG. Das Observatorium mit der Empfangsanlage ist etwa 50m östlich von der Antenne (im Bild rechts des Turmes).



abhängige Dämpfung des 50m langen Koaxialkabels zwischen LNC und Empfänger wird weitestgehend kompensiert durch einen sogenannten «equalizer» aus der Fernseh- und Rundfunkbranche. Die erste Satellitenzwischenfrequenz IF (intermediate frequency) von 950MHz bis 1.95GHz wird einem Standard Kommunikationsempfänger AR5000 zugeführt, um die gewünschte Empfangsfrequenz einzustellen, das Signal zu verstärken und ein schmales Band von $B=220\text{KHz}$ auswählen zu können. Eine höhere Bandbreite wäre zwar wünschenswert, um das Signal zu Rauschverhalten SNR zu verbessern. Der Nachteil besteht jedoch darin, dass Interferenzen durch die vielen Satelliten auf der geostationären Bahn verursacht werden. Die zweite Zwischenfrequenz von 10.7MHz am Ausgang des Empfängers wird direkt einem logarithmischen Detektor AD8307 von Analog Devices zugeführt. Dieser hat eine kalibrierte Umsetzkonstante von exakt 25mV pro dB Hochfrequenzleistung und dient dazu, die geringe Hochfrequenzleistung präzise zu messen. Der Analogausgang des logarithmischen Detektors wird gemessen mit einem programmierbaren Standard Labormultimeter FLUKE45. Der Datenausgang RS232 des Multimeters ist mit einem zweiten PC über die serielle Schnittstelle COM1 verbunden. Dieser liest über ein selbst geschriebenes Programm periodisch die Daten und speichert sie zusammen mit der Uhrzeit (UT) auf dem lokalen Harddisk in einem transparenten ASCII-Format. Dieses kann anschliessend sehr einfach mit einem Spreadsheetprogramm wie EXCEL oder einem ähnlichen Produkt ausgewertet werden. Die Daten auf dem Harddisk können zudem mit ftp (file transfer protocol) nach Hause transportiert und dort weiterverarbeitet werden.

3. Messmethoden

3.1 Front end

Es ist eine bekannte Tatsache, dass die Hintergrundstrahlung des Himmels eine nichtlineare Funktion der Teleskopelevation ist, weil einerseits die thermische Strahlung des Horizontes die Himmelsstrahlung extrem stört, andererseits sich die Galaxis täglich unerwünscht im Antennendiagramm befindet. Daher benötige ich eine Methode, diese nichtlinearen Effekte zu kompensieren. Dafür benutze ich, wie bereits oben erwähnt, die Methode des beam-switching um veränderliche Hintergrundstrahlung wegzukompensieren.

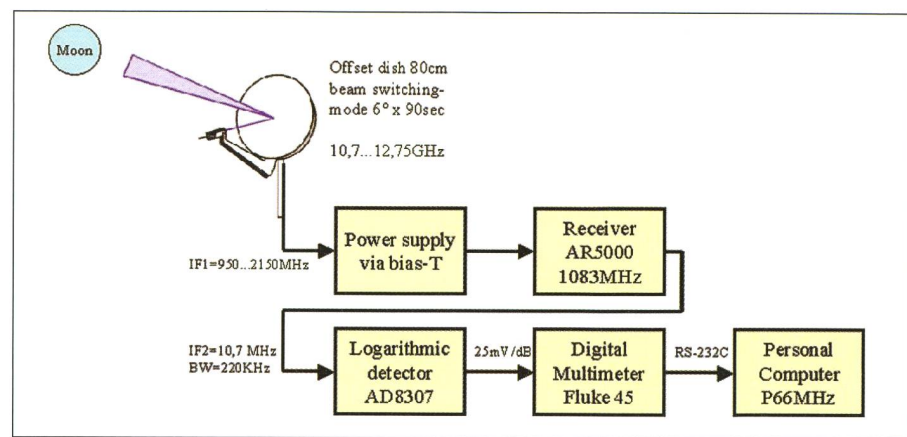


Fig. 2: Hardwarestruktur des Radio-Astronomie-Empfangssystems von Antenne (links) via Empfänger zum Mess-PC (rechts).

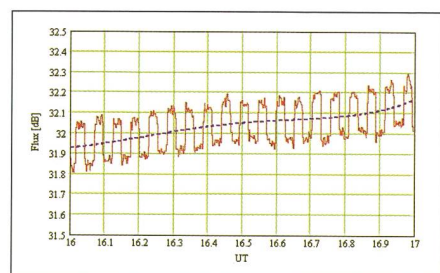
Bereits DICKE benutzte vor 55 Jahren eine ähnliche Methode. Die Methode ist derart, dass die Antenne während $\Delta t=90$ Sekunden auf den Mond zeigt, dann so rasch wie möglich um $\Delta\alpha=6^\circ$ neben den Mond fährt, um die Hintergrundstrahlung für ebenfalls $\Delta t=90$ Sekunden zu erfassen. Diese Sequenz wird PC-gesteuert automatisch wiederholt, solange sich der Mond über dem Horizont in Bleien befindet. Die gewählte Schaltzeit von $\Delta t=90$ Sekunden muss natürlich an die Integrationszeiten im Empfangssystem angepasst werden. Ausserdem sollte sie kürzer sein als allfällig zu erwartende Temperaturdriften im LNC, im Empfänger oder im Detektor. Die nominale Schaltzeit muss höher sein als die Integrationszeit. Es hat sich bei Versuchen gezeigt, dass in meiner Konfiguration eine Schaltzeit von $\Delta t=90$ Sekunden ein guter Kompromiss darstellt, der hingegen für andere Anlagen nicht gelten muss. Der Auslenkwinkel von $\Delta\alpha=6^\circ$ ist ein weiterer Kompromiss, denn der Auslenkwinkel muss grösser sein als der Öffnungswinkel des Teleskops. Auf der anderen Seite muss er aber so klein wie möglich sein, damit nicht wertvolle Messzeit durch die Hin- und Her-Fahrerei mit dem Radioteleskop verloren geht.

3.2. Back end

Die täglich gesammelten Daten werden nach dem Datentransfer auf dem heimischen PC unter Anwendung von EXCEL und/oder Math-CAD2000 visualisiert. Jedes Datenfile wird über die Startzeit jeder Messung identifiziert. Die Uhrzeit wird in Form der UT (universal time) in jedes File eingetragen, wobei die Uhrzeit über ein professionelles GPS-System des Observatoriums bezogen wird. Die täglichen Datenfiles werden in stündliche Teilfiles mit jeweils 900 Messpunkten aufgeteilt. Dies erleichtert die Aus-

wertung auf dem mit begrenzten Mitteln ausgerüsteten PC. Die mittlere Elevation ε des Teleskops muss für jedes Stundenfile zur Kompensation der atmosphärischen Dämpfung berechnet werden. Für Korrelationsversuche und für Visualisierungsprozesse benötige ich ebenfalls den Phasenwinkel ϕ , den Durchmesser der Mondscheibe Φ und den Beleuchtungsfaktor ξ . Alle diese Daten werden, ausgehend von Datum und Uhrzeit (UT), automatisch mit einem selbst geschriebenen C-Programm unter Windows berechnet. Um die Antennentemperatur berechnen zu können, ist es wichtig, die genaue Referenztemperatur Tref zu kennen. In mei-

Fig. 3: Bestimmung des mittleren Mondradioflusses in Dezibel durch Einsatz einer Fitfunktion, um den Hintergrund vom Mondsignal zu trennen. Der langsam veränderliche Hintergrund auf Grund von veränderlicher Position und auf Grund schwankender Temperaturen im LNC und im Empfänger muss wegzukompensiert werden. Die durchgezogene Kurve wird daher punktweise von der gestrichelten Fitkurve subtrahiert. Die statistische Untersuchung (Medianwert) des Differenzsignals führt zu einem einzelnen Flusswert, hier im Beispiel vom 16. Februar 2001 etwa 0.2dB. Die Fitkurve wird so bestimmt, dass die Streuung des Residuums ein Minimum wird. In vorliegendem Beispiel wurde ein Fitpolynom 4ten Grades verwendet.



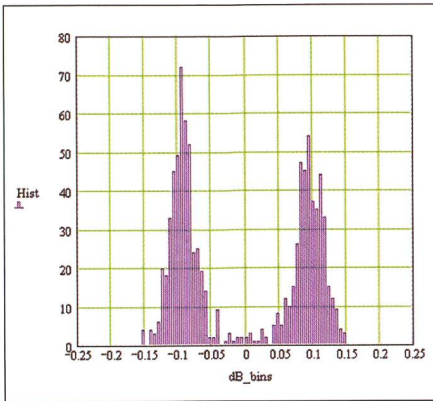


Fig. 4: Histogram der Daten aus dem File aus Fig. 3 oben. Die Funktion links im Bild zeigt die Verteilung der Hintergrundstrahlung, während die Funktion rechts die Verteilung der Mondradiostrahlung inklusive Hintergrund zeigt. Der Unterschied beider Funktionen wird gespeichert als Einzelwert ausgedrückt in Dezibel, hier im vorliegenden Beispiel sind es etwa 0.197dB, entsprechend einer Antennentemperatur von etwa 4.4 Kelvin, dies bei einer mittleren Systemtemperatur von etwa 94 Kelvin.

ner Konfiguration verwende ich als erste Approximation die Umgebungstemperatur, bei welcher der logarithmische Detektor arbeitet. Diese Werte können aus den «environmental data» des Phoenix-2 Radiospektrografen im Observatorium entnommen werden. Das environmental-Datenfile wird täglich automatisch auf dem Institutsrechner des Astronomischen Institutes gespeichert und kann mit jedem Internetbrowser unter <http://www.astro.phys.ethz.ch/rapp/> angeschaut werden. Die Temperatur, welcher der LNC ausgesetzt ist, kann ebenfalls dem Wetterfile mit einer zeitlichen Auflösung von 1 Minute entnommen werden. In der weiteren Analyse wird sich allerdings zeigen, dass beide Temperaturen als Referenztemperatur für die nachfolgenden Berechnungen nicht geeignet sind. Es ist leider doch etwas komplizierter als ursprünglich erhofft.

3.3 Analyseschritte

3.3.1 Ausnahmenbehandlung

Bevor die Daten detailliert verarbeitet werden können, muss geprüft werden, ob diese plausibel sind, also überhaupt verwendet werden dürfen. Es gibt eine beliebige Anzahl von Interferenzmöglichkeiten, die es auszuschliessen gilt. Alle mysteriös ausschauenden Daten mit einer Streuung von mehr als 40 Kelvin wurden konsequent eliminiert. Es gibt im Verlaufe einer Mondphase mehrere solche Bedingungen mit unangenehmen Ergebnissen, bei denen die Daten nicht verwendet werden sollten.

Zum Beispiel am 15. Januar 2001 *verbarg* sich der Mond hinter der Bahn der geostationären Satelliten nicht mehr sichtbar. Dies führte zu einem ungeheuren Anstieg der Radiostrahlung. Der Mond war auf Grund der vielen blendenden Satelliten. Ein anderes kritisches Datum war der 24. Januar, wo Mond und Sonne nahe beieinanderstanden (Neumond). In diesem Fall war die Radiostrahlung der Sonne einige tausend mal stärker als diejenige des Mondes, der komplett überstrahlt wurde. Messungen in Horizontnähe sind auch nicht möglich, einerseits wegen der hohen Strahlungstemperatur von 300 Kelvin, andererseits wegen der selbstgemachten Störstrahlung in der näheren Umgebung (man made noise). Ein weiterer kritischer Punkt zeigte sich in der Messmethode (beam switching) selbst. Die Methode verwendete vorerst nur horizontale Auslenkung (azimutal). Sobald der Mond höher als 45° Elevation zeigt, ist die horizontale Auslenkung nicht mehr sinnvoll, weil der am Himmel abgebildete Winkel reduziert wird um $\cos(\varepsilon)$. Falls man damit im Zenit beobachten würde, wäre die Winkelauslenkung exakt = 0°, wir würden also nur die Polarisationsebene drehen, was keine sinnvollen Messwerte mehr produzierte. Daher erweiterten wir die Beobachtungsmethode durch die Möglichkeit der Auslenkung in Elevationsrichtung (vertikal). Diese Bewegung wird durch $\cos(\varepsilon)$ nicht beeinflusst. Alle nicht mit Ausnahmen belegten Datensätze wurden anschliessend nach der folgenden Methode analysiert und ausgewertet.

3.3.2 Analyse

Die für plausibel befundenen und gespeicherten Daten müssen zuerst in eine äquivalente Antennentemperatur umgerechnet werden, dies bei einer wohldefinierten Referenztemperatur Tref. Da ein normaler Satelliten-LNC keine eingebaute Kalibrationsquelle aufweist, wurde mit drei verschiedenen Methoden versucht, diese Referenztemperatur zu bestimmen. Die erste Methode benutzt die Rauschtemperatur des LNC, vermehrt um die Verluste im Schutzdeckel des LNC, vermehrt um die atmosphärische Dämpfung plus Hintergrundstrahlung des Himmels. Diese Abschätzung führt zu einer Referenztemperatur von etwa 89 Kelvin. Die zweite Methode verwendet verschiedene Messungen der solaren Radiostrahlung, gemessen durch die NOAA, woraus rückwärts die Referenztemperatur zu etwa 90 Kelvin berechnet werden kann. Und die dritte Methode benutzt die Umgebungstemperatur des Horizontes in Bleien, welche nach einiger Re-

chenarbeit eine Referenztemperatur von 104 Kelvin liefert. Mangels geeigneter statistischer Angaben über die drei Methoden verwende ich schlicht den Mittelwert zu $T_{ref} = 94$ Kelvin:

$$T_a = T_{ref} \cdot \left(10^{\frac{RFdB}{10}} - 1 \right) \quad (1)$$

Die so berechnete Antennentemperatur ist auf Grund verschiedener mehr oder weniger gut bekannten Dämpfungsfaktoren zu klein. Die erste schlecht bekannte Dämpfung ist diejenige des Kunststoffdeckels des LNC's, γ_c . Diese kann nur bestimmt werden, wenn man den LNC zerstört. Diese Methode liebe ich nicht besonders und verwende statt dessen einen Schätzwert aus der Literatur und berücksichtige Erfahrungen von Kollegen. Man darf annehmen, dass die Dämpfung im Bereich 0.1dB bis 0.3dB beträgt. Ich habe mich für 0.1dB entschieden, da der LNC noch relativ neu und sauber ist. Das Resultat kann berichtigt werden, sobald der Deckel nach Abbruch des Experimentes gemessen werden kann.

$$\gamma_c = 10^{\frac{0.1dB}{10}} - 1 \quad (2)$$

Nun lässt sich die Antennentemperatur des Mondes auf der Erde berechnen, das ist aber noch immer nicht der endgültige Wert, weil die Atmosphäre bei diesen hohen Frequenzen eine bedeutende Rolle spielt. Die atmosphärische Dämpfung beträgt im Zenit mindestens $a_a = 0.22dB$. Der Wert variiert je nach Autor von 0.20dB bis 0.24dB und für Regenwolken sogar bis zu 1.5dB. Ich habe mich für den etwas pessimistischeren Wert von $a_a = 0.22dB$ entschieden. Leider kann ich den Mond im Zenit nie messen, daher muss die Elevationsabhängige Dämpfung der Atmosphäre mathematisch erfasst werden. Verschiedene Publikationen behandeln diese Thematik sehr ausführlich. Die Lufthülle am Horizont ist deutlich dicker als im Zenit, daher ist die Dämpfung am Horizont auch ein Maximum. Die Dämpfung der Strahlung auf Grund der atmosphärischen Absorption reduziert den zu messenden Fluss merklich. Wenn $S(z)$ der Fluss bei der Zenitdistanz z darstellt, und S_0 der Fluss ausserhalb der Atmosphäre darstellt, dann gilt:

$$S(z) = S_0 \cdot a_a^{-X(z)} \quad (3)$$

Hierbei ist a_a die atmosphärische Dämpfung im Zenit bei der Luftmasse 1 und $X(z)$ ist die relative Luftmasse in Einheiten der Luftmasse im Zenit. Für ein einfaches, flaches atmosphärisches Modell folgt damit:

$$X(z) = \sec(z) = \frac{1}{\cos(z)} \quad (4)$$

SCHÖNBERG 1929 [7] hat ausführliche Untersuchungen für $X(z)$ angestellt und ein Chebychev-fit für X bis 5.2 vorge schlagen, bei einem Fehler von weniger als 1 Promille, zu:

$$X(z) = -0.0045 + \frac{1.00672}{\cos(z)} - \frac{0.002234}{\cos(z)^2} - \frac{0.0006247}{\cos(z)^3} \quad (5)$$

Für meine eigenen Berechnungen entschied ich mich für die einfachere Version gemäss (4). Angewendet auf meine Konfiguration kann die atmosphärische Dämpfung γ_a berechnet werden zu:

$$\gamma_a = \alpha_a \sin\left(\epsilon \frac{\pi}{180}\right)^{-1} \quad (6)$$

Gemäss KRAUS [3], dem Papst der Radioastronomie, muss auch die Form und Grösse der Antenne mitberücksichtigt werden, um die echte (propere) Antennentemperatur bestimmen zu können. In meiner Situation postuliert er einen Formfaktor κ , welcher mit etwa $\kappa=1.02\pm 0.05$ anzusetzen ist. Weitere Messungen bei anderen Quellen würden helfen, den Faktor genauer zu bestimmen. Alle bisherigen Korrekturfaktoren können nun zu einem gemeinsamen Korrekturfaktor γ zusammengefügt werden.

$$\gamma = \gamma_c \cdot \gamma_a \cdot \kappa \quad (7)$$

Damit sind wir in der Lage, die endgültige Antennentemperatur T_p als Basis für die eigentliche Mondtemperatur zu bestimmen.

$$T_p = T_a \cdot \gamma \quad (8)$$

Die Berechnung der Mondtemperatur erfordert allerdings noch die Kenntnis der Geometrie des Antennenraumwinkels, und dies so präzise wie möglich. Verschiedene Methoden zur Bestimmung des Raumwinkels sind bekannt. Ich habe mich entschieden, die Antennenparameter mit Hilfe eines Transit- Meridian- Durchganges der Sonne am 12. Januar 2001 bei einer Deklination von $\delta=-21.6^\circ$ zu bestimmen. Die Normierung und Integration der Transitdaten führt zum sogenannten Richtfaktor D (directivity), jedoch leider jeweils nur für eine Polarisationsrichtung. Die Daten lassen sich nicht geschlossen integrieren, daher muss dies numerisch mit Hilfe des Σ -Operators geschehen. Dazu benötigen wir zudem die Antennentemperatur der Sonne in physikalischen Einheiten wie z.B. in Kelvin:

$$RF = 300K \cdot \left(10^{\frac{REdB}{10dB}} - 1\right) \quad (9)$$

Dann muss das Temperaturdiagramm in den Bereich zwischen 0 und 1.0 normiert werden

$$RF_n = \frac{RF - \min(RF)}{\max(RF) - \min(RF)} \quad (10)$$

Die Analyse des normierten Strahlungsdiagrammes führt direkt zum Öffnungswinkel $HPBW$ (half power beam width):

$$HPBW = 0.192 h \cdot \frac{360^\circ}{24 h} \cdot \cos\left(21.6^\circ \cdot \frac{\pi}{180^\circ}\right) = 2.88^\circ \quad (11)$$

Das normierte Strahlungsdiagramm kann nun numerisch zum Zwischenergebnis S integriert werden:

$$S = \sum_i RF_n \cdot \delta_a \quad (12)$$

wobei

$$\delta_a = \frac{4 \text{ sec/sample}}{3600 \text{ sec/h}} \cdot \frac{360^\circ}{24 h} = 0.017^\circ/\text{sample} \quad (13)$$

Der Richtfaktor D (directivity) kann somit quantifiziert werden zu

$$D = \frac{4 \cdot \pi \cdot \left(\frac{180^\circ}{\pi}\right)}{S^2} = 4478 \quad (14)$$

Der Richtfaktor seinerseits kann direkt in einen Antennengewinn G umgerechnet werden, welcher seinerseits sehr einfach mit anderen Methoden verglichen werden kann:

$$G = 10 \cdot \log(D) = 35.6 \text{ db} \quad (15)$$

Wiederum nach KRAUS [3] kann der Richtfaktor D umgerechnet werden in den uns tatsächlich interessierenden Raumwinkel (beam solid angle) Ω_a , ausgedrückt in Quadratgrad:

$$\Omega_a = \frac{4 \cdot \pi}{D \cdot \left(\frac{\pi}{180^\circ}\right)} = 9.212 \quad (16)$$

Auf der anderen Seite ist der scheinbare Durchmesser Φ des Mondes nicht konstant, er ändert sich stündlich. Während sich die Mondphase ϕ ändert, ändert logischerweise auch der scheinbare Durchmesser einige Prozente. Die mehreren hundert Messwerte wurden daher numerisch und damit der Raumwinkel der Quelle Mond Ω_m (solid source angle), ausgedrückt in Quadratgrad, bestimmt:

$$\Omega_m = \pi \cdot \left(\frac{\Phi}{2}\right)^2 \quad (17)$$

Alle Teilkomponenten (1) bis und mit (7) sind nun bekannt und erlauben es nun endlich, die Mondtemperatur T_m als Funktion von Antennentemperatur, Systemtemperatur, Elevation, Verlusten, Öffnungswinkel etc, zu bestimmen:

$$T_m = T_p \cdot \frac{\Omega_a}{\Omega_m} \quad (18)$$

T_m (18) ist die Helligkeitstemperatur der Mondscheibe bei 2.77cm Wellenlänge, gemittelt über die gesamte Mondscheibe. Sie wird im Text fortan als Scheibentemperatur benannt.

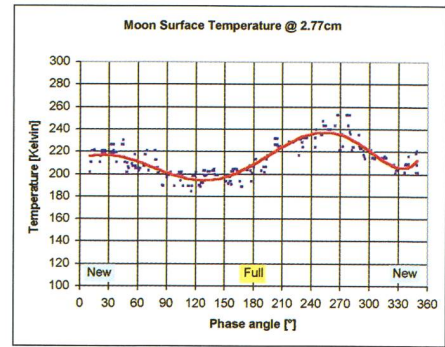


Fig. 5: Scheibentemperatur des Mondes bei 2.77cm Wellenlänge gegenüber dem Mondphasenwinkels ϕ zwischen 6.1.2001 und 8.3.2001. Die Mondfinsternis vom 9.1.2001 hatte keinen messbaren Einfluss auf das Ergebnis, da im Radiobereich die Strahlung kurzfristig nicht variiert.

4. Resultat

Nach all der mühsamen Rechnerei (1) bis (18) sind wir nun in der Lage, einen Graphen zu produzieren, welcher die Mondtemperatur T_m als Funktion des Mondphasenwinkels ϕ zeigt. Die dunklen Punkte zeigen die gemessenen Stundenwerte, während die dicke durchgezogene Linie einen Polynom-Fit 6ten Grades durch alle Datenpunkte zeigt. Das Polynomfilter entfernt das restliche Rauschen in den Messpunkten und glättet das Ergebnis etwas. Die Streuung 1σ ist kleiner als 10 Kelvin ($1\sigma < 4\%$ der mittleren Scheibentemperatur), während der Mittelwert etwa 213 Kelvin beträgt. Es lässt sich sehr leicht die zeitliche Verschiebung der Maximumtemperatur von etwa 236 Kelvin bei circa 5 Tagen nach Vollmond erkennen. Ebenfalls erkennt man, dass die Minimumtemperatur von etwa 192 Kelvin 2 Tage vor Vollmond stattfindet.

5. Zusammenfassung

Es kann gezeigt werden, dass es möglich ist, klassische astronomische Experimente [8] mit ziemlich einfacher und billiger Hardware nachzuvollziehen. Heutige Satelliten-LNC's zeigen eine so tiefe Systemtemperatur, dass es sogar möglich sein sollte, andere Planeten aus unserem Sonnensystem nachzuweisen. Vorausgesetzt, man benutzt passende Methoden und Parameter, wie hohe Integrationszeit und hohe Messbandbreite. Im vorliegenden Experiment wurden noch nicht alle Optionen voll ausgeschöpft, als erstes Ergebnis bin ich trotzdem zufrieden. Eine plausible Erklärung für die vergleichsweise hohe zeitliche Verschiebung des Maximums liegt wohl in der von mir gegen-

über DICKE und BERINGER grösser gewählten Wellenlänge bei 1.25cm. Es ist vermutlich so, dass die grösseren Wellenlängen tiefer in den Mondstaub eindringen, diesen aufheizen und dieser die Strahlung entsprechend verzögert wieder abstrahlt. Die Messmethode könnte weiter verbessert werden, indem mit einer stabilen und kalibrierten Rauschquelle die Anlage periodisch überprüft wird, um die systematischen Fehler zu reduzieren. Ein richtiger Integrator, höhere Messbandbreite und eine etwas höhere Samplingrate würden helfen, die statistischen Fehler weiter zu reduzieren. Es wäre interessant zu sehen, wenn andere Amateure diese Messungen wiederholen würden, möglichst auf verschiedenen Frequenzen, um herauszufinden, wie das wellenlängenabhängige Verhalten des Mondstaubes tatsächlich ist. Vor Apollo 11 wurden alle diese Messungen mit professionellen Mitteln bereits durchgeführt, aber für Amateure lohnt es sich trotzdem, damit zu experimentieren. Die neuesten Publikationen, veröffentlicht durch JAIME ALVAREZ-MUÑIZ und ENRIQUE ZAS [9] zeigen, dass der Mond wieder interessant wird im Zusammenhang mit kosmischen Strahlen und Neutrinos. Die beiden Autoren wol-

len die Mondmasse als extrem grossen Teilchendetektor verwenden und mit terrestrischen Radioteleskopen die Cherenkov-Strahlung versuchen nachzuweisen.

Verdankungen

Hiermit danke ich MICHAEL ARNOLD vom Astronomischen Institut, Gruppe für Plasma, und Astrophysik, für die Erweiterung der Antennenkontrollsoftware durch die Methode «on/off-source». Elektrischer Strom, Beobachtungszeit und einige Netzwerkbandbreite wurden grosszügigerweise durch das Astronomische Institut der ETH Zürich zur Verfügung gestellt.

Privatadresse:

CHRISTIAN MONSTEIN
Dipl. Ing. (FH)

Wiesenstrasse 13, CH-8807 Freienbach
<http://www.monstein.de>

E-mail: cmonstein@swissonline.ch

Geschäftsadresse:

CHRISTIAN MONSTEIN

Astronomisches Institut ETHZ
Scheuchzerstrasse 7, CH-8092 Zürich
<http://www.astro.phys.ethz.ch>

E-mail: monstein@astro.phys.ethz.ch

Bibliographie

- [1] DICKE, R. H. and BERINGER, R., *Microwave radiation from the sun and the moon*, Astrophys. J. 103, 375
- [2] PIDDINGTON, J. H. and MINNETT, H. C., *Microwave thermal radiation from the moon*, Aust. J. Sci. Res. A2, 63.
- [3] JOHN D. KRAUS, *Radio Astronomy*, McGraw-Hill Book Company, New York 1966, ISBN 07-035392-1
- [4] J. S. HEY, *Das Radiouniversum, Einführung in die Radioastronomie*, Verlag Chemie, Weinheim 1974, ISBN 3-527-25563-X
- [5] J. S. HEY, *The Evolution of Radio Astronomy*, Elek Science, London 1973, isbn 236-15453-2
- [6] Astronomisches Institut ETH Zürich, Scheuchzerstrasse 7, CH-8092 Zürich, <http://www.astro.phys.ethz.ch/rapp/>
- [7] SCHÖNBERG E. (1929): *Theoretische Photometrie*, Handbuch der Astrophysik Bd. II/1 ed. by K. F. Bottlinger et al. (Springer Berlin)
- [8] WOODRUFF, TURNER, SULLIVAN: *Classics in Radio Astronomy*, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht Holland 1982, isbn 90-277-1356-1
- [9] JAIME ALVAREZ-MUÑIZ, ENRIQUE ZAS: *Prospects for radio detection of extremely high energy cosmic rays and neutrinos in the moon*. New Scientist (Nr. 2280, p.7) 3 March 2001. More at: <http://xxx.lanl.gov/abs/astro-ph/0102173>

Die Sternwarte Melle - ein Projekt der EXPO 2000

PETER RIEPE UND HARALD TOMSIK

Am 4. Juni 2000 wurde die Sternwarte Melle nach einer fünfjährigen Planungs- und Bauphase eröffnet. Damit wurde für uns ein lang gehegter Traum Wirklichkeit: Eine Sternwarte mit einem Teleskop der Meterklasse. Seitdem ist die Sternwarte Melle als Projekt der Weltausstellung EXPO 2000 zu einem Magneten für die astronomisch interessierte Öffentlichkeit geworden.



Die Sternwarte

Im Jahre 1995 wurde im niedersächsischen Ort Melle die «Astronomische Gesellschaft Bochum/Melle GbR mbH» gegründet. Ziel war die Errichtung einer grösseren Sternwarte mit einem leistungsstarken Teleskop. Am Jahresende fanden wir in der Bauernschaft Oberholsten ein geeignetes Grundstück. Es liegt in einer waldreichen Gegend zwischen Melle und Bad Essen, in einer sachte ansteigenden Flurlandschaft am Nordwesthang eines 180 m hohen Bergrückens und damit 100 m über der Norddeutschen Tiefebene.

Um das Sternwartenprojekt zu realisieren, wurden Arbeitsgruppen mit folgenden Aufgaben gegründet: praktische Arbeiten beim Bau der Sternwarte, Erarbeitung von rechtlichen Fragen und Verträgen mit Blick auf die Gesellschaft, technische Planungen und Bau des Teleskops. Nichts wäre gegangen ohne die massive Unterstützung durch Bürgermeister JOSEF STOCK. Dem früheren nie-

Fig. 1: Datei STW-B.JPG: Die aufgefahrene n Halften des drehbaren Daches geben einen Spalt von 4 Meter Breite für die Beobachter und das Teleskop frei.

dersächsischen Innenminister ist es zu verdanken, dass die Sternwarte Melle an diesem landschaftlich sehr schönen Platz gebaut werden konnte und als Projekt für die Weltausstellung EXPO 2000 überregionale Bedeutung erhielt. Im Sommer 1996 begannen die Bauarbeiten sowie das Verlegen von Elektrizität und Telefonleitung. Mit dem Aufsetzen des Daches war der Bau im Frühjahr 1997 vorläufig abgeschlossen.

Der pyramidenförmige Teleskopsokkel, aus 50 m³ Beton gegossen, ragt knapp 7 Meter über das Erdreich und ist vom Fundament der Sternwarte getrennt. Mit einer Basis von 4 m x 3 m stößt er in 1 m Tiefe auf Sandstein. Das Untergeschoss des Gebäudes hat 9 m x 9 m Seitenlänge und 6,2 m Höhe. Darauf sitzt das runde Mittelgeschoss von 9 m Durchmesser und 2,5 m Höhe, in welchem die Funktionsräume sowie der thermisch abgeschirmte Teleskopraum liegen. Er beherbergt die Montierung, die auf dem 2 m x 2,4 m messenden oberen Ende des Betonsockels steht. In der Deckenmitte ist ein umzäunter Durchbruch von 3 m x 3 m Abmessung freigelassen, aus dem die Montierung bis in den ca. 7 m hohen Beobachtungsraum ragt. Hier können sich die Besucher um das Teleskop gruppieren. Die Beobachtungsplattform erfüllt die für ein öffentliches Gebäude vorgeschriebene Belastungsfähigkeit von 500 kg pro m². Damit können sich im Obergeschoss bis zu 50 Besucher aufhalten.

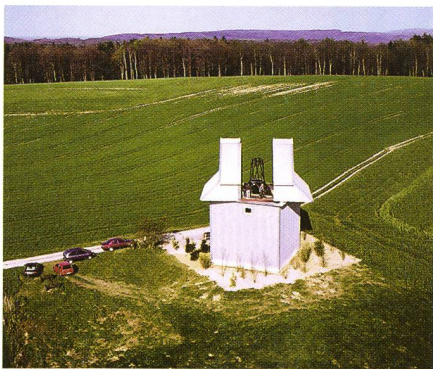


Fig. 2: Datei STW-MELL.JPG: Die Sternwarte Melle liegt inmitten weiter Felder und Wälder im niedersächsischen Wiehengebirge.

Unsere Sternwarte ist von weit her zu sehen. Ihre Gestalt wirkt recht ungewöhnlich: Die vertraute Rundkuppelform ist einer neuen Architektur gewichen, ausgerichtet auf die weitgehende Vermeidung von Luftturbulenzen, die sich aus Temperaturunterschieden zwischen der Umgebungsluft und der Luft aus dem Sternwarteninneren ergeben.

Wir wählten eine Bauweise, bei der das Gebäude tagsüber möglichst wenig Wärme aufnimmt. Zunächst reflektiert die Außenverkleidung aus Aluminium einen Großteil der Sonnenenergie. Ferner befindet sich zwischen Aluminiumverkleidung und Wandung kein zirkulationshemmendes Isolationsmedium, sondern ein 6 cm breiter, oben und unten offener Zwischenraum. Erwärmte Luft kann hier wie durch einen Kamin abziehen, so dass sich die dicken Wände aus Kalksandstein kaum erwärmen. Diese passive Maßnahme wirkt ohne den Einsatz elektrischer Energie. Da auch die Beobachter Wärme abstrahlen – etwa 100 Watt pro Person – wurden die Funktionsräume von der Teleskop-Plattform isoliert gekapselt. Bei Langzeitbelichtungen wird das Teleskop vom Steuerungsraum aus überwacht, ohne dass sich jemand auf der Plattform aufhält. Das drehbare zweilagige Dach schließlich besteht aus zwei Hälften, die sich bis zu einer Spaltbreite von 4 m auseinanderfahren lassen. So ist ein sehr schneller Luftaustausch mit der Umgebung gewährleistet. Das Teleskop befindet sich mit etwa 10 m Höhenlage weit über den turbulenten Luftschichten am Erdboden. Die Firsthöhe des Daches beträgt 15,6 m.

Hilfestellung durch Sponsoren

Die Durchführung eines so ehrgeizigen Sternwartenprojekts war nur mit Hilfe interessierter Sponsoren möglich. Das betraf die Errichtung des Sternwartegebäudes, den kompletten Bau der Montierung und des Teleskops. Ohne die tatkräftige Unterstützung verschiedener Firmen, Kreditinstitute und Einzelpersonen wäre das Sternwartenprojekt nicht zustande gekommen. Auch die Stadt Melle unterstützte durch etliche Maßnahmen die äußere Gestaltung und den Betrieb der Sternwarte. So konnten durch städtische Initiativen bei verschiedenen Informationsveranstaltungen in Melle Sponsoren für das Sternwartenprojekt gewonnen werden. Wir danken an dieser Stelle noch einmal allen Gönnern und Helfern von ganzem Herzen!

Bau von Montierung und Teleskop

Vor Beginn der Montierungsplanungen taten sich etliche schwer lösbare Fragen auf: Welche Stabilitätskriterien muss die Montierung für ein 3 Tonnen schweres Teleskop erfüllen? Wie dick müssen Deklinations- und Rektaszensionsachse sein? Welche Lagerungen sind notwendig und wie sind die erforderlichen Genauigkeiten realisierbar? Welche Antriebsmechanik ist zu wäh-

len? Wie müssen die Justiermöglichkeiten für eine 6-Tonnen-Montierung ausfallen? Was ist beim tragenden Unterbau zu berücksichtigen? Im Frühjahr 1998 unternahmen wir deshalb Besuche zwei deutschen Profisternwarten, die auch über Teleskope der Meterklasse verfügen: Beim Observatorium «Hoher List» der Sternwarte Bonn und bei der Sternwarte Hamburg, wo wir viele nützliche Informationen erhielten.

Danach reifte der Entschluss zum Bau einer parallaktischen Gabelmontierung mit einem Newton-Reflektor, denn aus fotografischer Sicht kombiniert dieser Teleskoptypus den Vorteil hoher Lichtstärke mit genügend großer Brennweite. Bereits im Sommer 1996 hatte uns PHILIPP KELLER von der Firma Astro-Optik Keller (Pentling bei Regensburg) den russischen LOMO-Spiegel von 1,12 m Durchmesser und 4,40 m Brennweite geliefert.

Bei der Teleskop-Konstruktion stand uns Herr KELLER stets mit Rat und Tat zur Seite. Er plante sämtliche optischen Details mitsamt der Steuerungssoftware und besprach alles mit uns. Bereits 1996 fertigte er erste Entwürfe für verschiedene mechanische Baugruppen. Unsere eigenen Wünsche zielten jedoch auf noch mehr Stabilität und Masse ab, gerade die Teleskopmontierung betreffend. Wir knüpften Kontakt zu ansässigen Stahlbauunternehmen und bildeten ein Konstruktionsteam. Von 1997 bis 2000 wurden die Planungen der schweren Baugruppen Teleskopsokkel, Mittelkasten, Spiegelzelle, Gabel und Achsen bis hin zu feinmechanischen Komponenten in eine Vielzahl von CAD-Detailzeichnungen umgesetzt. Dabei kamen uns die Fachkenntnisse von Hauptsponsor GERD NIEMANN ebenso zugute wie die technischen Ausstattungen der Sponsorfirmen. Die praktische Fertigung lief in den Werkhallen der befreundeten Stahlunternehmen ab. Der präzisen Ausführung der schweren Gabel und den Achslagerungen kam hierbei eine besondere Bedeutung zu. Für das Ausspindeln des Stundenlagers und der dazu orthogonalen Deklinationslager stand eine Fräsmaschine mit 2,6 m Portalweite und Universalfräskopf zur Verfügung, die das riesige Werkstück in einer Aufspannung mit höchster Präzision bearbeiten konnte. Die Berechnung der zunächst klassisch konzipierten Stundensachse, als Stiel an die Gabel geflanscht, ergab bereits rein rechnerisch erhebliche Verbiegungen zwischen den Lagern. Diesen für die Gängigkeit der Lager extremen Nachteil beseitigten wir durch «Integration» der Schrägkugella-

ger mitsamt der Stundenachse in die Gabelbasis. Nun dreht sich die «übergestülpte» Gabel allein auf der starren Stundenachse, die ihrerseits fest auf dem Teleskopsockel sitzt und nun wesentlich kleineren Durchbiegungen unterworfen ist. Spiegelzelle, Mittelkasten und Gabel wurden zwecks Beseitigung mechanischer Spannungen 10 Stunden lang bei 650°C gegläht. Die Vorplanungen von PHILIPP KELLER verschmolzen so Zug um Zug mit unseren Vorstellungen und den praktischen Ideen der Maschinenbauunternehmen zu einem guten Gesamtkonzept.

Ende 1999 wurde die Sternwarte Melle endgültig zum EXPO-Projekt zertifiziert. Ab da begann unter der Anleitung eines erfahrenen Monteurs der Zusammenbau des Teleskops und der Montierung. Nachdem die Montierung im März alle Tests des Probeaufbaus bestand, konnten Ende März Teleskop und Montierung per Tieflader in die Sternwarte eingekrant werden. Es folgte eine hektische Phase mit Innenverputzen, Fliesenlegen, Anbringen der Treppengeländer, Ausbau der Funktionsräume und der Besuchergalerie, Streichen und Isolieren der Wände, Verlegen der Böden und der elektrischen Leitungen. Erst im Anschluss konnte der Endausbau des Teleskops erfolgen, wurden Motoren und Getriebe installiert und die Steuerung angeschlossen. Die Erstkollimation der Optik erfolgte kurz vor dem «first light»

am 2. Juni, als der Kugelsternhaufen M 13 uns einen überwältigenden Anblick bot. Die feierliche Eröffnung der EXPO-Sternwarte fand am 3. Juni vor 150 geladenen Gästen statt.

Führungsbetrieb und Beobachtungen

Zwischen Juni und Oktober 2000 fand täglich ab 18 Uhr der EXPO-Betrieb statt. Alle Mitglieder investierten dafür ihren Jahresurlaub. Das Führungsprogramm beinhaltete die Besichtigung des Gebäudes mit den baulichen Besonderheiten sowie die Erläuterung des Teleskops und seiner Technik. Großes Interesse fand der PC-Steuerungsraum. Eine musikuntermalte Diashow bot Einführung in die Astronomie, ein Videofilm informierte über die Entstehung der Sternwarte und den Bau des Teleskops. Nach Einbruch der Dunkelheit ging es bei klarem Himmel hinauf zum Teleskop, zur Live-Beobachtung der Himmelsobjekte. Nicht selten blieb die Sternwarte bei regem Besucherbetrieb bis morgens um 3 Uhr geöffnet. Klar, dass der Mond das favorisierte Beobachtungsobjekt war. Mit dem Celestron 8 und dem 6-Zoll-Leitrefraktor wurde der Erdbegleiter bei kleiner Vergrößerung in der Übersicht betrachtet, am Hauptteleskop konnten Krater und Gebirgsketten hochaufgelöst beobachtet werden. Dank der funkgesteuerten Handastbox ließen wir die Besucher in Raumschiffmanier langsam am Mondterminator entlangfahren.

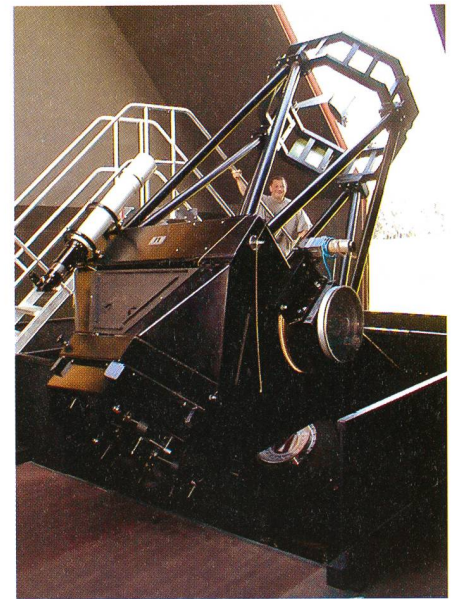


Fig. 3: Datei TEL-0609.JPG: Der 44-Zöller wird aufgrund seiner Lackierung liebevoll «der schwarze Riese» genannt.

Bei Dunkelheit wurden dann die echten Highlights ins Blickfeld gefahren. Wie prachtvoll sich die hellen Kugelsternhaufen M 13 und M 15 bei 315-facher Vergrößerung und 3,5 mm Austrittspupille präsentieren, bedarf keiner besonderen Worte. Musterexemplare unter den offenen Sternhaufen waren M 11 im Schild und das «Fuhrmann-Trio» M 36, 37 und 38. Höchsten Beobachtungsgenuss bescherten uns

Tabelle: Die Teleskoptechnik im Überblick.

Bauteil	Masse/kg	bauliche Besonderheiten
Mittelkasten	1100	innere Fachwerkversteifung mit Stahlblechen
Dekl.-Achszapfen	240	in zwei Ebenen mit Mittelkasten verschraubt, Dicke an der Lagerstelle 160 mm
Spiegelzelle	800	Lasalle-System (PHILIPP KELLER), kugelgelagert
Parabolspiegel	330	Sitall, 130 mm dick
Gittertubus	250	90-mm-Rohre (ST 52)
Sekundärring	50	Vierkant-Profilrohr (Aluminium)
Sekundärspinne	50	Edelstahlbleche
Sekundärspiegel	33	elliptischer Spiegel mit kleiner Lasalle-Mechanik
Teleskopsockel	2300	Fachwerkkonstruktion, aufgeschweißte Außenbleche, justierbar in Azimut und Höhe (Feingewinde)
Teleskopgabel	2800	innere Fachwerkkonstruktion, Stabilitätsberechnung über Finite Elemente, max. Verformung < 0,15 mm
Deklinalionslager	50	je zwei Präzisions-Kegelrollenlager (FAG)
Stundenlager	120	zwei Präzisions-Schrägkugellager im Gabelkörper, Außendurchmesser 520 mm (FAG)
Stundenachse	500	360-mm-Hohlachse, 800 mm lang, in die Gabel integriert
RA-Schnecke	50	Edelstahl, 90 mm Durchmesser (Kopf)
Achsgehäuse	60	Schrägkugellager/Zylinderrollenlager
Schneckenrad	150	850 mm Durchmesser, Bronze, 212 Zähne
Dekl.-Schnecke	30	Edelstahl, 45 mm Durchmesser (Kopf)
Achsgehäuse	40	zwei Schrägkugellager plus Zylinderrollenlager
Schneckenrad	110	640 mm Durchmesser, Bronze, 160 Zähne
Vorgetriebe	25	je eines in Deklination und Rektaszension
Dunkermotoren	3	computergesteuert (Autoslew, Astro-Optik Keller)

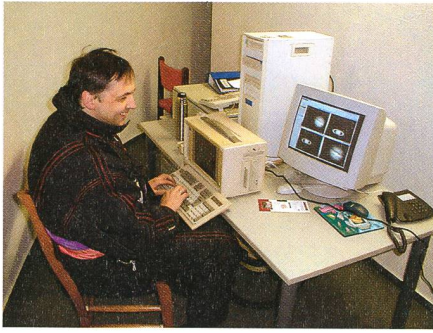


Fig. 4: Datei PC2AB.JPG: Im Mittelgeschoss befindet sich die Computersteuerung des Teleskops. Hier werden auch die Aufnahmen der CCD-Kameras empfangen.

die Planetarischen Nebel, von denen die helleren wie NGC 6543, NGC 7662 und NGC 3242 deutlich blaugrün leuchteten.

Die Welt der Galaxien war für die erfahrenen Besucher ein beliebtes Beobachtungsgebiet. M 82 im Großen Bären erschien kontrastreich mit inneren Dunkelgebieten. NGC 891, die bekannte egde-on-Galaxie in der Andromeda – als

«visuell nicht einfach» eingestuft – fiel sofort auf und präsentierte ihren breiten Staubstreifen in der galaktischen Ebene. Überwältigend war der Andromedanebel. Nicht nur dessen Spiralarmstruktur und die dazwischenliegenden Dunkelwolken waren klar auszumachen, auch Einzelsterne der hellen Assoziationen wie NGC 206 konnten von geübten Beobachtern wahrgenommen werden.

Fazit

In den 5 EXPO-Monaten fanden etwa 6000 Besucher den Weg zu uns, überwiegend Familien mit Kindern, Schülergruppen, Rentner, Hausfrauenclubs und Naturfreunde. Etliche Besucher besaßen ein Fernglas oder ein kleineres Fernrohr, aber der weitaus größte Teil hatte noch nie durch ein Teleskop von 200 mm Öffnung oder mehr die Himmelsobjekte beobachtet. Interessantester Gast war der Kronprinz von Nepal, der jüngst für Schlagzeilen in der Presse sorgte. Für ihn und sein Gefolge gab es eine Führung in Englisch. Viermal kamen Fernsehteams des Norddeutschen

Rundfunks zu Besuch, dann wurde in Live-Sendungen über das Sternwartenprojekt berichtet.

Nach intensiven Wartungsarbeiten heißt es nun, das eigentliche Ziel anzusteuern, die Inbetriebnahme des Teleskops für astrofotografische Arbeiten. Zur Zeit ist ein Okularauszug mit einem Komakorrektor für das Mittelformat 6x7 in Planung, für gefilterte Aufnahmen auf Planfilm TP 4415.

Daneben steht die Sternwarte Melle auch weiterhin der Öffentlichkeit für Besuche und Beobachtungen zur Verfügung (<http://www.sternwarte-melle.de>). Jeder Besucher ist herzlich willkommen. Machen Sie bei der Geschäftsstelle einen Termin aus.

Autoren:

Dipl.-Phys. PETER RIEPE,
Lortzingstr. 5, D-44789 Bochum,
Dr. HARALD TOMSIK,
Haselnußweg 15, D-45770 Marl-Sinsen.

BERND SCHRÖTER
Oststrasse 17, D-49324 Melle
Tel. 05422/3986

Le télescope belge «Mercator» de 1.2 m de l'île de La Palma

NOËL CRAMER

Il y a une dizaine d'années, l'Observatoire de Genève a entamé le développement de deux télescopes de 1.2 m dotés de caractéristiques rendues praticables par la technologie moderne et par l'informatique. La conception globale de ces instruments compacts sur monture azimutale est issue du bureau technique de l'Observatoire. Le gros-œuvre mécanique a été réalisé par les Ateliers de Vevey dont ce fut la dernière commande importante avant la fermeture de l'entreprise. L'optique de formule Ritchey-Chrétien, réalisée par les opticiens de l'Université de Turku en Finlande, s'est avérée être d'excellente qualité et parfaitement conforme aux spécifications requises. Les deux instruments sont actuellement en service dans deux sites réputés en des emplacements très différents.

Le premier de ces instruments, propriété de l'Observatoire de Genève, fut mis en service il y a un peu plus de deux ans à l'Observatoire de La Silla de

l'ESO, au Chili. Son projet d'implantation a connu un certain nombre de péripéties à la suite de l'intention initiale de l'installer dans le cadre du nouveau site développé par l'ESO au Mont Paranal (voir ORION 244, 1991, p 98). Des changements directoriaux de l'organisation internationale avaient ensuite relégué les «petits» télescopes du futur à l'ancien site de La Silla, où ils pouvaient encore être tolérés un certain



Fig. 1: Vue sur le bord de la Caldera volcanique de Taburiente avec le télescope William Herschel, les deux tours solaires et le télescope Kapteyn.

temps pour pratiquer leurs activités en marge de la «Grande Science». Le temps a cependant montré que, comme on aurait pu déjà le prévoir à l'époque, la qualité du travail scientifique dépend en premier lieu de la qualité de l'instrumentation associée au télescope et de la manière dont elle est utilisée. La résolution angulaire d'un télescope n'augmente «que» linéairement avec le diamètre de l'optique principale, et la capacité de capter la lumière le fait avec son carré. Le coût, par contre, évolue avec un exposant supérieur à 3 et peut dépasser 4 au-delà de certaines dimensions. La sensibilité instrumentale peut en contrepartie progresser grâce à la constante évolution technologique avec des ordres semblables aux derniers cités. Les petits télescopes, relativement peu coûteux, disposent donc en termes économiques de beaucoup plus de «temps» pour mener à bien leurs tâches que les grands instruments. Grand nombre de processus astrophysiques se déroulent sur un temps relativement «long» à l'échelle humaine (quelques mois à quelques années), qui requièrent une surveillance à long terme. Une telle pratique est interdite aux plus grandes installations qui doivent être rentabilisées par des campagnes d'observations ponctuelles, et c'est dans le domaine précité qu'un petit télescope doté d'une instrumentation hautement performante usée avec intelligence arrive aisément à défendre sa place dans l'arène de la «Grande Science». Pour preuve, le spectromètre à très haute résolution CORALIE du télescope de 1.2 m installé à La Silla a découvert à ce jour plus de 20 planètes extra-solaires et a permis cette année encore à mettre en évidence, pour la première fois, des oscillations acoustiques de haute fréquence (quelques minutes) dans l'atmosphère de l'étoile Alpha du Centaure A. De telles oscillations sont observées sur le Soleil depuis plus de 20 ans, et nous informent sur sa structure interne.

Le second télescope de 1.2 m, identique à celui installé à La Silla, a été financé par l'Institut d'Astronomie de l'Université Catholique de Louvain, en Belgique. Après négociation avec l'Espagne, il a été implanté au printemps dernier dans le cadre de l'Observatoire de Roque de los Muchachos de l'Instituto de Astrofisica de las Canarias (IAC) sur l'île

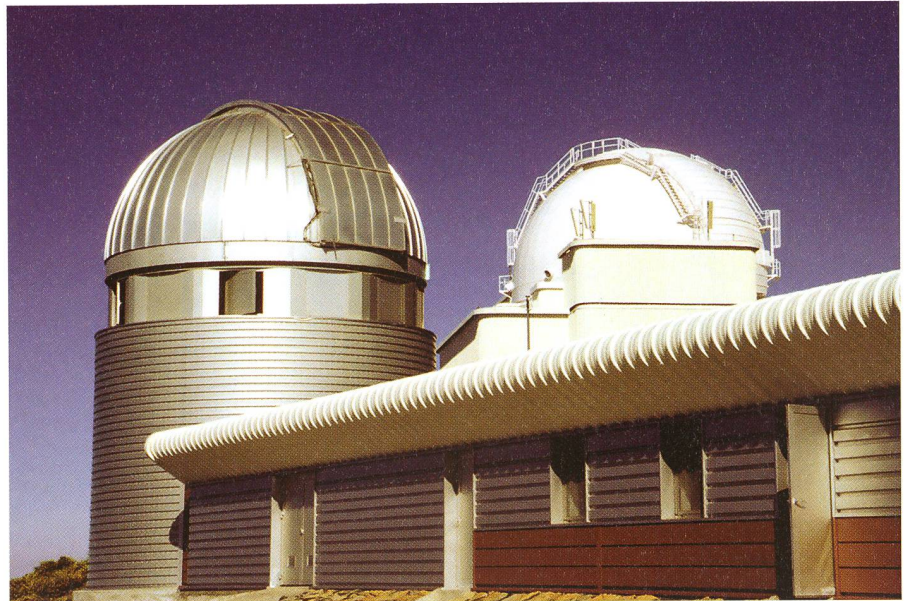


Fig. 2: La coupole du télescope Mercator se profilant devant celle de l'Isaac Newton.



Fig. 3: Télescope William Herschel avec télescope Nordique en arrière plan.



Fig. 4: Le volcan de Teide de l'île de Tenerife, à une centaine de kilomètres à l'est où se trouvent d'autres installations de l'IAC.

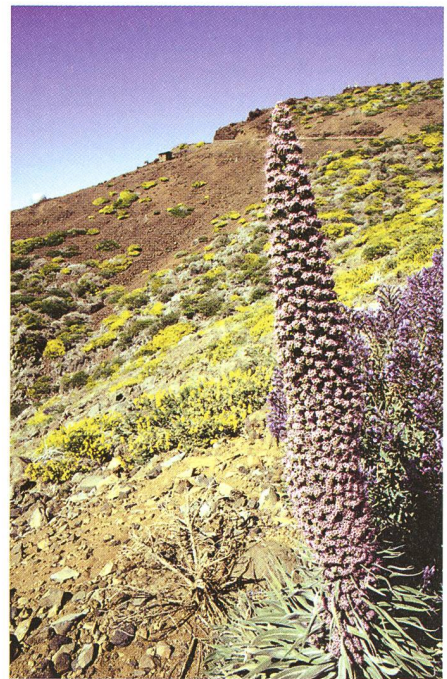
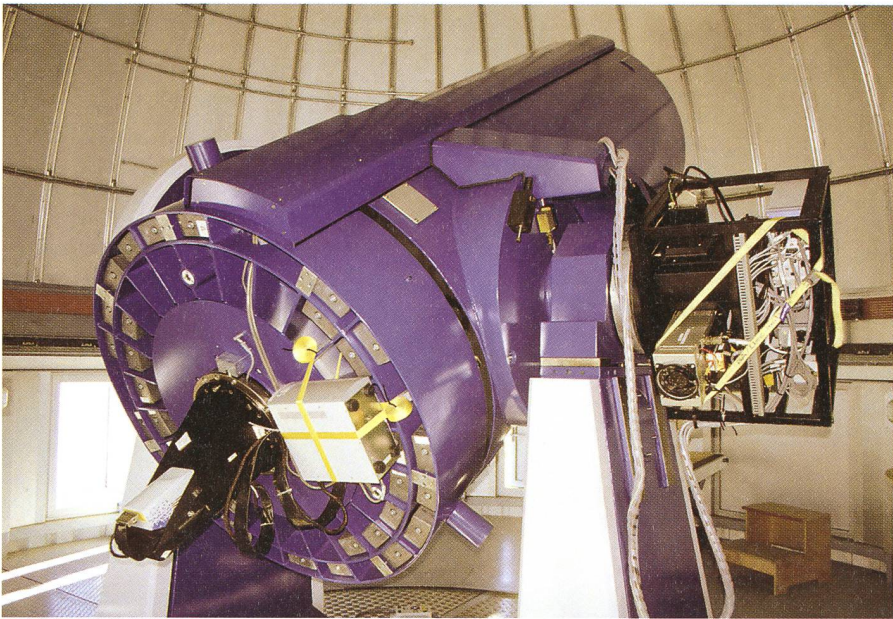


Fig. 8: Flore locale. Tajinaste rojo (*Echium Wildpretii*), boraginacée de haute altitude (1600 m à 2400 m) et *Echium Gentianoides* (fleurs bleues) endémiques aux îles de La Palma et Tenerife.

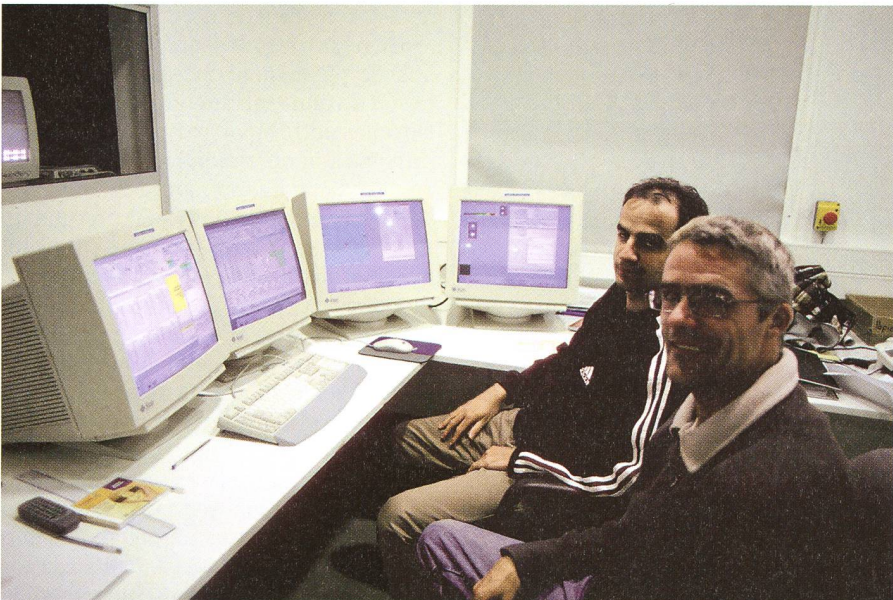


Fig. 5: Télescope de 1.2 m Mercator avec le photomètre P7 au foyer Nasmyth avec dérotateur (à droite), et petite caméra CCD servant aux premiers tests au foyer Ritchey-Chrétien. L'axe de rotation azimutale est supporté par de l'huile sous pression. L'axe des élévations est monté sur des roulements.

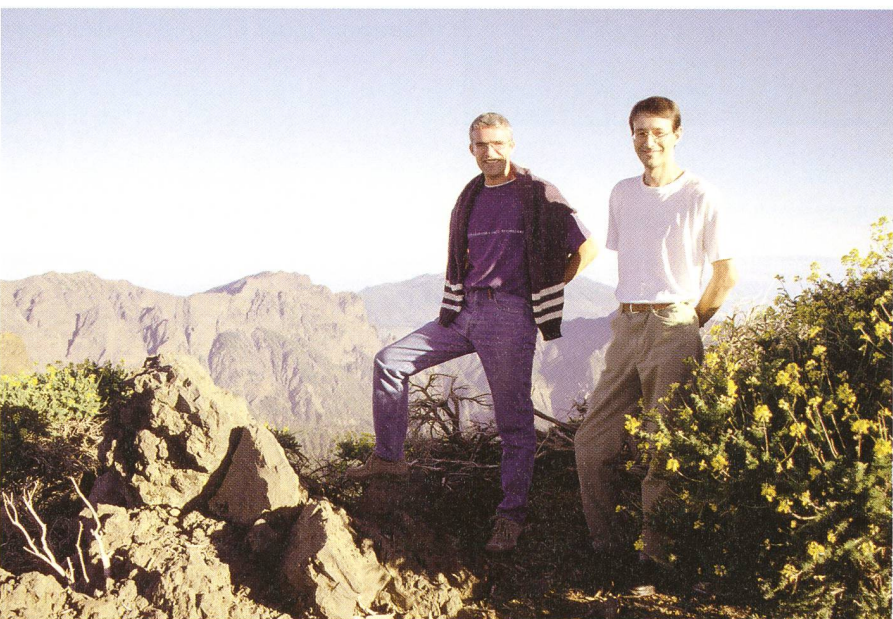


Fig. 6: La salle de contrôle du télescope Mercator avec l'ingénieur GERT RASKIN (Louvain) et l'astronome FABIEN CARRIER (Genève). Chacun des quatre écrans affiche des fenêtres spécifiques au contrôle du télescope et des fonctions du photomètre.

Fig. 7: Les deux ingénieurs belges responsables du télescope Mercator, GERT RASKIN et GEERT DAVIGNON.



Fig. 9: La nouvelle lune du 22 juin 2001. Le lendemain de l'éclipse totale de soleil.

Fig. 10: A l'aube. Vénus et la lune décroissante cinq jours avant l'éclipse de soleil.



de La Palma (28° 45' 44" N; 17° 52' 42" W; 2333 m). Cet observatoire situé sur la lèvre de la Caldera de Taburiente est, en quelque sorte, l'équivalent nord de La Silla et mérite le nom de «European Northern Observatory» que lui attribuent les 12 pays membres du consortium (l'Allemagne, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, la Finlande, la France, la Hollande, l'Irlande, l'Italie, la Norvège, le Royaume Uni et la Suède). On y compte notamment les télescopes WILLIAM HERSCHEL (WHT, 420 cm), Telescopio Nazionale Italiano GALILEO (TNG, 350 cm, une copie du NTT de l'ESO), Nordic Optical Telescope (NOT, 256 cm), ISAAC NEWTON Telescope (INT, 250 cm), JACOBUS KAPTEYN Telescope (JKT, 100 cm) sans mentionner le nouveau télescope belge Mercator de 1.2 m, deux télescopes solaires et une méridienne, un réseau de capteurs optiques Čerenkov de rayonnement cosmique et un télescope espagnol de 10 m en construction.

Lorsque le télescope Mercator deviendra pleinement opérationnel, sa précision de pointage attendue sera de 2.5". De telles performances permettraient en principe son opération par télécommande avec l'envoi de programmes d'observation par internet. A présent, son utilisation est encore faite de manière classique avec un observateur présent sur le site. Toutefois dans des conditions de confort très supérieures, avec pointage et guidage automatiques commandés depuis une salle de contrôle. L'instrument actuellement monté sur un dérotateur à un des foyers Nasmyth est une version améliorée du photomètre P7 de la photométrie de Genève, et qui a servi durant plus de 20 ans au Chili. Dans un peu plus d'une année il est prévu d'installer aussi au foyer Ritchey-Chrétien une caméra CCD utilisant les filtres du système de Genève, complétant ainsi l'instrumentation de ce télescope à vocation essentiellement photométrique.

NOËL CRAMER

Observatoire de Genève, CH-1290 Sauverny

ASTRO

MATERIALZENTRALE

P.O.Box 715
CH-8212 Neuhausen a/Rhf
+41 (0)52-672 38 69
email: astroswiss@hotmail.com

Ihr Spezialist für Selbstbau und Astronomie

- Spiegelschleifgarnituren, Schleifpulver, Polierpech.
- Astro-Mechanik wie Fangspiegelzellen, Stunden-, Deklinationskreise, Okularschlitten, Sucher-visor, Adapter usw.
- Qualitäts-Astro-Optik wie Spectros-Schweiz und andere Marken: Helioskop, Achromate, Okulare, Filter, Fangspiegel, bel./unbel. Fadenkreuzokulare, Sucher, Messokulare, Zenitprisma, Parabolspiegel \varnothing bis 30 cm, Schmidt-Cassegrain, Newton-Teleskope, Refraktoren usw.
- MEADE-Händler: Sie erhalten bei uns sämtliche Produkte aus dem MEADE-Katalog.

Alles Weitere im SAG Rabatt-Katalog «Saturn»

4 internationale Antwortscheine (Post) oder CHF 4.50 in Briefmarken zusenden.

Attraktiver SAG-Barzahlungs-Rabatt

Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Der ASTRO – Tipp

URS FANKHAUSER

Der Astro-Tipp des Monats gilt einer Montierung, die zwischen dem einfachen Fotostativ und einer «richtigen» Astromontierung steht.

Manfrotto, als bekannter Foto- und Video-Stativhersteller bietet seit einigen Jahren auch Schwenkköpfe an, die mittels eines ausschwenkbaren Schneckengetriebes absolut spielfrei und selbsthemmend in drei Achsen bewegt werden können.

Dieses Funktionsprinzip ist mir bekannt von den optischen Richtaufsätzen mit entsprechender Promilleeinteilung für militärische Waffensysteme.

Vielleicht ist es der Bewunderung gegenüber diesem Funktionsprinzip zu verdanken, dass ich sehr rasch erkannt habe, dass dieser Neigekopf von Manfrotto für kleinere Teleskope eine Alternative zu den doch eher schwerfälligen und – bei Billigprodukten – teilweise spielbehafteten «normalen» Astromontierungen bieten könnte.

Seit Jahren bin ich nämlich auf der Suche nach einer manuell nachführbaren Montierung die leichter zu transportieren ist, also keine Gegengewichte benötigt, trotzdem stabil und präzise in zwei Achsen ausgerichtet und nachgeführt werden kann. Ich habe mir deshalb den Neigekopf von Manfrotto mit der Bezeichnung «Junior Getriebe-Neigekopf 410» beschafft und mit einer geeigneten Neigevorrichtung für die Polhöhe kombiniert. Für die PolhöhenEinstellung eignen sich entweder ältere ad-

äquate Kinoneigeköpfe oder ein spezieller, auf die geographische Breite, gefräster Adapter-Kopf (siehe Abbildung mit 47 Grad für die Schweiz)

Zur Erreichung der vollen Deklination über den Zenit hinaus wird der Kopf einfach um 180 Grad gedreht und dementsprechend auch die Montageplatte am Teleskop.

Wird die ganze Einrichtung noch auf ein Manfrotto Doppelprofilstativ 028 montiert, hat man eine Montierung, die die gesetzte Zielsetzung zur vollen Zufriedenheit erfüllt! Wenn noch etwas mehr Stabilität gewünscht ist, so kann diese mittels eines Baustativs, wie sie für die Bauvermessungsgeräte benutzt werden, preisgünstig erreicht werden.

Apropos Stabilität: Sie werden erstaunt sein über die erreichte Stabilität, trotz sehr angenehmen Details wie z.B. die integrierte Schnellwechselplatte, die es ermöglicht, von einem Teleskop zum andern zu wechseln, ohne irgend eine Schraube lösen zu müssen! Diese unkonventionelle Montierung eignet sich für alle Kleinteleskope wie TeleVue Pronto oder 85, Pentax 75, kurzbrennweitige Vierzöller Refraktoren, wie Borg usw. oder aber für das Celestron C5 oder gar ein Maksutov 150 mm!

Mit all diesen Teleskopen ist eine präzise Nachführung in der Stundenachse bis zu grossen Vergrösserungen möglich, ohne dass sich dabei das beobachtete Objekt bei jeder Berührung aus dem



Fig. 1: Das Manfrotto-Stativ Triman 028 mit dem Junior Getriebeigekopf 410 bildet eine leichte und dennoch sehr stabile azimutale Astro-Montierung für kleine Fernrohre.

(Bild: THOMAS HUGENTOBLER)

Okulargesichtsfeld «verabschiedet». Wenn man bedenkt, wie in unseren Breitengraden die Beobachtungsbedingungen oft nur «Quickis» von weniger als einer Stunde nach wochenlangem Beobachtungsabstinenz zulassen, so ist mit dieser Montierung ein Beitrag gegeben, auch diese Momente rasch und ohne umständliche Einrichtprozedere zum Vergnügen zu machen!

URS FANKHAUSER

Im Park 7, CH-3052 Zollikofen
E-Mail: fankhauser.urs@bluewin.ch

Fig. 2: Wird der Getriebeigekopf zusätzlich auf eine geeignete Neigevorrichtung gesetzt, entsteht daraus eine robuste parallaktische Montierung mit manueller Nachführung.

Im Bild ein eigens gefräster Adapterkopf mit 47° Neigung. (Bild: MICHEL FIGI)



Jahresdiagramm 2001

für Sonne, Mond und Planeten

Das Jahresdiagramm, das die Auf- und Untergänge, die Kulminationszeiten von Sonne, Mond und Planeten in einem Zweifarbendruck während des gesamten Jahres in übersichtlicher Form zeigt, ist für 2001 ab Ende Oktober wieder erhältlich. Das Diagramm ist plano oder auf A4 gefalzt für zwei geographische Lagen erhältlich:

Schweiz: 47° Nord

Deutschland: 50° Nord.

Dazu wird eine ausführliche Beschreibung mitgeliefert.

Der Preis beträgt

Fr. 14.– / DM 16.– plus Porto und Versand.

Für Ihre Bestellung danke ich Ihnen bestens!

HANS BODMER,
Schlottenbühlstrasse 9b,
CH-8625 Gossau/ZH
Telephonische Bestellungen:
01/936 18 30 (abends)

Diagramme annuel 2001

Soleil, Lune et planètes

Le diagramme annuel qui indique les lever, coucher et temps de culmination du Soleil, de la Lune et des planètes, en impression deux couleurs, pendant toute l'année 2001 sous forme de tableau synoptique est à nouveau en vente dès fin octobre. Le diagramme est plié à plat, en A4 et disponible pour deux latitudes géographiques:

Suisse: 47° nord

Allemagne: 50° nord.

Il est livré avec une description détaillée.

Prix: Fr. 14.– / DM 16.–

plus port et emballage. Je vous remercie d'avance de votre commande!

HANS BODMER,
Schlottenbühlstrasse 9b,
CH-8625 Gossau/ZH
Commandes téléphoniques:
01/936 18 30 (soir)

25 Jahre Stiftung Jurasternwarte Grenchen

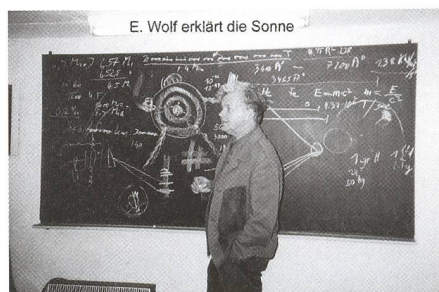
15 Jahre Astronomische Gruppe der Jurasternwarte Grenchen

HUGO JOST-HEDIGER

Im September 2001 sind es 25 Jahre her, seitdem die Sternwarte der Stiftung Jurasternwarte dem Betrieb übergeben werden konnte. Im November 2001 werden 15 Jahre seit der Gründung der Astronomischen Gruppe der Jurasternwarte vergangen sein.

Zeit für uns, Rückblick zu nehmen und uns zu erinnern, wie es denn damals vor 25 Jahren war. Zeit aber auch, allen unseren Helfern und Gönnern, ohne deren Unterstützung und Selbstlosigkeit wir heute keine Sternwarte hätten, zu danken. Und schliesslich auch Zeit und Musse um zu überlegen, was uns denn die Zukunft bringen könnte und was man noch alles tun oder aber auch lassen könnte.

Fig. 1: ERICH WOLF bei der Erklärung der Sonne.



Gründung

Die Jurasternwarte Grenchen wurde im Jahre 1976 aufgrund der Initiative der Herren E. WOLF und G. KLAUS erbaut. Der geplante Standort auf dem Grenchenberg (1300 müM), mitten in der Juraschutzzone, erschwerte das Vorhaben enorm. Da in der Juraschutzzone nur Bauwerke erlaubt sind, die für die eigentliche Zweckbestimmung auf diesen Standort angewiesen sind, galt es, zuerst die diversen städtischen und kantonalen Ämter davon zu überzeugen, dass die Sternwarte auf diesen Standort angewiesen ist. Danach folgte der Hürdenlauf der Baubewilligung. Die Auflagen waren vielfältig, und beinahe hätte noch eine Attrappe eines Miststockes zur Be-

Fig. 3: Jurasternwarte.

G. Klaus an der Schmidt Kamera

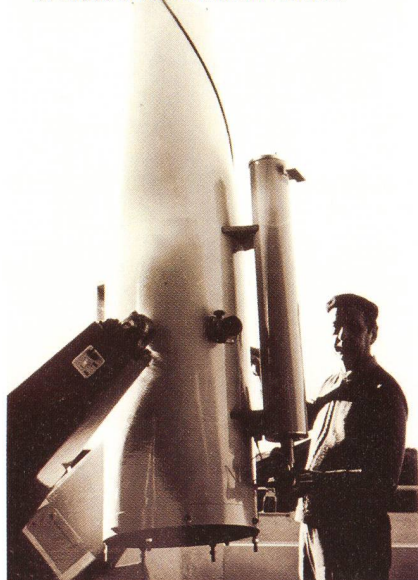


Fig. 2: GERHART KLAUS an der Schmidt-Kamera.

reicherung der Sternwarte gebaut werden müssen. Danach kamen die Einsprachen des Anwohners und all derer, die sich dazu berufen fühlten, das Werk zu verhindern. «*Da wird eine zweite Beiz gebaut*», sagte der Pächter der gegenüberliegenden Gaststätte. «*Wolf will ein Ferienhaus bauen*», meinten alle

Neider. «*Die Aussicht auf den Grenchenberg wird verschandelt*», sagten alle, die sonst nichts zu sagen wussten.

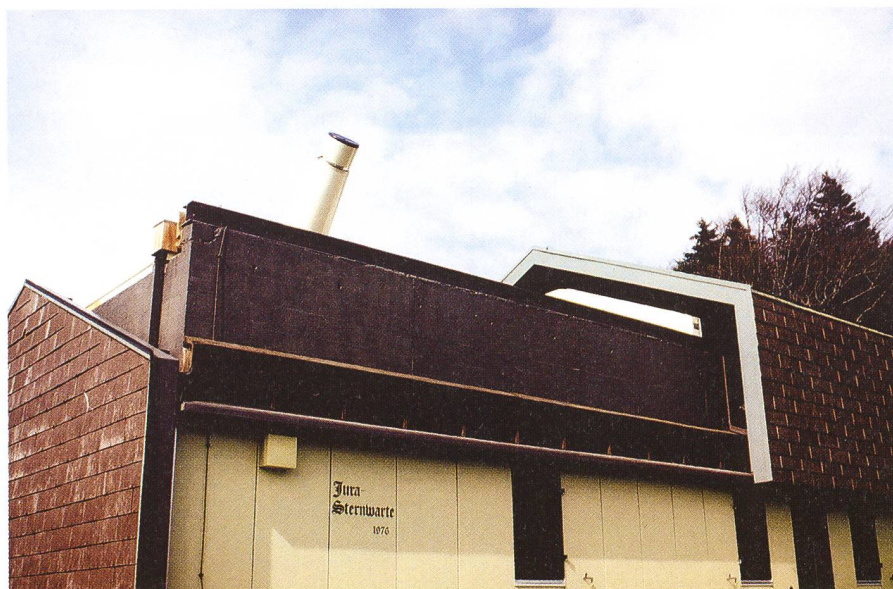
Dies und viele andere Hindernisse (zum Beispiel Geld sammeln) brachten die zwei Gründer mehrmals fast zum Aufgeben und waren auch ihrer Gesundheit nicht eben zuträglich. Und trotz allem: Sie gaben nicht auf und konnten im September 1975 die Einweihung der Sternwarte feiern. Habt vielen Dank dafür! Ohne Euch gäbe es keine Jurasternwarte und auch keine Astronomische Gruppe der Jurasternwarte.

Namhafte Spenden von Kanton und Stadt, Industrie und Gewerbe ermöglichten den Bau und erlaubten eine beachtliche Instrumentierung, welche im Laufe der Zeit dauernd erweitert und modernisiert wurde. Den Baugrund stellte die Bürgergemeinde gratis im Baurecht für 60 Jahre zur Verfügung, und die Stadt Grenchen hilft mit einem jährlichen Beitrag, den Betrieb zu sichern. Die vielen Gönner aus der ganzen Schweiz geben das finanzielle Rückgrat für Unterhalt und Ausbau des Instrumentariums.

Rechtsträger der Jurasternwarte ist eine Stiftung. Sie bezweckt: Bau und Betrieb einer Sternwarte; Förderung und Verbreitung astronomischen Wissens in der Öffentlichkeit; Durchführung von Kursen.

Öffentlichkeitsarbeit

Vom Beginn an war die Öffentlichkeitsarbeit ein besonderes Anliegen der Stiftung Jurasternwarte. Während den ersten 10 Jahren nach der Gründung wurden alle Führungen durch die Her-



ren WOLF und KLAUS bestritten. Es verwundert eigentlich nicht, dass die grosse Zahl der Führungen schliesslich für die 2 Gründer zu viel wurde. Abhilfe fand schliesslich ERICH WOLF: er notierte bei allen Führungen Personen, die «dumme Fragen» stellten und lud uns dann alle zu einer unverbindlichen Versammlung ein. Daraus entstand 1986 innerhalb von ca. 3 Monaten als Verein die «Astro-Gruppe der Jurasternwarte».

Von 1976-2001 wurden in der Jurasternwarte ca. 1000 Führungen mit ca. 20 000 Besuchern durchgeführt. Weiter führten wir ca. 10 Kurse mit total rund 150 Kursteilnehmern durch. Alles getreu unseren Stiftungs- Statuten unentgeltlich auf freiwilliger Basis. Sicher, nicht alle Führungen waren angenehm (vor allem dann, wenn die Besucher vorher zu tief ins Glas geguckt haben). Aber alles in allem überwiegen die positiven Erlebnisse bei weitem, und die leuchtenden Kinderaugen beim Beobachten des Mondes oder des Berner Münsters waren für uns Demonstratoren Dank genug.

Öffentlichkeitsarbeit heisst auch, den Kontakt mit der Presse pflegen und ihre Anliegen ernst zu nehmen. Die vielen Presseartikel, Radio Interviews und auch die Erwähnung der Jurasternwarte in verschiedenen Büchern und Zeitschriften haben wir nicht gezählt. Sie haben aber alle dazu beigetragen, die Jurasternwarte bekannt zu machen.

Astro-Gruppe der Jurasternwarte

Die AJUG ist mit momentan 14 Mitgliedern wohl eine der kleinsten Sektionen der SAG. Unser Hauptzweck besteht vor allem darin, für die Stiftung Jurasternwarte den Betrieb und Weiterausbau der Sternwarte sicherzustellen sowie die Führungen durchzuführen. Als Entschädigung dürfen wir die bestens eingerichtete Jurasternwarte unentgeltlich benutzen.

Sonnenbeobachtung

Von allem Anfang an räumten wir bei den Führungen der Sonne den ihr gebührenden grossen Raum ein, ist sie doch unser eigentlicher Lebensspender.

Für Demonstrationen steht uns ein Coelostat, der das Sonnenlicht in das verdunkelte Sonnenlabor wirft, zur Verfügung. Mit Hilfe des dort montierten Refraktors von 225 cm Brennweite wird das 1m grosse Projektionsbild der Sonne mit den Sonnenflecken erzeugt. Es hat noch jeden Besucher beeindruckt. Auch das Sonnenspektrum mit den Fraunhoferlinien kann mit einem Gitterspektrographen demonstriert wer-

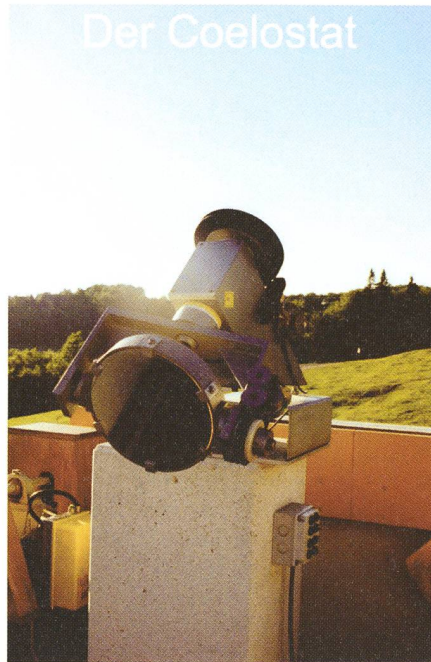
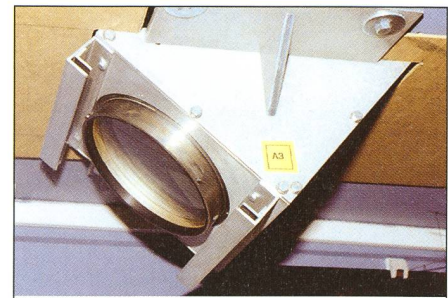
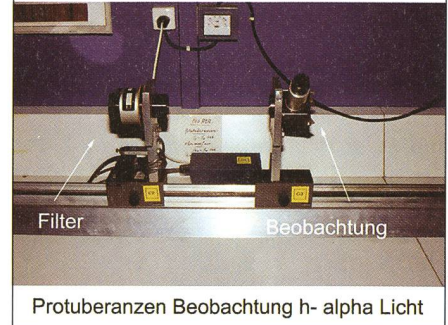


Fig. 4: Coelostat zur Sonnenbeobachtung.



Sonnen Fernrohr Linse 225 cm Brennweite



Protuberanzen Beobachtung h- alpha Licht

Fig. 5: Optische Bank zur Sonnenbeobachtung.

den, und mit Hilfe des Day-Star-Filters lassen sich die Protuberanzen und Filamente zeigen.

Als Ergänzung und für Schlechtwetter Demonstrationen stehen uns zusätzlich eine grosse Anzahl von Videofilmen sowie selbst gemachte Sonnenaufnahmen zur Verfügung.

Nachthimmelbeobachtung

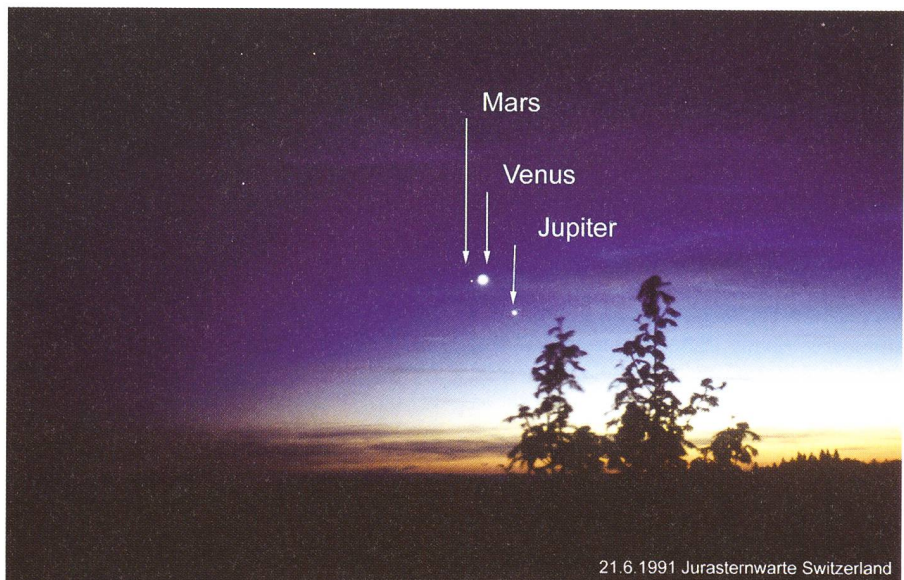
Auch bei uns in der Jurasternwarte bedienen wir uns zuerst des wichtigsten und hochkomplexen Instrumentes, das jeder Besucher selber mitbringt: des Auges. Damit können ohne weitere Hilfsmittel so interessante Dinge wie die

Sternbilder sowie die Bewegungen der Planeten, wie schon seit Tausenden von Jahren, auch heute noch eindrücklich beobachtet werden.

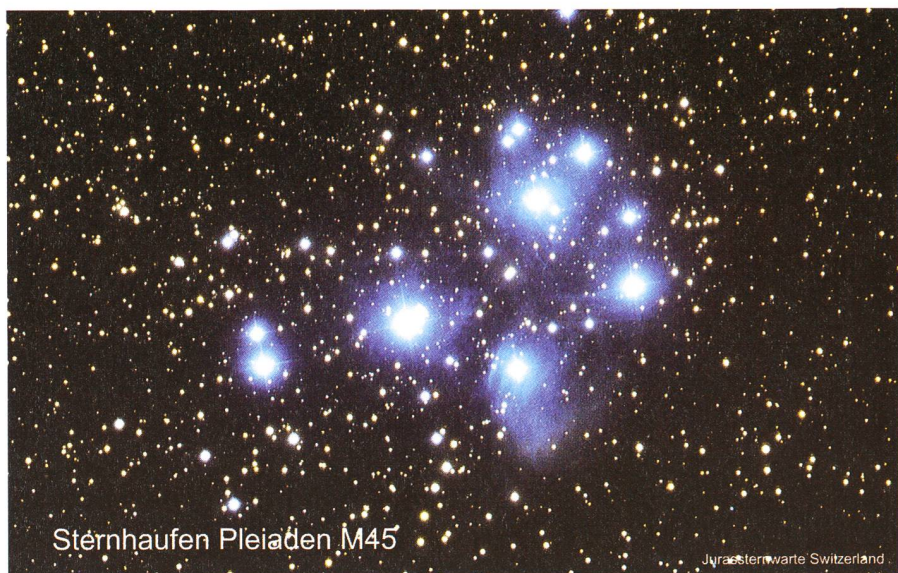
Für weiterführende Beobachtungen stehen verschiedene Feldstecher zur Verfügung, mit denen sich schon wesentlich mehr beobachten lässt als man gemeinhin annimmt, kann man doch nebst offenen Sternhaufen und Nebeln selbst Kugelsternhaufen recht schön beobachten.

Deep-sky-Beobachtungen wurden während der ersten 10 Jahre mit einem Newton-Teleskop von 1600 mm Brennweite und 300 mm Öffnung durchgeführt.

Fig. 6: Konjunktion Jupiter, Mars, Venus am 21.06.1991.



21.6.1991 Jurasternwarte Switzerland



Stärnhafen Pleiaden M45

Jurasternwarte Switzerland

Fig. 7: M45 Pleiaden.

Die altersschwache Verspiegelung führte nach längeren Diskussionen 1986 zum Totalersatz dieses Teleskops durch ein Cassegrain-Teleskop von 6m Brennweite und 50cm Öffnung. Die nicht ganz optimale Montierung wurde vor drei Jahren durch eine massive Gabelmontierung ersetzt. Schliesslich bekam das Instrument im letzten Herbst noch einen Tubus, und nun sind die optischen Eigenschaften hervorragend. Trotzdem: ein Instrument wird nie fertig. Um lang belichtete CCD-Aufnahmen machen zu können, sind wir auf eine enorm stabile Nachführung angewiesen. Im Moment haben wir neue Schrittmotoren mit einer Schrittweite von ca. 0,1 Bogense-

kunden montiert und die gesamte Nachführelektronik durch eine quartzgesteuerte Geschwindigkeitsregelung mit Mikro-Controllern ersetzt. Dies wird uns nach der genauen Justierung hoffentlich erlauben, Aufnahmen von bis zu 30 Minuten mit einer Abweichung von < 1 Bogensekunde zu machen. Wir werden sehen.

Dieses selbstgebaute Instrument wurde, um bei Führungen rascher arbeiten zu können, mit einer computergesteuerten Nachführhilfe versehen. Die Beobachtung des Mondes und der Planeten, Galaxien und anderen deep-sky Objekten befriedigt selbst verwöhnte Amateurastronomen.

Photographische Beobachtungen

Photographische Beobachtungen nehmen in der Jurasternwarte seit der Gründung einen grossen Raum ein. Vor allem das Gründungsmitglied GERHART KLAUS ist durch seine hervorragenden Aufnahmen nicht nur in der Schweiz bekannt.

Er war es denn auch, der in uns das Interesse und schliesslich die Begeisterung für die Astrofotografie weckte. Er lehrte uns das eigentliche fotografische Handwerk. In seiner enorm exakten Art zeigte er uns, dass bei Astronaufnahmen nur ein Motto gilt: besser als möglich! Er half uns bei allen auftauchenden Problemen. Sei es bei instrumentellen Schwierigkeiten, beim Entwickeln oder Vergrössern von Aufnahmen, oder dann auch bei vermeintlichen Entdeckungen.

Unser wichtigstes Instrument zum fotografieren ist die Schmidt-Kamera von Dr. VEHRENBURG, mit welcher der Grossteil der Aufnahmen im «Atlas der schönsten Himmelsobjekte» gewonnen

wurden. Diese Kamera hat eine Brennweite von 1000 mm, eine Öffnung von 300 mm und einen Kugelspiegel von 400 mm Durchmesser. Sie liefert hervorragende Aufnahmen und ist zu unserem eigentlichen «Liebling» geworden.

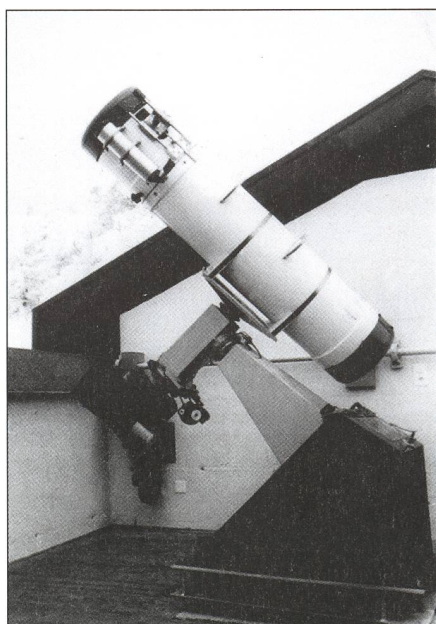
Als weitere Aufnahmeoptiken verwenden wir eine Lichtenknecker Flatfield-Kamera von 500mm Brennweite mit einem Öffnungsverhältnis von 1 zu 3,5 sowie eine Vielzahl weiterer Grossformat-Objektive (4" x 5" Filmformat), Maktutow-Kameras und auch diverse Foto-Objektive. Wir haben in unserer Sternwarte ein Sortiment von Optiken, das für die Aufnahme von fast allen denkbaren Objekten optimal geeignet ist.

Die Vielzahl der uns heute zur Verfügung stehenden Aufnahmetechniken sind kaum mehr zu überblicken. So fotografieren wir in der Jurasternwarte heute mit Schwarz-Weiss-Filmen, vorwiegend Technical Pan (hypersensibilisiert), Farbfilmen (vorzugsweise DIA-Film) im Kleinbildformat, Mittelformat und dann auch im Grossformat 4" x 5". Selbstverständlich werden die Filme selber entwickelt und auch die Abzüge selber hergestellt.

Dann wird natürlich auch mit den zwei CCD-Kameras (LYNXX2 und ST7) fleissig fotografiert und im PC entwickelt. Dabei können sowohl für CCD-Aufnahmen wie auch für eingescannte Film-Negative dieselben Techniken angewandt werden.

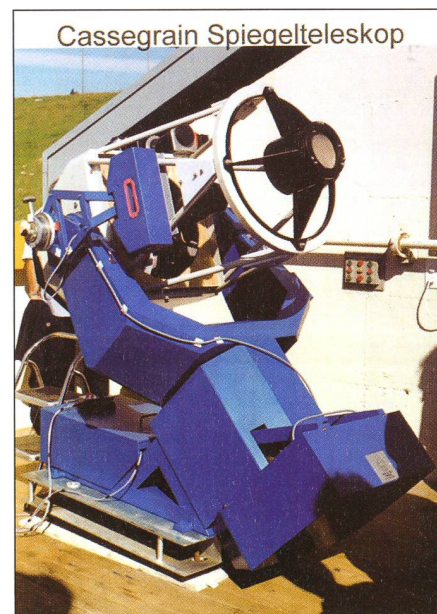
Es zeigt sich dabei je länger je mehr, dass durch den Einsatz von hochauflösenden Scannern in den Negativen verborgene Schätze durch leistungsfähige Bildverarbeitung zum Vorschein ge-

Fig. 8: Unser guter «alter Newton».



Unser erstes Instrument, der Newton

Fig. 9: Cassegrain, Brennweite 6000mm, Spiegeldurchmesser 500 mm.



Cassegrain Spiegelteleskop

bracht werden. So verschmelzen, zumindest bei der Bildverarbeitung, die zwei unterschiedlichen Aufnahmemethoden Film und CCD immer mehr.

Einsatz von Personal-Computern

Vor 15 Jahren begann auch in der Jurasternwarte das Computer-Zeitalter. Standen wir alle der Entwicklung am Anfang skeptisch gegenüber, so stehen heute schon 4 PC mit mehreren Bildschirmen in der Sternwarte, und wir können uns die Amateurastronomie ohne Computer schon fast nicht mehr vorstellen. Nicht nur für die Positionierung der Instrumente, die vollautomatische Aufzeichnung der Daten der Wetterstation, nein auch für Demonstrationszwecke oder für Bildverarbeitung werden die PC heute bei uns routinemässig eingesetzt.



Fig. 10: Schmidt-Kamera, Brennweite 1000mm, Spieldurchmesser 400mm, Öffnung 300mm.

Wünsche an die Zukunft

Da hätten wir einen grossen Wunsch: gutes Wetter (zumindest in mondlosen Nächten).

Ansonsten liegt die Zukunft in unseren Händen. Wir werden uns weiterhin bemühen, Chancen zu erkennen und zu nutzen. Wir werden uns auch in Zukunft bemühen, den herrschenden guten Geist und die gute Kameradschaft in der Jurasternwarte weiter zu pflegen. Und nicht zuletzt werden wir uns auch in Zukunft für die Astronomie und die damit zusammenhängende Öffentlichkeitsarbeit einsetzen.

HUGO JOST-HEDIGER

Jurasternwarte Grenchenberg, 2540 Grenchen
E-mail: jurasternwarte@bluewin.ch

Paul Koch 1943 - 27 mars 2001

Ancien président de la SNA (Neuchâtel)

Ne l'avez-vous pas vu? Notre homme vient avec ses grosses paires de jumelles de 80 X avec un solide trépied, lors de la Nuit des étoiles du 14 août 98.

Homme de cœur, il renseigne, il enseigne aux petits, aux grands... curieux du ciel, il transmet volontiers ses connaissances aux néophytes pointant du doigt les étoiles. Avec sa barbe, on dirait le Père Noël.

Homme de service, très courtois, il me parlera de la fameuse «Chaînette à Yvan» (les Pléiades) - Je lui dis «regarde ceci» en désignant M 14 (le sac à Diamants). «Tu montes comment à la maison? - En train. - Bien, viens avec moi, je t'emmène en voiture chez toi. - Merci, c'est sympa.»

Lors de l'assemblée générale ordinaire du 20 novembre 1998, RAOUL BEHREND, qui est président depuis quelques années, désire se retirer. Après un moment de réflexion personne ne lève la main. GERT BEHREND propose: alors l'ami et membre... pour cette fonction.

Homme sûr, il sait diriger, homme volontaire, capable, il s'est occupé de notre observatoire de Malvilliers et des différentes visites organisées depuis son ouverture en 1997. C'est surtout le type du mordu d'astronomie. Il accepte cette fonction comme un meneur, un chef, à la condition d'être solidement épaulé d'un bon comité.

Ayant un sens des responsabilités aigu et un caractère méticuleux, il ne dédaignait pas d'aller avec moi à l'observatoire et de vérifier en personne que tout soit en ordre. Il était très pointilleux sur l'ordre et la manière de ranger le matériel.

Il accueillera plusieurs classes d'école et de nombreuses personnes, groupes ou sociétés.

Malgré son travail, afin de souder et d'instruire notre équipe, il nous présente à plusieurs séances des comptes-

rendus sur des phénomènes tels que les photométéores et les halos en avril 99, les explications de ses éphémérides concernant Jupiter et sa tache rouge et les différentes phases de ses satellites à l'heure près. Il rédige lui-même les éphémérides pendant quelques temps, même lorsqu'il est malade ou à l'hôpital, car celles de RAOUL parviennent en retard. Il initie les membres parfois trop peu nombreux aux mystères des coordonnées et à l'application pratique de la carte Sirius.

En vue de l'observation de l'éclipse solaire du 11 août 1999 il organise un voyage en Allemagne. Il se démène comme un conquérant, comme un chef ral-

En attendant l'éclipse du 11 août 1999. PAUL KOCH accroupi au milieu.



liant son armée. Il nous emmène sous la trajectoire de l'ombre près d'Ulm. Il nous fait visiter le fameux astroblème de Nördlingen et le musée qui y est consacré. En dépit du temps gris et orageux il ne craint pas de monter sa tente en pleine nuit sous le vent et la pluie tandis que tout le ciel flamboie d'éclairs et de tonnerre durant la première nuit. Alors que l'employé de la buvette s'apprête à fermer, nous sommes assis sur nos chaises à l'écouter, souriant sous son chapeau, raconter des blagues. Sur la table défilent de grands bocks de bière et de Coca. N'oublions pas le repas copieux de la nuit du 09 au 10 août.

La visite sous le pluie de Nördlingen le comble de souvenirs très riches. Depuis le haut d'une tour on jouit d'une excellente vue des alentours de la ville et, au loin, l'astroblème noyé dans la brume. Il achète quelques souvenirs, des cartes de géographie physique. Vers 13 heures, le Soleil est au rendez-vous jusqu'au Sud d'Ulm. Il cherche un endroit pour camper et déployer le matériel. On plante les tentes près d'un terrain de foot, on dresse la lunette et on met les télescopes en station. Le soir après avoir soigneusement choisi l'endroit, on voit que le ciel se découvre un peu par endroit. Si le ciel s'ouvre, c'est bon signe! Notre homme est content.

Le 11 août au petit matin il s'est déjà levé, le Soleil étant visible. Mais avant 9 heures, le ciel reprend une couleur grise. Inquiet, il nous emmène déjeuner dans une auberge à Hermaringen. Dehors il pleut fort et nous sommes grandement déçus.

Sa première déception fut de ne voir que l'ombre de la Lune, mais pas la couronne du Soleil en raison des nuages. La seconde survint le jour du retour lorsqu'après une attente de deux heures, nous sommes refoulés à l'entrée du planétarium de Stuttgart.

Le samedi après-midi suivant a lieu le rendez-vous des astronomes du Gurnigel.

Notre homme plante sa tente près de la place de parc de l'armée où il avait jadis fait du service avec les chars Centurion. Par défi à la météo, encore maussade, il reste jusqu'au petit matin à observer à travers un petit coin de ciel découvert.

Il aurait sûrement préféré passer ses soirées en compagnie de son amie. Mais, lorsqu'il me prenait avec sa voiture en rentrant de l'observatoire, il me proposait parfois de passer par le Mont d'Amin, site merveilleux au ciel parfaitement noir.

Il me faisait part de son intention d'organiser une «torrée» pour les membres de la SNA suivie d'une soirée d'observations dans un site préservé des lumières parasites.

En février 1999, il m'informe qu'il serait au chômage dès juin-juillet et me demanda de ne le dire aux membres de la société. Je garde le secret jusqu'à ce qu'il parle lui-même. En février 2000, le 18, jour de l'assemblée générale, il vient me chercher pour la dernière fois. Le chômage le tourmente et le ronge.

A l'assemblée il dénonce le manque d'intérêt de certains et nous fait part sans détour des malversations comptables

à propos de la station d'observation. Cette affaire suscite émoi et colère en lui. Il quitte la présidence que je reprends par intérim jusqu'à fin avril.

Notre homme devait me remettre les dossiers du président. Je l'attendis en vain à côté d'un de ses plats favoris que je lui avais mijoté: des endives au jambon.

Je le vis quelquefois à Tête-de-Ran prenant son café. Son fils RÉMY l'invita à collaborer à ses travaux de chantier pour lui changer les idées. Mais la maladie impitoyable l'emporta.

Notre homme est, vous l'avez deviné: PAUL KOCH.

PAUL le chimiste, PAUL le mycologue, PAUL l'aviateur, le parachutiste, PAUL le botaniste, PAUL l'ornithologue, PAUL le musicien (il jouait du bugle), PAUL le minéralogiste, PAUL notre chauffeur, PAUL aux autres activités inconnues. Mais avant tout, nous nous rappelons un PAUL astronome coiffé d'un chapeau noir, souriant dans sa barbe blanche dans la grande tradition astronomique. Il faut rire, il faut pleurer, il faut s'amuser, se divertir, se fâcher parfois, mais il reste le souvenir d'un homme: PAUL sociable et son immense générosité.

JEAN-JACQUES BOLDINI

Grand-Rue 26

CH-2316 Les Ponts-de-Martel

*Sur Terre, jour après jour, en silence, le temps a fui.
Brutalement le livre de vie d'un astronome s'est refermé.*

Loin de notre Galaxie, là-haut,... tout là-haut...!

Parmi les lueurs scintillantes des étoiles de l'Univers.

Amateur et ami des étoiles, il en a peint ses toiles.

Dans les mystères et la noirceur du ciel qui s'allume,

Regardez, vous le verrez parfois décrocher quelqu'étoile filante,

Si ce n'est que révérence en guise de salut,

N'ayez crainte, c'est pour mieux briller,

Capitaine de son navire, Paul y repose en paix.

Die 57. GV der SAG

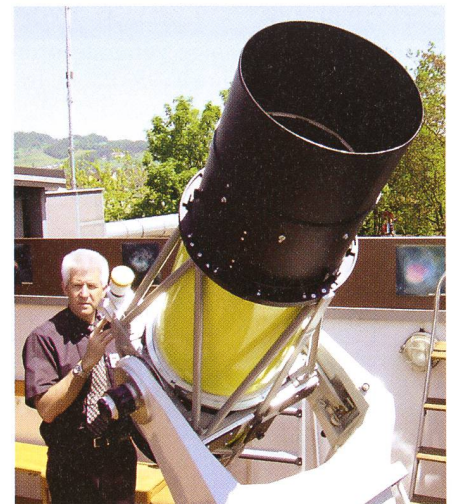
PETER ENS

Die 57. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) war dieses Jahr in der Leuchtenstadt Luzern zu Gast. Perfekt organisiert von der Astronomischen Gesellschaft Luzern (AGL), fanden schon früh am Morgen astronomie-begeisterte TeilnehmerInnen aus der ganzen Schweiz den Weg zur Aula der Schule Hubelmat.

«Natürlich geplant», zeigte sich auch das Wochenend-Wetter von seiner besten Seite – unser Zentralgestirn wurde von keiner Wolke getrübt!

Gespickt von einem sehr interessanten Rahmenprogramm, welches am Samstag nebst der eigentlichen Generalversammlung mit fünf Vorträgen und Beobachtungen in der Sternwarte Luzern aufwartete, wurde den Teilnehmern am Sonntag ein Besuch der «Baustelle» des Planetariums im Verkehrshaus der Schweiz geboten.

Fig. 1: TEDDY DURRER, der Leiter der Sternwarte Luzern, präsentiert das 40 cm Multifunktionsteleskop.



Samstag, 19. Mai

Der Startschuss fiel, nach einer willkommenen Stärkung mit Kaffee und frischen Gipfeln, um 10:00 Uhr. Der Präsident der AGL und ein Vertreter der Stadt Luzern begrüßten die zahlreich anwesenden Gäste.

Der erste Vortrag, präsentiert von RENEY MONTANDON, führte uns in die frühen Zeiten der astronomischen Beobachtungsexpeditionen zurück. Für heutige Verhältnisse extrem aufwendig war eine Reise von JEAN BAPTISTE CHAPPE D'AUTEROUCHE, um den Venusdurchgang von 1761 zu beobachten. Um sein Ziel Toblosk zu erreichen, scheute der Astronom keine Mühen. Mit umfangreichen Instrumenten im Gepäck, bezwang er abenteuerliche Strecken in Sibirien sogar mit dem Schlitten.

THOMAS LUDER verbreitete die Hoffnung, das ein Leben nach einem Asteroideneinschlag auf der Erde doch noch möglich ist (Danke Thomas!). Forschungsergebnisse zeigen heute, dass es bezüglich des sonnenabdeckenden Staubes keine allzu grosse Rolle spielt, ob der Asteroid gross oder relativ klein ist. Sehr grosse Staubmengen in der Atmosphäre bauen sich im Verhältnis auch schneller ab, aber einige Monate ohne Sonnenlicht und Temperaturen von bis zu minus 30 Grad müssten wir schon aushalten. Durch die Temperaturlausgleichende Wirkung der Meere hätten es küstennahe Bewohner «ein wenig angenehmer». Sehr schön war sein Beispiel des 5 km grossen Asteroiden, der in ein 4 km tiefes Meer fällt!

War es dem Super-Wetter oder dem Tischwein zuzuschreiben, dass um 14:00 Uhr noch fast keine Teilnehmer zur ei-

gentlichen Generalversammlung anwesend waren? Mit einer (relativ geringen) Verspätung von 30 Minuten konnte die offizielle GV dennoch eröffnet werden und relativ flott wurden die ersten Traktanten behandelt und genehmigt.

Probleme zeigen sich bei den abnehmenden Orion-Abonnements und den sehr spärlichen Einsendungen von deutschen Beiträgen. Anscheinend auch eines der «Probleme» liegt dem Vermögen der SAG zugrunde – soll ein Verein eine spekulative oder eher konservative (aber sicherere) Anlagestrategie verfolgen? Hier zeigte sich, dass Astronomen auch Anlagespezialisten sind (oder doch nicht?). Dieses Bild bot sich dem «neutralen Teilnehmer» der GV, kein Traktandum zeigte so viele, fast in's unendliche gehende Wortmeldungen und Ratschläge – wahrlich ein astronomisches Traktandum!

Ohne Gegenvotum wurde hingegen die Sektion der Sternfreunde Oberaargau als jüngstes SAG-Mitglied aufgenommen.

Extra aus dem Tessin angereist, um über seine Forschungsarbeit am IRSOL (Istituto Ricerche Solari Locarno) zu berichten, war MICHELE BIANDA. Sein Hauptgebiet ist die (noch relativ unbekannte) Polarisationsmessung am Sonnenrand und der linearen Polarisation in Sonneneruptionen. Sein «Gregory-Coudé-Messinstrument» in Locarno ist ein Zwilling des Vakuum-Gregory-Sonnenteleskopes von Teneriffa. Mit einer Öffnung von 45 cm und einer imposanten Brennweite von 24 Metern kann 1% des Bildes analysiert werden! Der Spektrograph ist ein Czerny-Turner mit einer

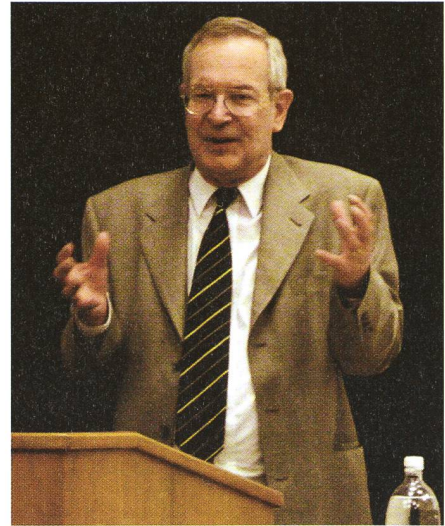


Fig. 3: Prof. Dr. GUSTAV ANDREAS TAMMANN bei seinem Vortrag.

Brennweite von 10 Metern und einem Gitter von 18 x 35 cm mit 300 Linien/mm.

Der Hauptvortrag: «Der Lebenszyklus des Universums», wurde von Prof. Dr. TAMMANN vom Astronomischen Institut der Universität Basel bestritten. Sehr anschaulich und einleuchtend war sein Modell der Expansion des Universums. Stellen sie sich vor, sie sitzen auf einer Rosine inmitten eines aufgehenden Rosinenkuchens – alles bewegt sich von ihnen weg (und von jeder anderen Rosine auch)! Der Endzustand des «echten» Universums liegt aber noch «im Dunkeln» und wird letztendlich durch die Materiedichte desselben entschieden. Drei Varianten können eintreten: Wenig Masse – ewige Expansion, «Mittlere» Masse: das Universum expandiert gegen einen Grenzwert und viel Masse: das Universum kollabiert in einen «Big Crunch» (um wieder mit einem «Big Bang» von vorne zu beginnen?).

Im fünften und letzte Vortrag des Tages, erzählte uns «unser Redaktor» des Orions, Dr. NOËL CRAMER vom Observatoire de Genève, einen Teil seiner Forschungsgeschichte. Mit vielen Dias und Hintergrundinformationen unternahmen wir eine Reise von der Sphinx auf dem Jungfraujoch, über die Forschungsstation auf dem Gornergrat (wo schon die ersten Schäden des schwindenden Permafrostes – Treibhauseffekt sei dank oder auch nicht!) bemerkbar sind bis hin zur «Traumsternwarte» La Silla in Chile. Amüsant war hier der Werdegang des Schweizer Teleskopes.



Fig. 2: Der antike Refraktor (im Hintergrund das 15 Zoll Sonnenteliskop).

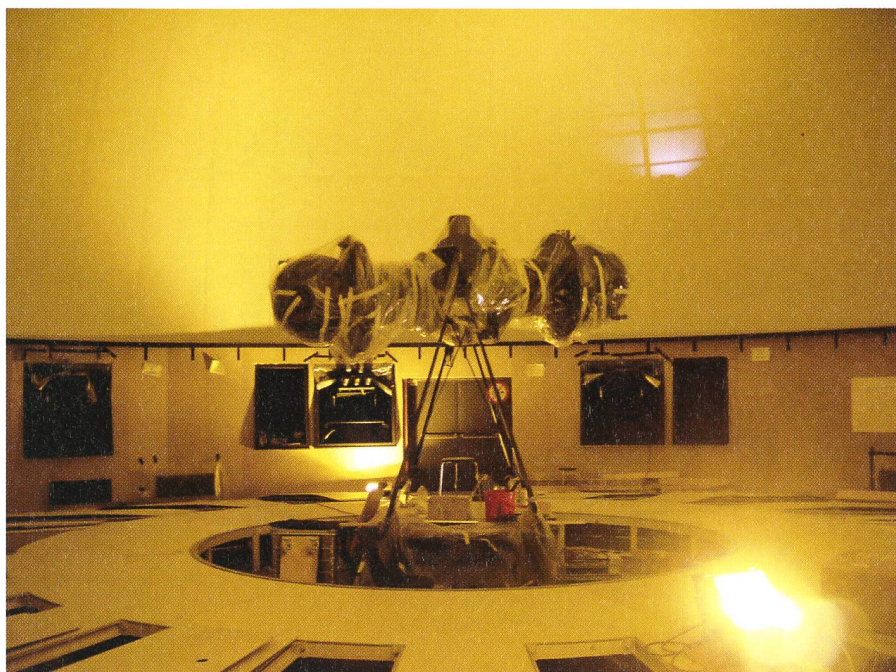


Fig. 4: Der Zeiss-Projektor «auf der Baustelle» des Planetariums Luzern.

Beamer. Mit diesen und einer neuen Computeranlage, welche das Bild- und Videomaterial in echtzeit generiert, ist das neue Planetarium nun «Multimedia-Fähig» und wird so zum «Space-Simulator». Der Demo-Film über die ISS im momentanen Test- und Justierstadium (der Planetarium-Anlage) liessen keine Zweifel aufkommen – hier wird ein kleines «Wunderwerk» entstehen. Einziger Wehrmutstropfen: für die immense Datenmenge reichen Megabytes nicht mehr aus, Diskkapazitäten von Terabytes sind angesagt! Da der «alte», dreissigjährige Zeiss-Projektor heute noch zum Besten gehört, wird er nicht ersetzt und wird sicher noch tausende von Besuchern in die Faszination des Sternenhimmels entführen.

PETER ENS

Sternwarte Sursee (<http://ens.ch/sternwarte>)

Für die Astronomische Gesellschaft Luzern

(<http://agl.astronomie.ch>)

Grösseren Instrumenten weichend, kam es anfänglich nie «zur Ruhe» und wurde von einem Ort zum andern verschoben. Dies hatte oft den Vorteil einer optimalen Beobachtungslage. War diese nicht der Fall, war dafür das Personalrestaurant in der Nähe – bei kalten Beobachtungsabenden auch kein Nachteil!

Die Gäste der GV, welche die nur wenige Meter entfernte Sternwarte der AGL besuchten, konnten die momentane Aktivität der Sonne beobachten. Nebst den Sonnenflecken sah man auch «ein paar» Protuberanzen, und wer einen Blick in das Binokular warf, konnte deutlich die Sichel der Venus am Tageshimmel erkennen.

Sonntag, 20. Mai

Pünktlich um 10:00 Uhr trafen sich die «Sonntags-Teilnehmer» vor dem Verkehrshaus der Schweiz in Luzern. Der Leiter des Planetariums, DANIEL SCHLUP, lud zur Führung auf die «Baustelle» ein. Nicht ohne berechtigtem Stolz erfuhren wir von ihm, dass das Luzerner Planetarium besuchermässig weltweit eine Spitzenposition inne hat. Nur Paris und New York verzeichnen höhere Besucherzahlen. Der totale Umbau beinhaltet eine neue Kuppelinnenseite aus perforiertem Aluminium, eine neue «Soundanlage» und für die Bequemlichkeit der Besucher gibt es an Stelle der alten Fiber-Stühle, neue, leicht nach hinten geneigte Polstersitze mit Nackenstütze. Für ein optisch unvergessliches Erlebnis sorgen anstelle der alten Dia-Projektoren nun 8 Video-

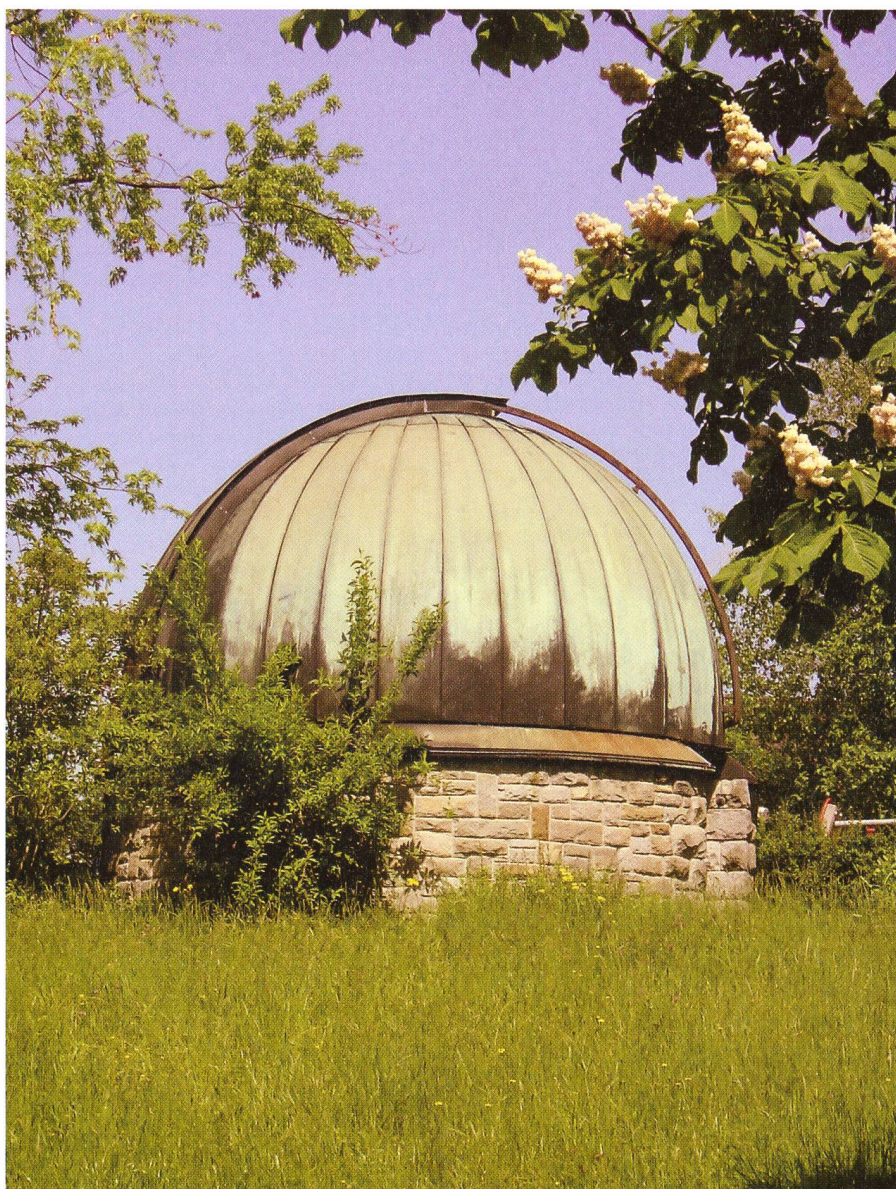


Fig. 5: Die alte Sternwarte der AGL, Luzern.

Astronomen beobachten neu entstehende Planeten beim Kampf um «Leben und Tod»

HUGO JOST-HEDIGER

Im Innern einer gigantischen Gaswolke, 1500 Lichtjahre von der Erde entfernt, spielt sich bei neu entstehenden Planeten ein dramatischer Kampf um Leben und Tod ab. Das Resultat dieses Kampfes könnte weitreichende Folgen für die Anzahl von Planeten in unserem Milchstrassen-System haben.

Die gute Neuigkeit ist: das Hubble Space Teleskop gibt den Astronomen zum ersten Mal einen direkten visuellen Beweis für das Wachsen von Planeten aus «Blöcken» innerhalb von Staubscheiben, welche sich um ein rundes Dutzend Sterne im Orion Nebel, einer der grössten «Sternen Fabriken», gebildet haben.

Die schlechte Neuigkeit ist: weitere Beobachtungen lassen vermuten, dass jeder eben flügge gewordene Planet im

Kampf gegen die Uhr so rasch als möglich versuchen muss, erwachsen zu werden, bevor er durch die Flut von Strahlung vom hellsten Orion Stern verdampft wird. Dieser Stern, Theta 1 Orionis, ist Teil der zentralen Trapez Gruppe und ist in schon jedem kleinen Teleskop sichtbar.

JOHN BALLY von der University of Colorado in Boulder und HENRY THROOP vom Southwest Research Institute, ebenso in Boulder, benutzen Hubble um herauszufinden, ob Planeten in den Millionen von Jahren alten Staubscheiben im Orion ihr Wachstum begonnen haben. «Dies ist das erste Mal, dass grosse Körner (im Bereich von Rauch Partikeln bis zu Sandkörnern) im sichtbaren Licht in protoplanetaren Scheiben gesehen wurden», sagte

THROOP. «Der Staub, welchen wir mit Hubble beobachtet haben, ist komplett verschieden zum Staub, welchen wir bisher in jungen, Sterne formenden Regionen gesehen haben. Wir sehen vor unseren Augen die allererste Phase der Entstehung von Planeten. In diesen System passieren zwei Dinge: Staubkörner beginnen als erster Schritt der Planetenbildung zusammen zu klumpen. Dann aber versuchen die hellen Sterne mit ihrer starken Ultraviolett Strahlung, alles wieder auseinander zu brechen. Die grosse Frage ist, wer das Spiel gewinnt. Es ist, wie wenn man mitten in einem Tornado versuchen würde, einen Wolkenkratzer zu bauen.»

Die Astronomen schlossen aus der Art und Weise, wie die Staubscheiben das Licht durchlassen, auf die Grösse der Staubkörner. Der feine normale Staub im Universum streut das blaue Licht, lässt aber das rote Licht durch. Die Sonne erscheint bei Sonnenuntergang rot, weil die Atmosphäre das Licht auf die gleiche Weise, wie der Staub im Universum, beeinflusst. Die Staubscheiben im Orion erscheinen, da sie alle Farben von Licht durchlassen, grau. Dies ist für den interstellaren Raum unüblich und kann nur dadurch erklärt werden, dass die Staubkörner wesentlich grösser als interstellarer Staub sind. Radio-Beobachtungen deuten ebenso verlockend darauf hin, dass das Material in den Staubscheiben von der Grösse von Schneeflocken bis zur Grösse von Kies reicht.

Die Hubble-Beobachtungen zeigen zum ersten Mal, wie einfach es sein kann, die Bildung von Planeten zu starten. Gemäss den konventionellen Theorien wachsen die Körner zu Schneebällen, verklumpen weiter, stossen dann unter dem Einfluss der Gravitation zusammen bis sie schliesslich die Grösse von Planeten erreichen. Die heutigen Beobachtungen helfen, das schon lange vorgeschlagene Szenario, wie unsere Erde und die übrigen Planeten um unsere Sonne vor 4,5 Milliarden Jahren geformt wurden, zu festigen.

«Da die Orion Umgebung eine typische Sterne fomende Umgebung ist, sehen wir auch , dass die Geburt von Sternen ein heikler und riskanter Prozess ist», sagte BALLY.

Abhängig davon, ob die Bildung von Planeten ein rascher oder ein langsamer Prozess ist, könnten Planeten in der Milchstrasse seltener vorkommen als wir bisher gedacht hatten. Dies wäre in Übereinstimmung mit der Anzahl der

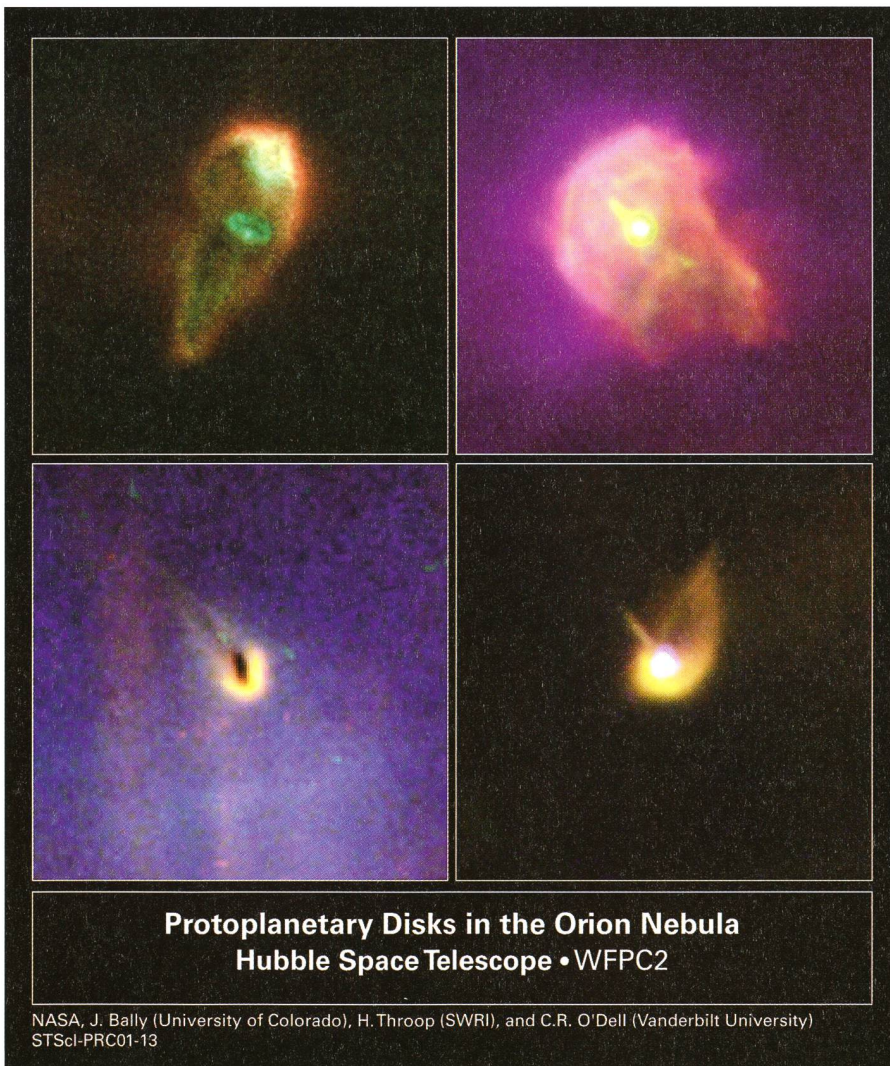


Fig. 1: Protoplanetare Scheiben im Orion-Nebel.

bisher gefundenen extrasolaren Planeten. Diese Entdeckungen zeigen, dass ca. 5% der Sterne in unserer Nachbarschaft Planeten von der Grösse von Jupiter auf engen Umlaufbahnen besitzen.

Protoplanetare Scheiben im Orion wurden erstmals 1992 entdeckt und im Englischen «proplyds» genannt. Im ersten Moment schienen diese Entdeckung die Chance für ein reichliches Vorkommen von Planeten drastisch zu vergrössern, da sie das allgemeine Modell der Bildung von Planeten zu bestätigen schien. Aber weitere Hubble-Bilder zeigten «proplyds», welche durch anhaltende starke Strahlung, ausgehend vom grössten Orion-Stern, weggeblasen wurden. Die Forscher sagen voraus, dass innerhalb von 100 000 Jahren 90% der jüngsten Scheiben, welche Milliarden von Kilometern gross sind, weitgehend zerstört sein werden. Aber die Bildung von Planeten wird in den verbleibenden 10% von Scheiben, welche von ultravioletter Strahlung abgeschirmt sind, «business as usual» sein. Diese Sterne werden vermutlich das Heim der unterschiedlichsten Planeten werden.

BALLY glaubt, dass die gasförmige Komponente der Scheibe grösstenteils verdampft werden wird. Sie lässt aber hinter sich «Kies» in der Scheibe zurück, aus welchem schliesslich erfolgreich erdähnliche Planeten geformt werden.

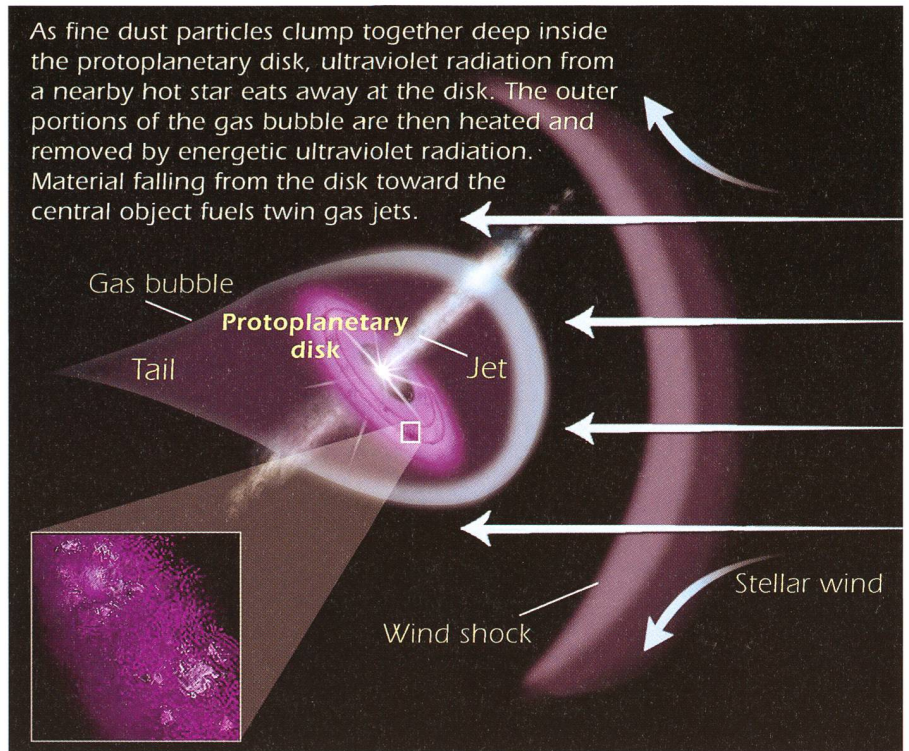


Fig. 2: Protoplanetare Scheibe unter dem Ansturm einer starken Strahlung eines grossen Sternes.

HUGO JOST-HEDIGER

Jurasternwarte Grenchenberg, 2540 Grenchen
E-mail: Jurasternwarte@Bluewin.ch

Quelle

STScI Press Release 2001-13.

Jahreszeiten auf Saturn

HUGO JOST-HEDIGER

Drohend, wie ein riesiges UFO im äusseren Sonnensystem, zeigt uns Saturn während seinem 29-jährigen Lauf um die Sonne sein wunderschönes «nikkendes» Ringsystem. Diese Bildsequenz, von 1996 bis 2000 mit dem Hubble Space Teleskop aufgenommen, zeigen, wie sich Saturn's Ringsystem von nahezu «Kantenstellung» 1996 bis zum Jahr 2000 zunehmend öffnet. Gleichzeitig ändert sich die Jahreszeit in der nördlichen Hemisphäre von Herbst zu Winter.

Saturn's Äquator ist relativ zu seiner Bahnebene um 27 Grad gekippt. Dies ist nahezu identisch wie der Kippwinkel bei der Erde (23 Grad). Wenn sich nun Saturn um die Sonne bewegt, wird zuerst die eine Hemisphäre, dann die andere Richtung Sonne gekippt. Dieser zyklische Wechsel verursacht, wie auch auf der Erde, die Jahreszeiten. Das erste Bild dieser Sequenz (1996) wurde kurz nach der Herbst-Tag- und Nachtgleiche auf der nördlichen Hemisphäre von Sa-

turn aufgenommen. Auf dem letzten Bild (2000) ist der Kippwinkel des Ringsystems nahezu maximal (kürzester Winter-Tag).

Die Astronomen studieren nun die verschiedenen Farb- und Helligkeits-Änderungen im Ringsystem. Sie hoffen, daraus zu lernen, aus welchem Material die Ringe zusammen gesetzt sind, wie sie geformt wurden und wie lange sie wohl bestehen bleiben. Saturn's Ringe sind unglaublich dünn. Die Dicke beträgt nur ca. 10 Meter! Die Ringe bestehen zur Hauptsache aus staubigem Eis in Form von kleinen Brocken, welche sanft miteinander kollidieren, während dem sie, jeder für sich allein, um Saturn kreisen. Saturn's Gravitationsfeld stört andauernd diese Brocken, zerstreut sie wieder und hindert sie so daran, Monde zu bilden.

Die Ringe auf diesen Aufnahmen zeigen aufgrund des in ihnen enthaltenen organischen Materials, gemixt mit Wasser-eis, eine grau, rötlich, gelbliche Farbe.

Saturn hat einen Durchmesser von ca. 120 000 km. Er ist wegen seiner hohen Rotationsgeschwindigkeit an den Polen abgeflacht. Ein Saturn-Tag dauert nur rund 10 Stunden. Starke Winde sind für die horizontalen Wolkenbänder in der Atmosphäre dieses riesigen Gasplaneten verantwortlich.

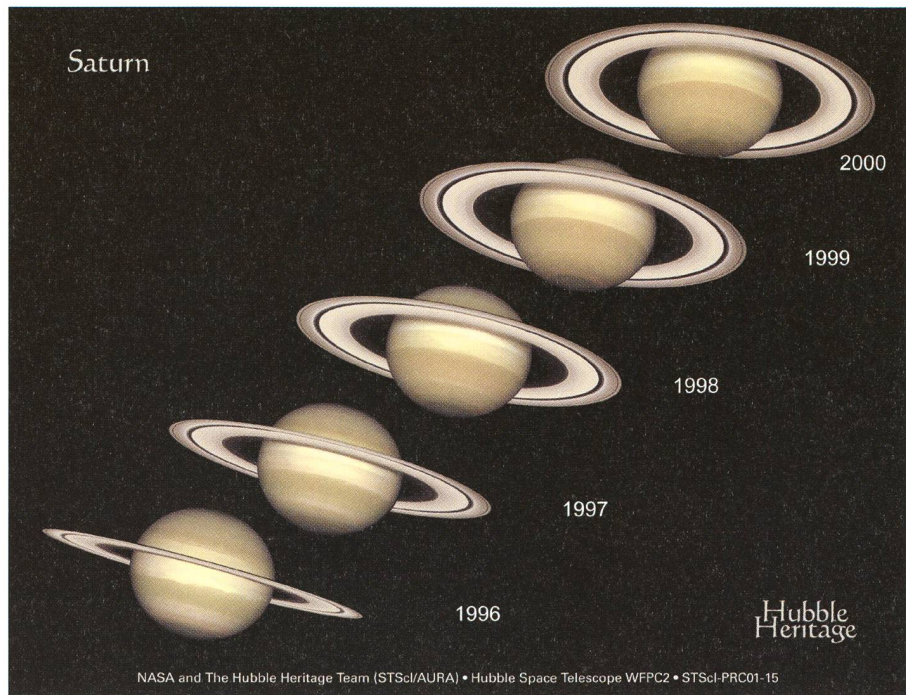
Die delikaten Farb-Variationen in den Wolkenbändern sind Zeugen der «Luftverschmutzung» in der oberen Atmosphäre von Saturn. Sie wird durch die ultraviolette Strahlung der Sonne, welche in das Methan Gas der Atmosphäre scheint, verursacht. In der tieferen Atmosphäre verschmelzen die Wolken und Gase zusehends zu heisseren und dichteren Gasen. Saturn besitzt keine feste Oberfläche, auf welcher Raumschiffe landen könnten.

Die 1997 gestartete Sonde Cassini / Huygens ist auf dem Weg zu Saturn. Sie wird im Jahr 2004 versuchen, auf Titan, dem grössten Saturn Mond, eine kleine Sonde zu landen. Danach wird sie Saturn während vier Jahren umkreisen und dabei das gesamte Saturn-System eingehend studieren.

Saturns Jahreszeiten.

Die vorliegenden Aufnahmen wurden mit der Hubble «Wide Field Planetary Camera 2» aufgenommen.

HUGO JOST- HEDIGER
Jurasternwarte Grenchen, 2540 Grenchen
email: Jurasternwarte@bluewin.ch



Quelle

STScI_PR_2001_15

Mars, der rote Planet

HUGO JOST-HEDIGER

Mars, der rote Planet, fasziniert und beeindruckt die Menschen seit Jahrtausenden. Er hat einen Durchmesser von 6794 Kilometern. Er ist somit etwa halb so gross wie die Erde. Da Mars keine Ozeane besitzt, hat er ungefähr dieselbe Landfläche wie die Erde. Mars hat heute ein trockenes, wüstenähnliches Klima. Seine gewaltigen Staubstürme, die im Sommer auf der Südhalbkugel entstehen, verhüllen oft den ganzen Planeten.

Die Jahreszeiten auf Mars entsprechen den unseren, sind aber rund doppelt so lange. Ein Marstag dauert, wie auf der Erde, zirka 24 Stunden. Nachts wird es auf Mars empfindlich kalt. Am Äquator werden rund -100 Grad Celsius gemessen.

Anders als die Erdatmosphäre besteht die Atmosphäre des Mars zu rund 95% aus Kohlendioxid und ist somit für Lebewesen wie uns nicht geeignet. Die Lufthülle des roten Planeten ist etwa hundertmal dünner als bei der Erde. Sie könnte uns Menschen kaum vor der tödlichen Ultraviolett-Strahlung der Sonne schützen. Zudem würde unser Blut beim herrschenden geringen Luftdruck zu kochen beginnen. Allenfalls könnten auf Mars, da die Atmosphäre des Mars unter anderem auch die für Leben notwendigen Bestandteile Stickstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff enthält, einfache Lebewesen existieren.

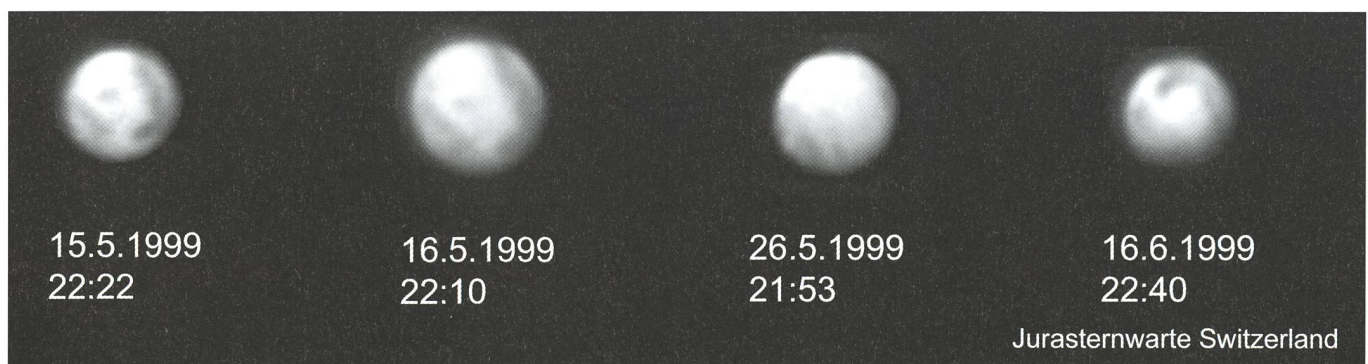
Der geringe Wasserdampfgehalt der Atmosphäre (1% des irdischen Wertes) reicht immerhin aus, gelegentlich Nebel

oder Wolken zu bilden. An den Polen existiert im jeweiligen Winter Wasser-eis. Am Südpol findet man zusätzlich noch gefrorenes Kohlendioxid (Trockeneis).

Mars umkreist die Sonne in 687 Erdentagen. Da sich Erde und Mars gegeneinander bewegen, verändert sich sein Anblick und seine Sichtbarkeit dauernd. Etwa alle 780 Tage erreicht der rote Planet seine maximale Helligkeit. Er steht dann, von der Erde aus gesehen, der Sonne genau gegenüber und wir sehen seine ganze beleuchtete Hälfte aus grösster Nähe. Hinter der Sonne steht Mars am Tageshimmel und ist deshalb nicht beobachtbar.

Als erster beobachtete der italienische Astronom GIOVANNI SCHIAPARELLI dunkle Linien auf der Planetenoberfläche. Er nannte sie «Kanäle» (canali). Der amerikanische Astronom PERCIVAL LOWELL (1855—1916) war davon über-

Mars 1999; CCD Kamera LYNXX 2; Cassegrain f=6000mm, F:D = 1:50; Belichtungszeit ca. 2.3 Sekunde.



Mars: Facts in Kürze

Stellung im Sonnensystem:	Vierter Planet
Mittlere Entfernung von der Sonne:	228 000 000 Mio km
Durchmesser am Äquator:	6'794 km
Umlaufzeit um die Sonne:	687 Tage
Rotationszeit:	24 h 37 Minuten
Dichte:	3,9
Schwerkraft: 0,38 g. Dies heisst, dass eine 50 kg schwere Person auf Mars 19 kg wiegen würde	
Monde:	Phobos, Deimos

zeugt, intelligente Lebewesen hätten hier Wasserkanäle gebaut. Heute wissen wir, dass alles nur optische Täuschung und Einbildung (der Mensch sieht das,

was er sehen will) war. Die dunklen Flecken sind nichts weiter als dunkles Gestein, welches nicht durch Sand bedeckt ist.

HUGO JOST-HEDIGER

Jurasternwarte CH-2540 Grenchen
email: Jurasternwarte@bluewin.ch

Jupiter, der Riesenplanet

HUGO JOST-HEDIGER

Jupiter ist der grösste Planet des Sonnensystems. Er ist grösser und schwerer als alle anderen Planeten und Monde des Sonnensystems zusammen. Die Erde hätte etwa 1300 mal Platz in ihm.

Wäre Jupiter noch rund 80 mal schwerer, so wäre er zu einer kleinen roten Sonne geworden. Noch heute strahlt er doppelt soviel Energie ab, wie er von der fernen Sonne erhält. Jupiter strahlt nicht nur Licht, sondern strahlt auch im Infraroten, Radio- und Röntgenbereich.

Auf Jupiter kann man seine farbigen und stets wandernden Wolken und Wolkenbänder beobachten. Darunter befindet sich vermutlich eine grosse, rotierende, flüssige Kugel ohne feste Oberfläche. Vielleicht hat Jupiter aber einen Kern aus Eisen oder Gestein, der etwa so gross wie die Erde ist.

Jupiter: Facts in Kürze	
Stellung im Sonnensystem:	Fünfter Planet
Mittlere Entfernung von der Sonne:	778 400 000 km
Durchmesser am Äquator:	143 200 km
Umlaufzeit um die Sonne:	11,9 Jahre
Rotationszeit am Äquator:	9 h 56 m
Dichte:	1,3
Schwerkraft: 2,34 g. Dies heisst, dass eine 50 kg schwere Person auf Jupiter 117 kg wiegen würde	
Monde:	Mehr als 16, darunter die 4 grossen Monde Io, Europa, Ganymed, Kallisto

Der Riesenplanet besteht fast ganz aus Wasserstoff mit kleinen Zugaben von Helium. In seinen Wolken hat man Spuren von farblosem Methan, Ammoniak, Wasserdampf und anderen Gasen gefunden.

Die oberen Wolkenschichten sind sehr kalt. Die Temperaturen betragen in ihnen etwa -130°C. Blitze zucken durch die dichte Atmosphäre, und selbst Po-

Fig. 2: Jupiter IO- Transit vom 13.11.1999; CCD Kamera LYNXX 2; Cassegrain f=6000mm, F:D = 1:50; Belichtungszeit ca. 1 Sekunde.

larlichter flackern in den Polargegenden. In tieferen Schichten ist der Wasserdampf wärmer und dichter. Im Kernbereich werden Temperaturwerte von 30 000°C oder mehr vermutet.

Jupiter besitzt ein viel stärkeres Magnetfeld als die Erde. Es verändert sich ununterbrochen. Manchmal reicht es bis in eine Entfernung von 14,5 Millionen km in Richtung Sonne und fast 800 Millionen km in den Raum hinaus.

Der «Grosse Rote Fleck» auf Jupiter ist ein gewaltiger Wirbelsturm, der seit mehr als 300 Jahren beobachtet werden kann. Seine Ausmasse sind gewaltig: rund 40 000 mal 14 000 km misst er. Die ganze Erde könnte also rund 3 mal im Wirbelsturm «versenkt» werden.

Im Fernrohr kann man den Grossen Roten Fleck, Wolkenstreifen und die vier grössten Jupitermonde Io, Europa, Ganymed und Kallisto erkennen. Da die 4 Monde sehr rasch um Jupiter kreisen, kommt es immer wieder zu reizvollen Bedeckungen oder Vorübergängen von Monden.

HUGO JOST-HEDIGER

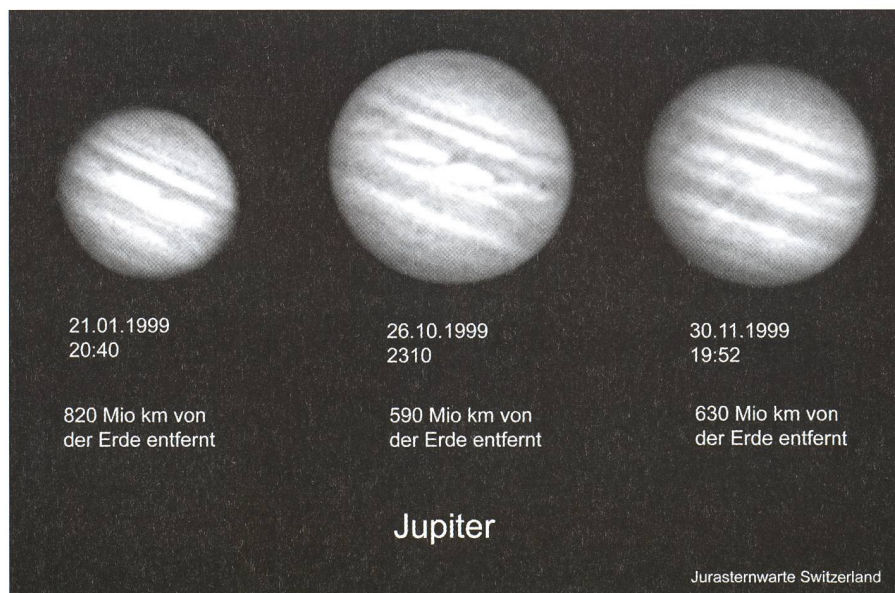
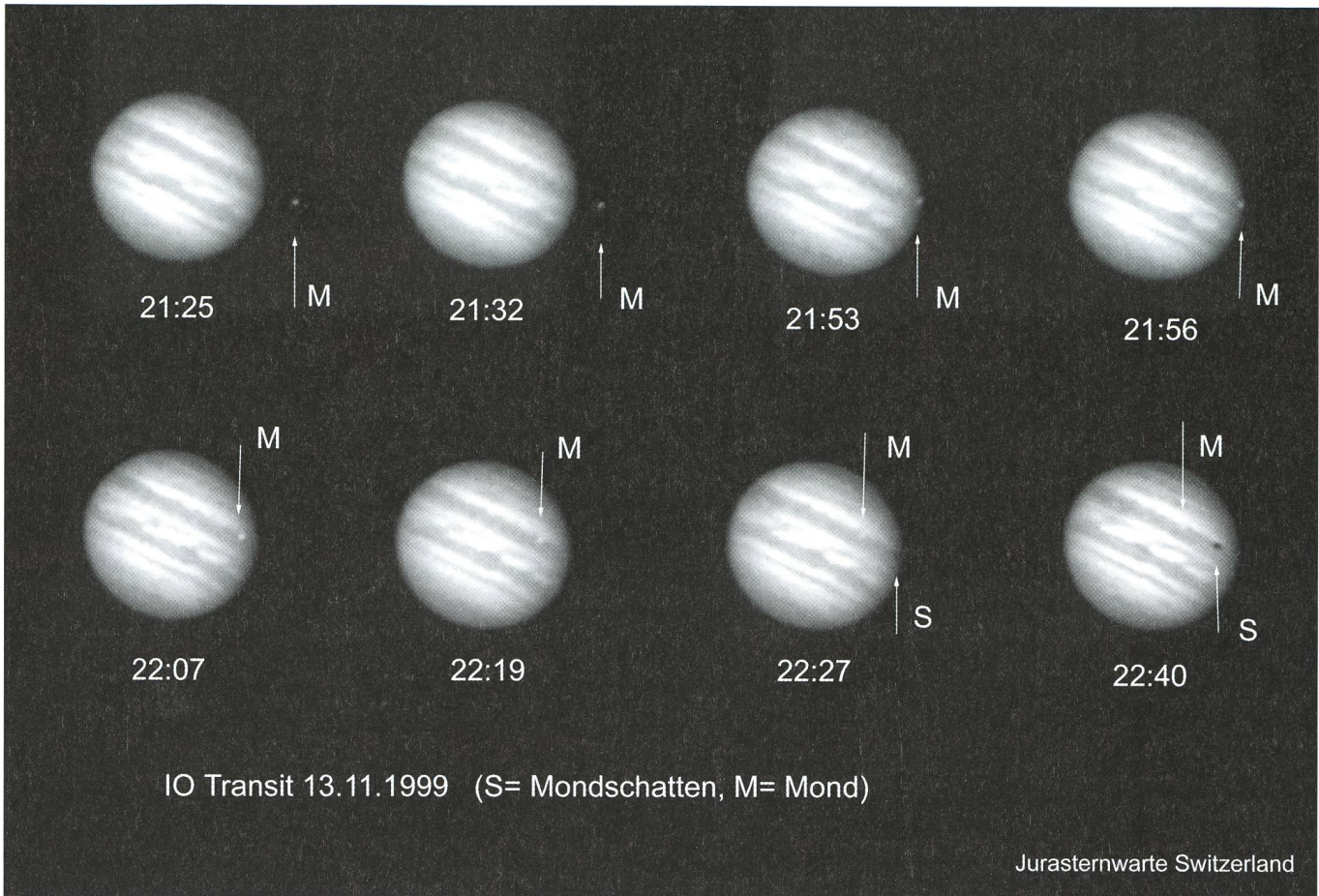


Fig. 1: Jupiter in verschiedenen Distanzen zur Erde 1999; CCD Kamera LYNXX 2; Cassegrain f=6000mm, F:D = 1:50; Belichtungszeit ca. 1 Sekunde.



Planeten Trio 1991

HUGO JOST-HEDIGER

Ein sehr schönes und einfach zu beobachtendes Phänomen sind Konjunktionen (Begegnungen) von hellen Planeten. Zu einer Konjunktion (laut Lexikon «Gleichscheinigkeit») kommt es, wenn sich Planeten aufgrund ihrer unterschiedlichen Bahnen und Bahngeschwindigkeiten von der Erde aus gesehen mehr oder weniger genau auf einer Linie versammeln. Astronomisch gesehen spricht man von einer Konjunktion, wenn zwei oder mehrere Planeten dieselbe ekliptikale Länge (Rektaszension) aufweisen. In diesem Fall ist auch der Abstand in Deklination am geringsten.

Im Frühling 1991 kam es zu einer schönen Konjunktion zwischen Jupiter, Mars und Venus. So machte ich mich in einem wie üblich verregneten Frühling daran, diese Planeten-Begegnung so gut als möglich fotografisch zu dokumentieren. Bei den ersten Aufnahmen Ende März war es um 22:15 schon ordentlich dunkel, währenddem es dann Ende Juni um dieselbe Zeit noch fast Tag war. Auf den meisten Aufnahmen sind die Plane-

ten nur durch Wolken zu sehen. Ich erinnere mich gut, dass ich manchmal fast verzweifelte, bis ein winzig kleines Loch in den Wolken einen raschen Blick auf die Planeten erlaubte. Nun, am Ende nach rund 5 Wochen hoffen und bangen, hat es trotz dem schlechten Wetter geklappt. Ausharren und auf das Gelingen hoffen, führt eben fast immer zum Erfolg.

Fig. 1: Position der 3 Planeten am 21.5.1991

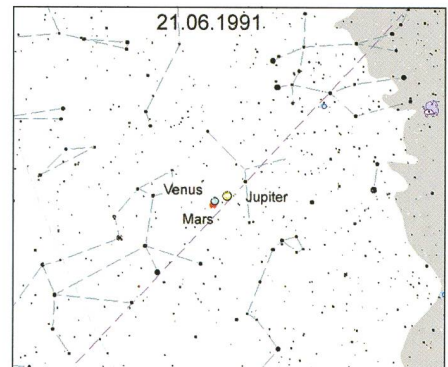
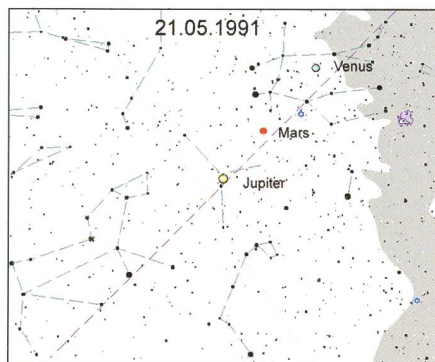
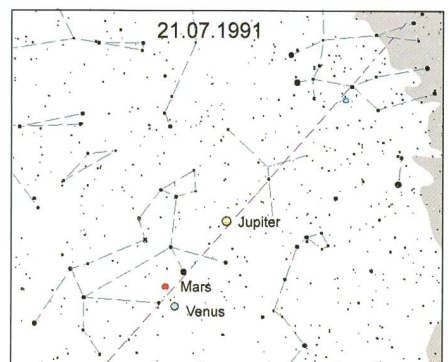


Fig. 2: Position der 3 Planeten am 21.6.1991

Fig. 3: Position der 3 Planeten am 21.7.1991



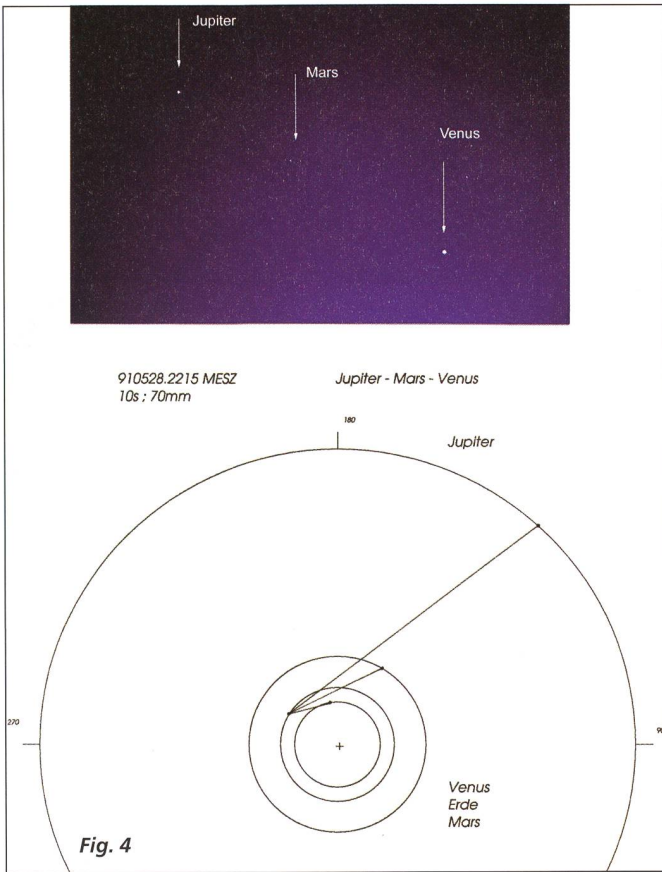


Fig. 4: Stellung der Planeten am Himmel und im Sonnensystem am 28.5.1991

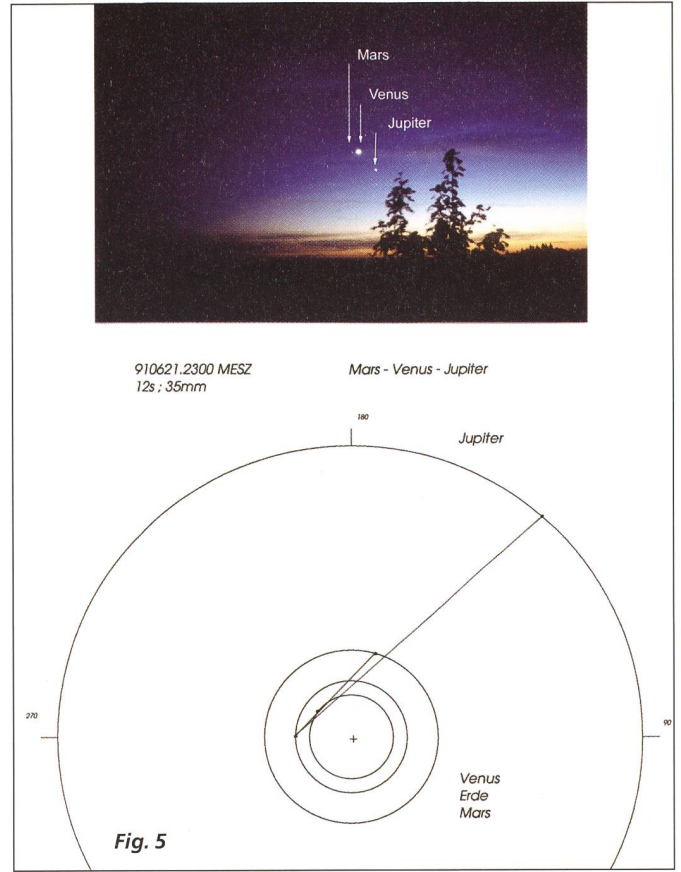
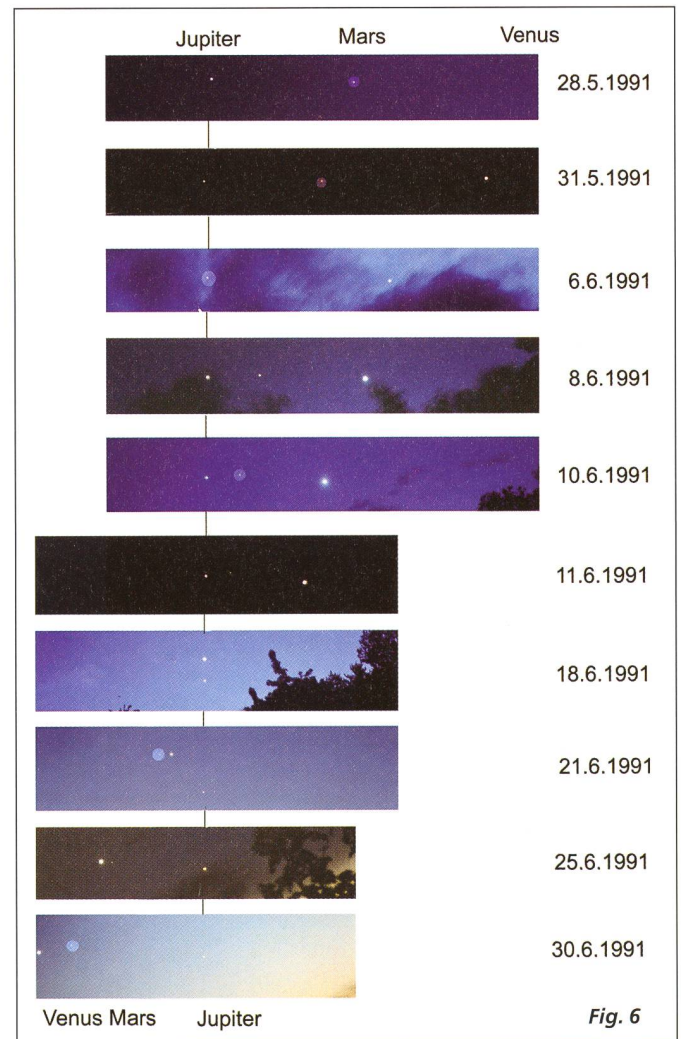


Fig. 5: Stellung der Planeten am Himmel und im Sonnensystem am 21.6.1991

Fig. 6: Gegenseitige Bewegungen der Planeten Jupiter, Mars, Venus vom 28.5.1991 – 30.6.1991



Die instrumentellen Voraussetzungen für diese Fotos sind äusserst einfach. 1 Stativ, ein Fotoapparat mit 50-80 mm Brennweite und ein 100 ASA Farbfilm (am besten DIA- Film, da die Ergebnisse im Projektor noch schöner sind) genügen. Zusätzlich braucht's noch etwas Zeit und mittelmässiges Wetter. Die Belichtungszeit ist unproblematisch. Am besten mit der automatischen Einstellung der Kamera arbeiten, oder dann Blende 3,5 und 10 Sekunden belichten. Das klappt fast immer.

Nun käme nur noch die Frage, wann wir denn wieder eine Konjunktion von Jupiter, Mars und Venus sehen können. Nehmen wir als maximal zulässigen Abstand zwischen den zwei am weitesten voneinander entfernten Planeten 6 Grad (Gesichtsfeld Feldstecher), dann tritt dieselbe Konstellation nach 1991 wieder wie folgt auf:

- 18.11.1995, ist leider vorbei und ich hab die Gelegenheit verpasst!
- 24.10.2015
- 10.03.2047

Leider zeigt es sich wieder mal, dass es bei astronomischen Ereignissen lange dauern kann, bis man nach verpassten Gelegenheiten eine zweite Chance kriegt.

HUGO JOST-HEDIGER
Jurasternwarte, CH-2540 Grenchen
email: Jurasternwarte@bluewin.ch

Abenteuerliche Reise zur totalen Sonnenfinsternis nach Zambia

Die sterbende Djuba

THOMAS BAER

Im südlichen Afrika haben am vergangenen 21. Juni Millionen von Menschen die erste Sonnenfinsternis des neuen Jahrtausends beobachtet. Auch in Zambia blickte man gespannt auf die sterbende Djuba (Sonne). Als ihr Licht im Örtchen Mushima kurz nach 15 Uhr gänzlich schwand, brach unter den Einheimischen ein grenzenloses Geschrei los.



Fig. 1: Gross war das Interesse der einheimischen Bevölkerung. Nicht nur die Kinder bestürmten uns, um ein Stück Filterfolie zur Sonnenfinsternisbeobachtung zu bekommen. (Foto: THOMAS BAER)

Eine totale Sonnenfinsternis im tiefsten Schwarzafrika zu erleben, zählt ohne Zweifel zum Eindrücklichsten, was man sich vorstellen kann. Weitab jeglicher grösseren Siedlung, mitten im Busch, schlugen wir unser Zeltlager in der Nacht vor der Finsternis auf. Seit Beginn unserer Reise trübte kein einziges Wölkchen den tiefblauen Himmel, und nachts, wenn die kurze, dafür umso farbenprächtigere Abenddämmerung einem pechschwarzen Firmament platz machte, schwang sich die Milchstrasse zum Greifen nahe durch den Zenit. Manch einer unserer zwanzigköpfigen Reisegruppe wird sich mit Wehmut an diese einmalige Sternkulisse mit Centaurus, dem Kreuz des Südens und dem Skorpion erinnern.

Wie der Vortag endete, so begann der langersehnte Finsternismorgen; keine Wolke, stahlblauer Himmel. Nie, aber auch gar nie, kamen Zweifel auf, dass wir die Sonnenfinsternis nicht sehen würden. Schon kurz vor 6 Uhr krochen die ersten aus ihren Zelten, denn heute galt es, den Zeitplan genau zu befolgen. Da unser Camp im Totalitätsgebiet auf der 3 min 18 s-Linie lag und wir auf der Zentrallinie fast 4 min Dunkelheit erwarten durften, beschloss die Gruppe, noch weiter ins Totalitätsgebiet hinein zu fahren. Also mussten wir pünktlich los, wenn der geeignete Be-

obachtungsplatz auf den sandigen mit Schlaglöchern durchsetzten Piste noch vor Finsternisbeginn erreicht werden sollte.

Filterfolie für die Dorfbevölkerung

Als der Kaffee auf dem Feuer braute und sich unsere Leute zum Frühstück bereit machten, statteten uns die Einheimischen einen Besuch ab. Auf Distanz folgten sie unserem Treiben. Einige Reisetilnehmer bastelten aus Mylarfolie für ihre optischen Gläser Schutzfilter. Eifrig wurden letzte Einzelheiten und Fakten über den Finsternisverlauf ausgetauscht und den weniger Eingefleischten den Ablauf des Spektakels erörtert. Als wir unsere Sonnenfinsternis-Brillen aufsetzten, um nach Sonnenflecken Ausschau zu halten, bestürmten uns die schwarzen Kinder, ob wir noch vorrätige Brillen für sie hätten. Zum Glück hatten einige von uns Schutzbrillen zum Verteilen mitgebracht, und aus einer Rettungsfolie schnitten wir der neugierigen Bande Streifen für die Augen zu. Bald brach heitere Begeisterung über das nicht mehr blendende Sonnenscheibchen aus.

Schon auf der Herfahrt von Lusaka ins Finsternisgebiet fiel uns auf, dass die Bevölkerung über die *total solar eclipse* erstaunlich gut informiert war. Immer wieder winkten uns Kinder am Strassenrand zu und deuteten mit den Fingern auf ihre Augen. Wie wir später vernahmen, soll das staatliche Radio vor den Gefahren der Sonnenfinsternisbeobachtung gewarnt haben.

Nationaler Feiertag

Pünktlich um 10 Uhr ging unsere Fahrt ins tiefere Totalitätsgebiet los. Die Strasse, welche bei uns die Kategorie Feldweg hätte, wurde immer ruppiger und enger. Meterhoch stand zeitweise das Kafuegras zu Seiten des Fahrstreifens, als würde man durch eine Schlucht hindurch fahren. Kurz nach der Siedlung Mushima führte der Pfad über einen kleinen Bach. Die

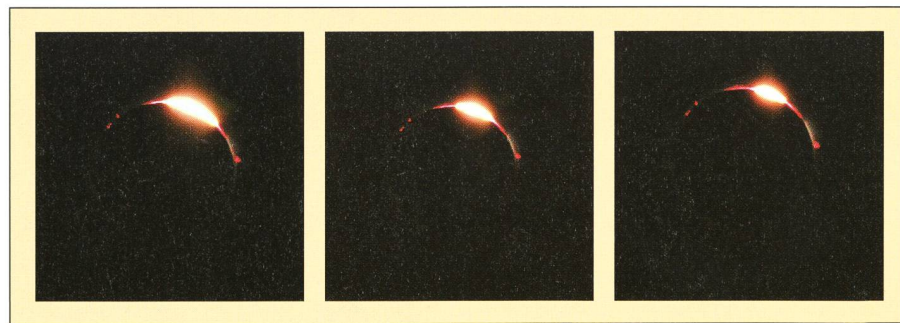


Fig. 2: Um 15:03.15 Uhr setzte der Diamantring-Effekt ein. Die zwei anderen Aufnahmen entstanden wenige Sekunden später. Ich belichtete die Aufnahmen bei Blende 5.6 eine Zweitausendstel-Sekunde kurz, damit Protuberanzen und Chromosphäre sichtbar wurden. (Fotos: THOMAS BAER)

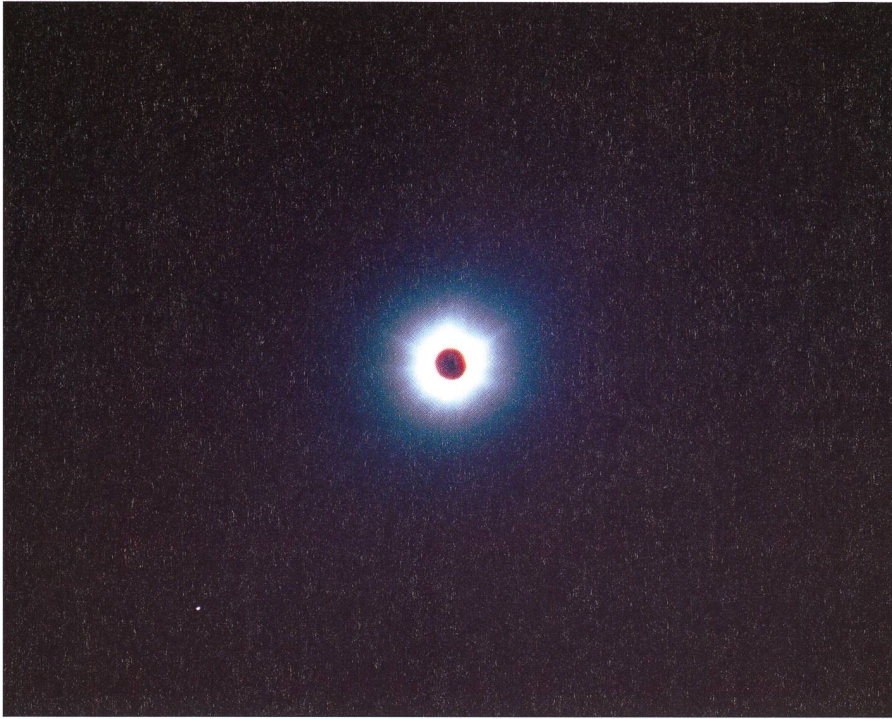


Fig. 4: Über Mushima im Westen Zambias verfinsterte sich die Sonne am 21. Juni 2001 kurz nach 15 Uhr Lokalzeit total. Der helle Punkt links unterhalb ist Jupiter. Merkur war allerdings zu lichtschwach, um erspäht zu werden. Die Aufnahme wurde 2 s bei Blende 5.6 auf Ektar Elite 100 ASA belichtet. Das Zoom-Objektiv war hier auf 100 mm Brennweite eingestellt. (Bild: THOMAS BAER)

Brücke war teilweise eingestürzt und daher unpassierbar, weshalb sich einer unserer Guides traute, den Weg durch den Sumpf zu wählen. Mit bangen Blicken folgten wir dem, was da kommen musste und prompt blieb der Mercedes-Bus im Schlamm stecken.

Es ging keine zwei Minuten, da kamen auch schon die ersten Dorfbewohner herangeeilt, um Hand anzulegen. Vorderhand galt es, die Räder des Fahrzeugs mit Holz zu unterlegen. In schier unvorstellbarem Eifer machten sich die Schwarzen ans Werk, derweil wir einen günstigen Platz zur Finsternisbeobachtung fanden (25° 00' 04" Ost und 14° 10' 54" Süd). Es hatte keinen Zweck mehr, im Schrittempo weiter zu humpeln und eventuell noch einmal stecken zu bleiben. Also war die Zentrallinie kein Thema mehr und eine dreieinhalbminütige Totalität immer noch länger als die Finsternis von 1999.

Für die einheimische Bevölkerung war dieser 21. Juni 2001 in dreierlei Hinsicht ein spezieller Tag. Erstens waren wir angeblich die ersten Touristen, die das Dorf Mushima sah, zweitens rief der Präsident Zambias den Tag als

«Nationalen Feiertag» aus, und drittens würden die Menschen hier wohl zum einzigen Mal in ihrem Leben eine totale Sonnenfinsternis sehen!

Eine interessante Begegnung

Kurz nach 12 Uhr Lokalzeit (12 Uhr MESZ) pilgerten immer mehr Schaulustige auf die brandgerodete Fläche, wo wir zwischenzeitlich unsere Kameras und Ferngläser in Position brachten. Die Sonne brannte noch immer von einem makellos klaren Himmel herab. Auch keine Rauchschwaden von

Buschfeuern, welche im Vorfeld der Finsternis als mögliche Störfaktoren erwähnt wurden, trübten die Sicht. Zum Glück war Nationalfeiertag; da dürfen nämlich keine Feuer brennen!

Die schwarze Bevölkerung hatte sich in zwei Gruppen aufgesplittert. Während die Männer und Knaben sich mehr für unsere technischen Ausrüstungen interessierten, scharten sich die Frauen um Liselotte, ein Mitglied unserer Reisetruppe. Die Lehrersfrau wusste viel zu erzählen und erinnerte sich sogar, dass sie 1977 als Zehnjährige schon einmal eine grosse Sonnenfinsternis von Mushima aus gesehen habe. Tatsächlich kreuzte am 18. April 1977 die Zone einer ringförmigen Finsternis diesen Landstrich! Die Leute auf dem Land sind meist Selbstversorger. In diesem Sinne sind die offiziellen Angaben über Arbeitslosigkeit nicht aussagekräftig. An westlichen Massstäben gemessen, leben die Menschen in ärmlichen Verhältnissen. Ihre Lehmhütten sind strohgedeckt, elektrisches Licht gibt es in der Provinz keines. Einmal im Jahr, schilderte die Lehrersfrau, würde ihre Familie nach Lusaka reisen, um neue Kleider einzukaufen. Bis zur

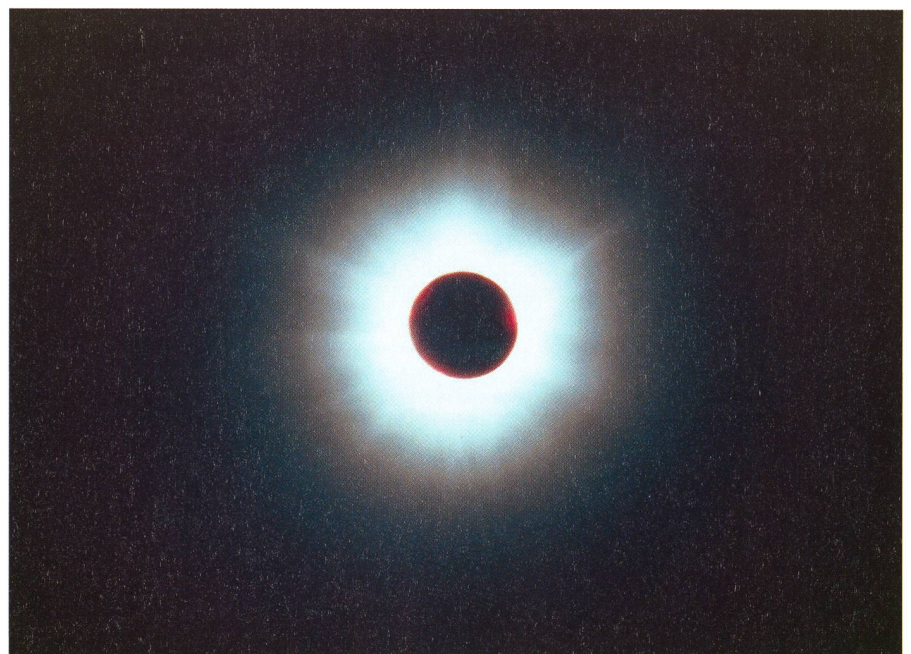
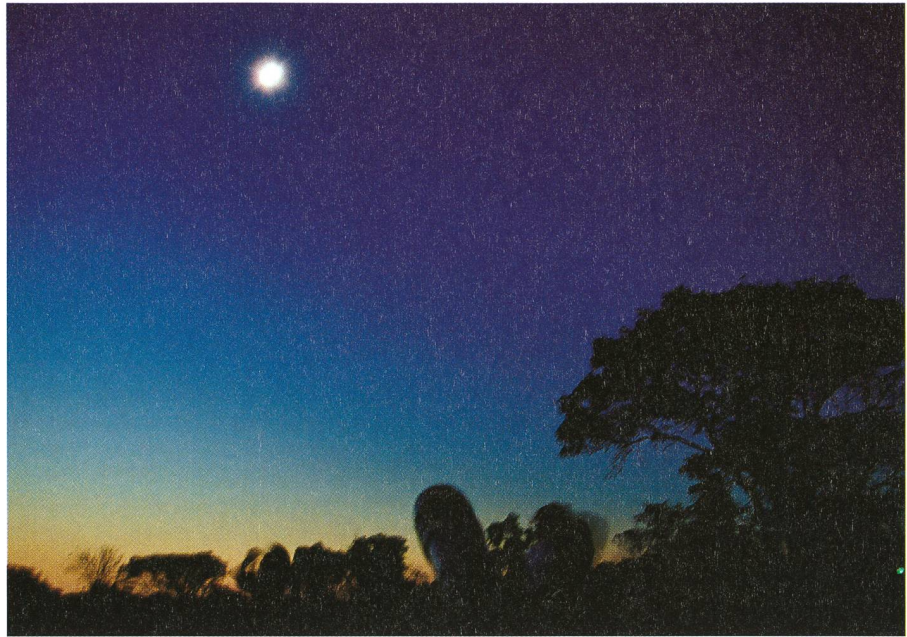


Fig. 3: Um 15:03.28 Uhr erschien um die dunkle Mondscheibe herum eine prächtige Maximums-Korona. Diese Aufnahme wurde 2 s lang bei Blende 5.6 auf Ektar Elite 100 ASA belichtet. (Foto: THOMAS BAER)

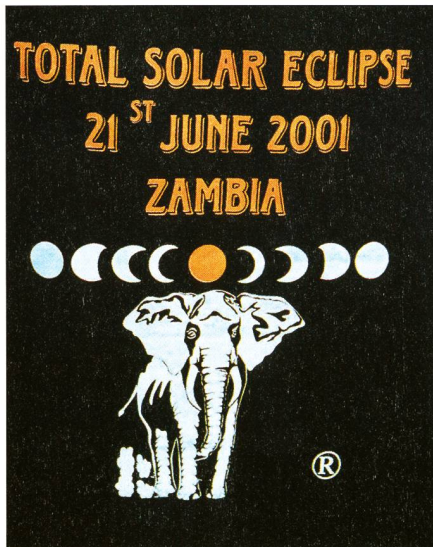
Fig. 5: Tiefe Dämmerung mitten am Tag. Einige Einheimische hatten vor der plötzlichen Dunkelheit Angst und scheuten sich sogar, die Korona anzuschauen. Kurz vor Ende der totalen Finsternis entstand dieses Bild. (Foto: THOMAS BAER)



nächsten Busverbindung in Kaoma sind es 65 km. Diese Strecke müssten sie in drei Tagen mit drei Übernachtungen zu Fuss zurücklegen, denn Fahrzeuge besitzt hier niemand.

Bis 13 Uhr blieb die gebildete Frau unter uns. Sie würde noch einmal vorbeikommen, wenn die Sonne wieder schiene. Auf die Frage, weshalb sie nicht geblieben wäre, liess sie die Angst vor der Sonnenfinsternis durchblicken. Wenn die Djuba (Sonne) stirbt, wollte sie lieber bei der Familie sein.

Fig. 6: Auch von der Sonnenfinsternis in Zambia kam ein T-Shirt in die Sammlung. Eine schöne Erinnerung an eine abenteuerliche Reise. (Foto: THOMAS BAER)



Dreieinhalb Minuten stand der Himmel still

Dann ging es los: Pünktlich um 13:32.32 Uhr begann die Mondscheibe am linken unteren Sonnenrand eine Kerbe zu schneiden. Zusammen mit den grossen Sonnenflecken bot sich im filtergeschützten Fernglas ein spektakulärer Anblick. Bald näherte sich die Mondkante dem ersten Fleck, dann verschwand ein zweiter und kurze Zeit später auch der dritte. Allmählich spürte man die Finsternis auch lichtmässig. Die Schattenkonturen wurden immer schärfer, das Licht erinnerte auf einmal an die Beleuchtung einer tiefstehenden

Abendsonne, während die Luft die Klarheit einer extremen Föhnlage annahm. Die Farbtöne der herbstlich-bunten Bäume verstärkten sich zusehends im Kontrast zum dunkelblauen Himmel.

In den letzten zehn Minuten vor der Totalität konnte man zusehen, wie es dämmerte. Immer rascher wurde das Licht gedimmt, die Schatten wurden noch härter, die Farben und Gegenstände wirkten auf einmal unirdisch. Das Geschwätz wurde angeregter, je näher der Moment des 2. Kontaktes rückte. Durch den Sucher meines Objektivs konnte ich bereits die innere Sonnenkorona erkennen. Jetzt dauerte es nur noch Sekunden. Und da war sie, die ruhige Dämmerung mitten am Tag. Um 15:03.28 Uhr erlosch der letzte Sonnenstrahl und mit ihm brach ein riesiges Geschrei los. War es Furcht oder Freude? Einige Schwarze mochten gar nicht erst hinschauen und verdeckten ihre Augen mit den Händen. In majestätischer Schönheit entfaltete sich um die schwarze Mondscheibe herum die Korona. Wie eingefroren wirkte sie, starr, aber mit feinen Strukturen bis drei Monddurchmesser weit über den Sonnenrand hinaus. Auch Protuberanzen waren einwandfrei zu sehen.

Gegen Süden hin färbte sich der Himmel orangegelb, während sich über uns das Firmament azurblau wölbte. Knapp unterhalb der Sonne konnte man Jupiter sehen, etwas weiter westlich Saturn. Von den Sternen entdeckte ich einzig Sirius und Canopus. Eigentlich hätte ich eine dunklere Finsternis erwartet, nur schon wegen der Breite des Mondschattens. So brauchte man nicht einmal Licht, um die Einstellungen an der Kamera vorzunehmen.

Im Hintergrund des Geschwätzes zirpten die Grillen, und aus dem nahegelegenen Dorf hörte man Hähne krähen. Sonst war es ziemlich ruhig, keine Vogelstimmen und andere Tiergeräusche durchdrangen die «kurze Nacht» mitten im schönsten Nachmittage. Die Temperatur fiel von 24,4° auf 18,7°, wobei das Thermometer schon eine halbe Stunde vor Totalitätsbeginn auf 22° gesunken war.

Um 15:06.59 Uhr schoss der erste Sonnenstrahl wie ein Blitzlicht über unseren Beobachtungsplatz hinweg. Das Licht änderte sich in Sekundenschnelle. Die sanfte Dämmerung war weg, das harte Licht mit den klaren Schlagschatten einer hochprozentigen partiellen Finsternis liess das soeben Erlebte unwirklich erscheinen. Einige Leute hatten Tränen in den Augen. Sichtlich ergriffen von diesem überwältigenden Naturschauspiel, stiessen wir auf die Sonnenfinsternis an. Die Spannung war nun weg, und so vergass man fast, hie und da doch noch einen Blick auf die allmählich hervorkommende Sonne zu werfen. Um 16:24.26 Uhr stand das Tagesgestirn schliesslich wieder in voller Grösse am Himmel und bot zum Ausklang eines ereignisreichen Tages abermals einen traumhaften Sonnenuntergang.

Für viele war klar; dies war nicht ihre letzte totale Sonnenfinsternis, umso mehr, dass die Schattenzone am 4. Dezember 2002 wiederum über einer sagenhaften Naturkulisse Afrikas verlaufen wird.

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft
Zürcher Unterland, CH-8424 Embrach

Planeten von August bis Oktober 2001

Mars wird allmählich schwächer

THOMAS BAER

Während Venus, Jupiter und Saturn vor Sonnenaufgang den morgendlichen Horizont zieren, bleibt Mars nach wie vor der einzige helle Planet, den man die Nacht hindurch beobachten kann. Allerdings wird die Sichtbarkeitsperiode immer kürzer. Bereits im August geht der rote Planet deutlich vor Mitternacht im Südwesten unter.

Venus dominiert nach wie vor den Morgenhimmel. Nach ihrer Begegnung mit Saturn strebt der «Morgenstern» in den ersten Augusttagen auf Jupiter zu, den er am 6. in 1.2° südlichem Abstand passiert. Von den Zwillingen wandert Venus in den Krebs, womit sich ihre Morgensichtbarkeit im Laufe des Monats auf eine dreiviertel Stunde verkürzt. Besonders reizvoll ist der Anblick am Morgen des 16. August 2001, wenn die Sichel des abnehmenden Mondes zwischen Jupiter und Venus zu stehen kommt. Im September 2001 zeigt sich unser innerer Nachbarplanet noch kürzer, denn er befindet sich auf dem absteigenden Ast der Sonnenbahn und nähert sich rechtläufig dem Stern-

bild Löwen. In der Nacht vom 20. auf den 21. September 2001 läuft Venus in einer Mondbreite Abstand an Regulus, dem Löwenstern, vorbei.

Wesentlich ungünstiger präsentiert sich die Situation für **Mercur**. Im August läuft der flinke Planet hinter der Sonne durch (obere Konjunktion) und braucht danach anderthalb Monate, um die grösste östliche Elongation am Abendhimmel zu erreichen. Zudem steht er nur unwesentlich höher als die Sonne und geht daher auch schon bald nach ihr unter. Am ehesten hätte man Mitte September 2001 noch eine Chance, den Planeten am Abendhimmel zu erspähen. Er steht dann allerdings sehr tief über dem Horizont und kann bloss

von geübten Beobachtern mittels Teleskop ausfindig gemacht werden.

Jupiter durchwandert von August bis September 2001 die Zwillinge. Ende August taucht der Planet kurz nach Mitternacht im Nordosten auf. Am 12. September 2001 steht uns in den Nachmittagsstunden ein seltenes Ereignis bevor. Die abnehmende Mondsichel (westlich der Sonne) wandert um 15:22.5 Uhr MESZ vor dem Riesenplaneten durch, um ihn dann gegen 15:45.1 Uhr MESZ wieder freizugeben. Trotz Tageslicht sollte die Jupiterbedeckung bei klaren Sichtverhältnissen dennoch teleskopisch beobachtbar sein.

Mittlerweile ist die Distanz zwischen Jupiter und **Saturn** grösser geworden. Das Planetenpaar, welches im Jahr 2000 fast gleichzeitig an der Himmelsbühne auftrat, hat sich endgültig getrennt. Saturn blieb zurück und hält sich noch immer im Bereich des Stiers, nordöstlich von Aldebaran, auf. Am 14. August 2001 läuft der abnehmende Halbmond am Ringplaneten vorbei und bedeckt ihn für die nördlicheren Gegenden der Nordhemisphäre. In Mitteleuropa bleibt eine Saturn-Bedeckung aus. Erst im November und Dezember werden wir hierzulande ein solches Ereignis verfolgen können.

THOMAS BAER

Astronomische Gesellschaft
Zürcher Unterland, CH-8424 Embrach

Die Aufnahme der Viking-Sonde zeigt eine der markantesten Strukturen auf der Marsoberfläche. Über eine Länge von annähernd 2500 km erstreckt sich das Valles Marineris von Westen nach Osten über den roten Planeten. (Aufnahme: NASA)



Perseiden-Sternschnuppen

■ Zum Zeitpunkt der grössten Aktivität der Perseiden-Sternschnuppen ist der Mond abnehmend. Da aber erst am 12. August 2001 das letzte Viertel erreicht wird, taucht der Trabant am 13. August 2001, der Nacht des Meteorstrom-Maximums bereits um 00:30 Uhr MESZ im Nordosten auf. Doch in der ersten Nachthälfte sollten immerhin vereinzelte Meteore gesichtet werden können. Schon ab dem 20. Juli treten die ersten Sternschnuppen auf. Ihr Radiant liegt im Sternbild Perseus bei α 3 h 05m, δ + 57.4°. Es handelt sich um den schönsten und reichsten alljährlich in Erscheinung tretenden Meteorschwarm. Pro Stunde können im Maximum bis 60 Sternschnuppen gesichtet werden. Es handelt sich dabei um recht schnelle Objekte (mittlere Geschwindigkeit 59 km/s). Da die Staubwolke des Ursprungskometen Swift-Tuttle über einen weiten Bereich verteilt ist, können auch dichtere Wolken auftreten.

THOMAS BAER

August 2001

- **4. August 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Das erste Foto von Raumschiff Erde. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **11. August 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Die Woche der Sternschuppen. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **11. bis 18. August 2001**
6. Internationale Astronomiewoche Arosa Vortragswoche mit international angesehenen Wissenschaftler für interessierte Amateure; Beobachtungsabende auf 2000 bis 2700 m ü. M. Info: www.astro.arosa.ch. Ort: Arosa. Veranstalter: Volkssternwarte Schanfigg Arosa.
- **15. August 2001**
19.30 Uhr: Asteroideneinschläge und klimatische Auswirkungen Vortrag von Thomas Luder, Universität Bern. Ort: Universität Bern, Institut für exakte Wissenschaften, Hörsaal B7, Sidlerstr. 5, Bern. Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Bern.
- **18. August 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Jupiter und seine Begleiter. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **17. bis 19. August 2001**
13. Starparty auf dem Gurnigel Info: www.starparty.ch. Ort: Gurnigelpass in den Berner Alpen.
- **25. August 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Wir messen die Zeit. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.

September 2001

- **1. September 2001**
ab 15.00 Uhr: Besuch der Privatsternwarte Sternenbergrüben mit Picknick und Mondscheinspaziergang. Ort: Sternenbergrüben. Veranstalter: Verein Sternwarte Rotgrueb Rümliang (VSRR).
- **1. September 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Sonnenfinsternis - Besuch der Planeten. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **2. September 2001**
10 bis 18 Uhr: Tag der offenen Tür der Walter-Hohmann-Sternwarte Sonnenbeobachtung, Kurzvorträge, Besichtigungen. Info: www.walter-hohmann-sternwarte.de. Ort: Walter-Hohmann-Sternwarte, Essen (BRD).
- **7. September 2001**
19.00 Uhr (Ausweichdatum 14.9.): Sommerkonzert und Beobachtungsabend. Ort: Sternwarte Rümliang. Veranstalter: Verein Ster-

- nwarte Rotgrueb Rümliang (VSRR) und Musikschule Rümliang-Oberglatt (MURO).
- **8. September 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Planetarische Rundreise mit dem Mond. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **15. September 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Mondfinsternis - Bald ist Herbstbeginn. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **21. September 2001**
20 Uhr: Sonne und Vollmond im Elmer Martinsloch Vortrag von Thomas Baer und Andreas Schweizer. Ort: Gemeinde-Foyer Worbiger, Rümliang. Veranstalter: Grüne Bergsteiger Rümliang, AGZU, AVZ, VSRR.
- **22. September 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Herbstbeginn und Springflut. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **29. September 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Bewegung und Gravitation. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **29. September bis 2. Oktober 2001**
Sonne und Vollmond im Martinsloch ob Elm. Ort: Elm/GL. Veranstalter: Grüne Bergsteiger Rümliang, AGZU, AVZ, VSRR.

Oktober 2001

- **6. Oktober 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Wie uns der Mond umkreist. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **13. Oktober 2001**
ab 17.30 Uhr (Ausweichdatum: 20.10.): Teleskoptreffen auf dem Gurnigel Demonstration von Nikon-, Fujinon- und Meade-Instrumenten. Info und Anmeldung (bis 29.9.): Foto Video Zumstein, Michel Figli, Casinoplatz 8, Bern, Tel. 031/311 21 13, Fax 031/312 27 14, E-Mail zumstein-foto@datacomm.ch, WWW: www.zumstein-foto.ch. Ort: Schiessplattform beim Berghaus Gurnigel (BE). Veranstalter: Foto Video Zumstein, Bern.
- **13. Oktober 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Begegnungen. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **20. Oktober 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Jupiter - Ende der Sommerzeit. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **26. bis 28. Oktober 2001**
3. Stuttgarter CCD-Workshop Info und Anmeldung: Schwäbische Sternwarte e.V., Geschäftsstelle, Seestr. 59/A, D-70174 Stuttgart, BRD.

E-Mail ccd@sternwarte.de
WWW: www.sternwarte.de/ccd/
Ort: Planetarium Stuttgart, Mittlerer Schlossgarten, D-70173 Stuttgart (BRD). Veranstalter: Planetarium Stuttgart und Schwäbische Sternwarte.

- **27. Oktober 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Verfälschte Zeit - Venus trifft Mars. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.

November 2001

- **3. November 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Wie sieht man die Bewegung der Gestirne?. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **10. November 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Saturn. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **17. November 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Gibt's Leben nur auf der Erde. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **24. November 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Nahe Planeten - ferne Sterne. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.

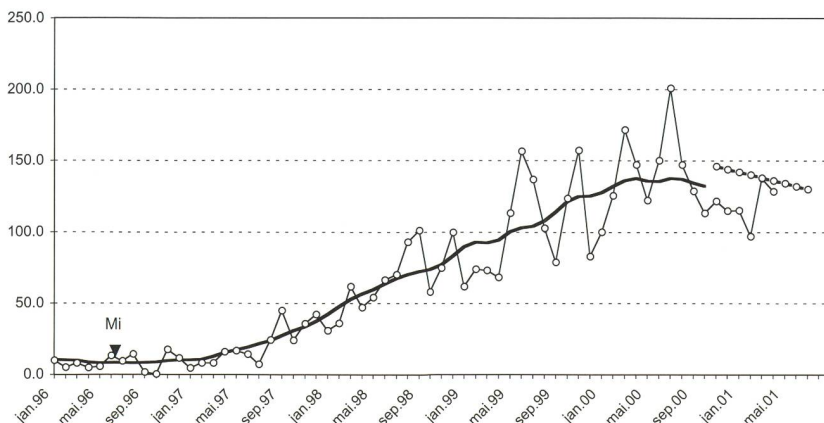
Dezember 2001

- **1. Dezember 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Gestirne die zusammengehören. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **5. Dezember 2001**
20 Uhr: Aktuelles zur Raumfahrt Vortragsabend mit Dr. Bruno Stanek. Ort: Freies Gymnasium (Aula), Bern. Veranstalter: Foto Video Zumstein AG, Bern, E-Mail zumstein-foto@datacomm.ch, WWW: www.zumstein-foto.ch.
- **8. Dezember 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Flug der Erde - Flug der Zeit. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **15. Dezember 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Winter-Sonnenwende. Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.
- **22. Dezember 2001**
17.50 Uhr: Raumschiff Erde: Weihnachts-«Sterne» - Wo sind wir? Ort: Schweizer Fernsehen DRS SF1, www.sfdrs.ch.

astroInfo-Veranstaltungskalender
HANS MARTIN SENN - Tel. 01/312 37 75
[astroInfo-Homepage: http://www.astroinfo.ch/](http://www.astroinfo.ch/)
E-Mail: senn@astroinfo.ch

Swiss Wolf Numbers 2001

MARCEL BISSEGGER, Gasse 52, CH-2553 Safnern



März 2001

Mittel: **143,3**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
65	66	115	135	126	105	110	63	91	114	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
106	95	84	88	99	80	81	75	83	134	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
119	93	121	150	233	282	244	276	258	221	215

April 2001

Mittel: **132,7**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
199	200	202	138	167	154	115	130	157	121
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
147	143	123	104	108	40	32	42	82	103
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
158	139	137	130	150	148	128	107	132	117

Les Potins d'Uranie

La peau du ciel

AL NATH

Les grands quotidiens espagnols m'ont toujours paru avoir un goût plus prononcé que les nôtres pour la bonne popularisation de la culture. Faut dire que certains journaux francophones ont parfois trop tendance à s'inspirer de l'ésotérisme de salons parisiens, ravalant sans ménagement au rang de béotiens ceux qui ne seraient pas au fait des derniers verbiages à la mode. Mais c'est là tout un autre débat en soi.

Lors de mon récent passage par l'Espagne, tous les grands quotidiens espagnols présentaient, en plusieurs pages et sur plusieurs éditions, la remise du IV^e Prix du Roman 2001 *Alfaguara*¹ à un ouvrage qui venait de faire une apparition omniprésente dans les vitrines des librairies.

Son titre? *La piel del cielo* (La peau du ciel) par ELENA PONIATOWSKA². Et si je vous en parle, vous direz-vous, c'est qu'il y a sûrement une connotation astronomique au-delà du titre. Très juste. Et sur plusieurs niveaux. Et d'une façon assez inattendue.



Le personnage central du roman cherche dans les possibilités de la science l'explication du monde et de la vie. Il devient fasciné par l'astronomie. Et tout au long de son cheminement d'adolescent, puis de professionnel, se crée une relation de défiance du monde affectif et de l'amour.

Le héros évolue dans le contexte mexicain du XX^e siècle où les historiens de la chose retrouveront des connaissances. Nous, astronomes, nous suivront plus attentivement la trajectoire de cet homme qui – avec une facilité assez différente du parcours du combattant qu'expérimentent actuellement nos jeunes étudiants prometteurs

– va se retrouver aisément à Harvard et fréquenter des figures de l'astronomie moderne.

La phase *astronomique* ne commence cependant vraiment qu'au tiers du bouquin (vers la page 150), si l'on excepte l'une ou l'autre rencontre occasionnelle³ et une préparation graduelle⁴ au réel embrayage uranien pour le reste de l'histoire.

Les dates mentionnées dans le récit, de même que bien des événements historiques et astronomiques du Mexique, correspondent à la réalité. Beaucoup de noms défilent aussi, comme ceux de HARLOW SHAPLEY (1885-1972), de SUBRAMANYAN CHANDRASEKHAR (1910-1995), de DONALD MENZEL (1901-1976), de GUIDO MÜNCH (1921-), de PARIS PISHMISH (1911-1999), et d'autres figures bien connus des astronomes contemporains.

Il y a certes quelques maladroites comme, à la page 265, une liste censée donner une idée de ce que le stade de l'astrométrie était dépassé dans *tous les observatoires du monde* et qui ne reprend en fait que quatre observatoires américains. Mais cela n'est pas bien catastrophique.

Quant à l'auteur, son nom vous est probablement inconnu? Et pourtant. Non, il ne s'agit pas d'un pseudonyme⁵ comme certains astronomes professionnels le pratiquent parfois. Née à Paris en 1933 d'ascendance polonaise, ayant émigré au Mexique à l'âge de dix ans à cause de la guerre, ELENA PONIATOWSKA a conservé la nationalité française jusqu'à ce qu'elle épouse son astronome de mari. Ecrivain, journaliste engagée, ELENA PONIATOWSKA a connu de nombreux personnages *publics*, comme par exemple LUIS BUÑUEL dont elle fut une amie personnelle.

L'auteur écrit sans difficulté, mais aussi sait se couper facilement. Ainsi *La piel del cielo* faisait plus de 800 pages avant d'être réduit de près de la moitié. L'auteur s'est largement documentée scientifiquement. Elle s'est inspirée aussi de l'un de ses trois fils, physicien, mais avant tout de son époux décédé. Et rares sont les astronomes professionnels et amateurs n'ayant jamais entendu parlé de celui-ci, car il s'agit de GUILLERMO HARO dont le nom est notamment resté dans celui des *objets Herbig-Haro*⁶.

ELENA PONIATOWSKA confesse que son défunt époux n'aurait probablement pas trop apprécié *La piel del cielo* car, si l'ouvrage s'inspire lourdement de sa biographie pour ce qui est des aspects scientifiques, elle n'a pu s'empêcher de lui attribuer pas mal d'événements imaginaires et de nombreux amours (et quelques petites scènes érotiques d'ailleurs).

Bien sûr, la question inévitable est: où s'arrête la réalité et où commence la fiction dans ce livre? En d'autres termes, jusqu'où peut-on identifier Haro dans le personnage central? Seuls probablement les intimes pourront y répondre, mais ce n'est pas vraiment indispensable pour apprécier le discours de l'auteur.

A ma connaissance, l'ouvrage n'est disponible actuellement qu'en espagnol. Mais attention: même les érudits du castillan risquent d'avoir du fil à retordre tant le texte est truffé de mexicanismes, se mettant ainsi parfaitement au diapason de ses personnages et de son contexte.

En dépit de ces difficultés potentielles, ce roman vaut vraiment la peine d'être acquis et lu: ce n'est pas tous les jours que la littérature mondiale s'enrichit du superbe ouvrage sous la plume d'une éminente épouse d'astronome et mettant en scène certains de nos *chers collègues*...

AL NATH

¹ Prix d'un montant de 25 millions de Pesetas, soit plus de 150.000 Euros, annoncé le 6 mars 2001 à la Casa de América de Madrid par un éminent jury ayant dû faire son choix parmi les 594 romans présentés.

² *Alfaguara*, Grupo Santillana de Ediciones SA, 440 pp., 13x22cm (ISBN 84-204-4241-0) (2950 Pesetas ou environ 18 Euros).

³ Comme, par exemple, à la page 93 où un gros [bonhomme] au chapeau de feutre avait montré un télescope et interceptait les passants.

⁴ Comme le soupir de la page 134 (penser à la voûte céleste le sauvait) ou le repositionnement de la page 146 (regarder ces étoiles qui le fascinent plus que la politique).

⁵ Le pseudonyme choisi par l'auteur pour la candidature de l'ouvrage au prix Alfaguara était en fait *Dumbo* tandis que l'ouvrage avait été provisoirement baptisé *T Tauri*, du nom du prototype d'une classe d'étoiles variables irrégulières.

⁶ GUILLERMO HARO (1913-1988), astronome mexicain, directeur de l'Institut Mexicain d'Astronomie et de l'Observatoire de Tonantzintla. Indépendamment de GEORGE HERBIG (1920-), il découvrit de petites nébuleuses à raies d'émission dans la nébuleuse d'Orion, associées mais différent des étoiles du type T Tauri. Les objets Herbig-Haro sont interprétés comme des régions excitées par l'impact d'ondes de choc en provenance des jeunes étoiles.

WIKTOR STOCZKOWSKI: «Des hommes, des dieux et des extraterrestres», Ethnologie d'une croyance moderne, Flammarion, 1999, 474 pp., Broché, ISBN 2-08-067211-8, FF. 140.-.

Dans ce livre intelligent et très bien documenté, l'auteur s'attache essentiellement à l'étude d'une thèse très en vogue il y a une trentaine d'années, à savoir que l'humanité aurait été visitée par des cosmonautes extraterrestres dans un lointain passé. Il passe au peigne fin tout spécialement l'œuvre de l'auteur suisse ERICH VON DÄNIKEN, mais aussi celle du français ROBERT CHARROUX, faisant une enquête serrée sur leurs sources, les influences qui les ont marqués et le terreau culturel (ou plutôt sous-culturel) qui a permis leur succès. Dans son enquête, l'auteur cherche à cerner, aussi profondément que possible, toutes les causes de la vogue foudroyante des «Anciens Astronautes» (il se réfère aux quatre types de cause d'ARISTOTE), sans se laisser piéger par les clichés (retour de l'irrationnel dû à quelque «crise des valeurs», etc.) et les explore de manière très systématique.

Pourquoi étudier un sujet quelque peu marginal, voire même ridicule aux yeux du monde académique? L'auteur s'en explique en citant FONTENELLE: «Etudions l'esprit humain dans l'une de ses plus étranges productions: c'est là bien souvent qu'il se donne le mieux à connaître.» («De l'origine des fables», 1724). Patiemment, l'auteur explore les sources d'inspiration de VON DÄNIKEN et de CHARROUX, mais aussi de PAUWELS et BERGIER (les auteurs du célèbre *Matin des magiciens*). Il conclut à l'influence certaine de la science-fiction, bien sûr, mais plus profondément, il identifie le rôle de la gnose et, plus précisément, de la fameuse théosophie développée à la fin du XIX^e siècle par M^{me} BLAVATSKY et d'autres. Il est assez sidérant de voir l'ampleur des influences que la Société Théosophique a exercées sur la pensée occidentale, y compris académique (que l'on songe par exemple à deux dissidents de cette société, KRISHNAMURTI d'une part, et RUDOLF STEINER d'autre part, dont les écoles sont bien connues). Sur ce dernier point, STOCZKOWSKI mentionne le cas bien connu d'inspiration

occulte de CARL GUSTAV JUNG, mais aussi des exemples moins célèbres, comme celui de MIRCEA ELIADE. Ainsi, souligne l'auteur, la frontière est parfois moins étroite qu'on veut bien le croire, entre un certain monde académique qui passe pour «sérieux» et le monde des croyances populaires apparemment les plus fantaisistes, dont la théorie des anciens astronautes n'est qu'un avatar.

Le livre contient aussi une foule d'informations sur la sous-culture des OVNI, dont le lien avec l'occulte est démontré avec une grande clarté. Visiblement, l'auteur a très bien compris la nature de l'occultisme, et sa démonstration est extrêmement convaincante. J'ai trouvé très intéressante, dans cet ouvrage, la force avec laquelle est montrée l'importance de la vision du monde et des présupposés d'un auteur, car très souvent ceux-ci déterminent largement ses conclusions. Intéressante aussi est la subtilité de STOCZKOWSKI: plutôt que de s'enfermer dans la logique habituelle «rationalité contre irrationalité», il préfère reconnaître aux auteurs jugés «irrationnels» une certaine rationalité, ce que l'on observe en effet dans le domaine des fausses sciences. Mais il s'agit selon lui d'une *rationalité circonscrite* par un cadre de pensée trompeur en ce qu'il refuse toute réforme et toute remise en question, et il l'oppose à la *rationalité performante* à l'œuvre dans les sciences par exemple. Certains lecteurs amis des nuances et d'une attitude conciliante seront peut-être heurtés par le ton très assuré de l'auteur, mais il faut reconnaître que cette assurance est justifiée dans la plupart des cas. Cependant, le jugement assez sommaire de l'auteur quant à l'œuvre de KARL POPPER est regrettable, me semble-t-il, car ce philosophe des sciences a précisément contribué utilement à la distinction entre sciences et parasciences. Il est dommage que Stoczowski en ait sous-estimé l'importance, car il eût été sans doute fructueux de discuter les relations entre ces deux types de rationalité et la notion popperienne de réfutabilité. En réalité, l'auteur montre bel et bien que la principale faiblesse de la *rationalité circonscrite* réside dans son refus de considérer réellement le verdict des faits.

KALER JAMES: Les étoiles, vie et mort des soleils lointains, Pour la Science, Diffusion Belin, coll. L'Univers des sciences, 1997, 271 pp., Relié, ISBN 2-9029-1892-5, FF 220.-

Cet excellent livre, d'une présentation agréable et soignée, est un véritable cours d'introduction à l'astrophysique. C'est un ouvrage de vulgarisation à la fois très complet et plus profond que bien des livres de ce genre. On sent que l'auteur maîtrise bien le sujet. Il ne craint pas d'insérer une équation simple ici et là, qui est commentée avec beaucoup de clarté. Les explications de bien des phénomènes en donnent une compréhension intuitive tout à fait pertinente.

Le livre est divisé en 7 chapitres (le chiffre parfait...) agencés de manière assez logique, en partant de l'observation pour continuer par l'interprétation des phénomènes. Le premier chapitre, «La lecture du ciel», explique fort bien le système des coordonnées équatoriales, les saisons, le temps sidéral, l'équation du temps et la précession des équinoxes. Ensuite, «Les outils de la découverte» décrivent la nature de la lumière et les instruments à disposition des astronomes, depuis la lunette de Galilée jusqu'aux télescopes spatiaux. «La réalité des étoiles» dévoile la nature des étoiles, décrit leurs spectres, les processus de nucléosynthèse, le diagramme HR, les différents types d'étoiles variables et les populations stellaires. Le chapitre «Fornaises stellaires» décrit plus en détail notre Soleil, les cycles p-p et CNO et l'activité stellaire. «Les âges de la vie stellaire» sont décrits avec beaucoup de détails, et illustrés de nombreux spectres et diagrammes fort intéressants. L'évolution des binaires y est également mentionnée. Le chapitre «Catastrophes» évoque d'abord les étoiles O et B et les régions HII, les supergéantes et leur évolution, puis la perte de masse, les supernovae et les «cadavres» stellaires.

Le dernier chapitre, «Une étoile est née», brosse un tableau sommaire du Big Bang, des galaxies et des quasars, puis s'attarde sur le milieu interstellaire et, bien sûr, la formation des étoiles. On y évoque même la formation des planètes. A ce propos, on peut regretter que l'auteur ait choisi de montrer la courbe de vi-

ASTRO-LESEMAPPE DER SAG

Die Lesemappe der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft ist die ideale Ergänzung zum ORION. Sie finden darin die bedeutendsten international anerkannten Fachzeitschriften:

Sterne und Weltraum
Sonne
Ciel et Espace
Galaxie
Sky and Telescope
Astronomy

Kosten: nur 30 Franken im Jahr!

Rufen Sie an: 071/841 84 41

HANS WITWER, Seeblick 6, 9327 Tübach



TAKAHASHI
 Le privilège de l'excellence

www.takahashi.ch

TYCHO

tesse radiale de l'étoile (Eridani plutôt que celle d'une étoile accompagnée d'une planète plus certaine (comme 51 Peg), car cette courbe n'est guère convaincante et l'existence de la planète qui en serait responsable est encore discutée.

Le livre datant de 1997, la partie cosmologique (assez restreinte) ne mentionne pas les résultats récents basés sur l'observation des supernovae lointaines de type Ia, ni l'accélération de l'expansion universelle qu'ils semblent impliquer. Mais c'est un défaut mineur pour cet ouvrage, qui concerne essentiellement l'astrophysique stellaire.

D'utiles appendices complètent le livre, en particulier des cartes célestes très claires et dépouillées, ne montrant que les étoiles brillantes, mais, par ce fait même, idéales pour s'initier à la reconnaissance des constellations. En conclusion, je ne peux que recommander ce livre agrémenté de magnifiques photographies, non seulement au curieux désireux de se cultiver, mais aussi à l'étudiant universitaire qui voudrait acquérir rapidement une bonne vue d'ensemble de l'astrophysique.

ALAIN BLANCHARD, «Histoire et géographie de l'univers», collection Croisée des Sciences, Belin, 2000, ISBN 2-7011-1716-X, CNRS Éditions ISBN 2-271-05458-3, 143 pp., Broché, FF 144.-

Ce petit livre est fort bien écrit, et par un spécialiste très compétent du domaine. On y brosse un tableau très vaste et complet de la cosmologie telle qu'elle s'est développée

essentiellement depuis EINSTEIN, donc sans oublier l'aspect historique. Le lecteur appréciera d'intéressantes remarques sur le paradoxe d'OLBERS, sur la difficulté de principe qu'impliquerait un univers éternel, sur la durée de vie du neutron précisée grâce à l'observation astronomique et les calculs de nucléosynthèse primordiale, et sur l'époque où le rayonnement fossile cosmologique a acquis sa distribution de corps noir.

L'exposé est en général très clair, les graphiques soignés, les photos spectaculaires (en partie grâce au Hubble Space Telescope). Ce tour d'horizon fait voir tous les aspects essentiels de la cosmologie moderne. L'inévitable revers de la médaille de ce type de livre, où tout l'essentiel est dit, est que le lecteur restera sans doute frustré de ne pas comprendre véritablement de nombreuses notions qui y sont effleurées mais non définies en détail faute de place (la fonction de corrélation, par exemple; ou la figure 14, p. 35, qui mériterait un chapitre entier à elle seule, même si elle est très bien faite; ou encore la figure 10, p. 94, qui est dans la même situation). Mais si cela incite le lecteur à suivre des cours d'astrophysique, ce qui est en partie la vocation de ce type de livres, alors tout est bien.

Rares sont les défauts dans ce livre, et ce sont des détails: il manque les points observés dans les deux panneaux supérieurs de la figure 8, p. 89. Et l'affirmation de la p. 125 selon laquelle «les télescopes du VLT ... seront à ciel ouvert, sans la traditionnelle coupole» surprend d'autant plus qu'elle figure juste en face d'une vue actuelle du VLT où les «coupoles»

sont bien là, même si elles n'ont pas la traditionnelle forme hémisphérique... Cette remarque semble remonter à l'époque où il était en effet question d'abriter les unités du VLT sous des dômes souples qui eussent été complètement ouverts durant les observations. En conclusion, c'est un très bon livre, qui permet de se mettre rapidement au courant de l'histoire et de la géographie de l'univers, comme le dit si bien son titre. Certains lecteurs nostalgiques de Mr. TOMPKINS regretteront peut-être de ne pas y trouver la fantaisie d'un GEORGES GAMOW, mais c'est là un autre sujet.

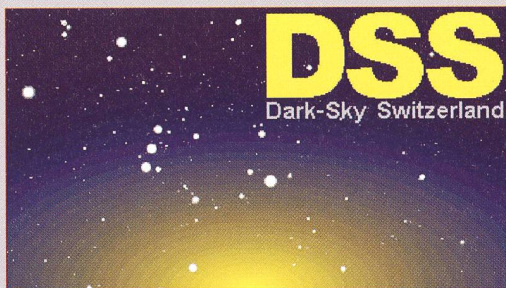
PIERRE NORTH

LECLEIRE, KARINE & JEAN-MARC: Observer la Lune, Les phases de la Lune ; Éditions Leclaire, 2001, 48 pp.; broché; ISBN 2-9511750-3-5; 49 FF; en librairie ou commande chez l'éditeur: Editions Leclaire, BP 23, F-78041 Guyancourt cedex, France. Renseignements: kar.jm.leclaire@libertysurf.fr

Connaissez-vous la lune? Tout le monde croit la connaître, mais l'avez-vous bien regardée? Grâce au petit livre de K. et J-D LECLEIRE, vous la découvrirez jour après jour à l'œil nu ou avec des jumelles et vous apprécierez son relief et ses magnifiques cratères.

Cet ouvrage est à mettre dans le sac du promeneur nocturne et à feuilleter avec plaisir. Si vous désirez en savoir plus sur la lune, consultez le compte-rendu de l'excellent *Guide de la lune* des mêmes auteurs, qui est paru dans Orion 302 p. 39 (fév. 2001).

JOSÉ-D. CRAMER



Dark-Sky Switzerland

Gruppe für eine effiziente Aussenbeleuchtung
Fachgruppe der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Mitglied der International Dark-Sky Association

www.darksky.ch

info@darksky.ch

Wir brauchen Ihre Unterstützung, denn wir wollen

- ⇒ die Bevölkerung über Lichtverschmutzung aufklären
- ⇒ Behörden und Planer bei Beleuchtungskonzepten beraten
- ⇒ neue Gesetzestexte schaffen



**Mitglieder CHF 20
Gönner ab CHF 50**

Dazu brauchen wir finanzielle Mittel* und sind auf Ihren Beitrag angewiesen. Ihr Beitrag zählt und ist eine Investition in die Qualität des Nachthimmels. Direkt auf PC 85-190167-2 oder über www.darksky.ch

DSS Dark-Sky Switzerland - Postfach - 8712 Stäfa - PC 85-190167-2

* z.B. für Pressedokumentation, Material, Porto, Telefon

... und er würfelt doch. Von der Erforschung des ganz Grossen, des ganz Kleinen und der ganz vielen Dinge. Herausgegeben von **HEINER MÜLLER-KRUMBHAAR** und **HERMANN-FRIEDRICH WAGNER**. WILEY-VCH, 2001. 556 Seiten, ca. 500 Abb., sFr 61.–. ISBN 3-527-40328-0.

Dieses Buch verdient das Prädikat hervorragend. Für den an Astrophysik interessierten Leser, und das sei hier klar vorangestellt, ist allerdings nur die erste Hälfte des Textes von Belang. Der zweite Teil des Buches handelt über andere Gebiete der Physik. Wer sich auch dafür begeistern kann, kommt überall auf seine Rechnung. Die Berichte entsprechen durchwegs dem aktuellen Stand der Forschung.

Das Jahr 2000 war gemeinsam von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung als «Jahr der Physik» proklamiert worden. Es sollte eine Initiative zur Förderung des Dialoges zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit sein. Das vorliegende Buch stellt eine Sammlung von Vorträgen dar, die in diesem Zusammenhang für eine allgemeine Zuhörerschaft gehalten wurden. Dass dabei natürlich vor allem über die Tätigkeit deutscher Forschungsinstitutionen berichtet wird, tut dem Gesamten keinen Abbruch.

Die einzelnen Vorträge sind im Durchschnitt ca. 15 Seiten lang und bieten eine in sich geschlossene Darstellung der thematisierten Gebiete. Wiederholungen sind dadurch nicht zu vermeiden. Dafür ist das Buch aber leicht und abschnittsweise lesbar.

Der erste Abschnitt (ca. 90 Seiten) ist mit «Jenseits der Milchstrasse» betitelt. Er behandelt im Wesentlichen die Geschichte des Universums vom Urknall bis heute. Wie bereits erwähnt entsprechen alle Vorträge dem neusten Stand der Forschung, was ich an einigen herausgegriffenen, behandelten Themen illustrieren möchte: Kosmische Zeitalter (Aera der Elementarteilchen, Aera der Nukleonenbildung, Materieära mit Galaxien, Galaxienhaufen und Sternen, Hubble Deep Field), Dunkle Materie (Strukturbildung), MikrowellenHintergrundstrahlung (relative Genauigkeit 10⁻⁵), Galaxienverteilung (grossräumige Strukturen), Sternentstehung (intergalaktische Materie, kaltes Universum), Schwarzes Loch im Zentrum unserer Milchstrasse (mit ca. 2.9 Millionen Sonnenmassen), beschleunigte Ausdehnung des Universums (Messungen mit Supernovae-Explosionen vom Typ Ia, Vakuumenergie).

Der zweite Abschnitt (ca. 210 Seiten) trägt den Titel «Reise zum Urknall». Er behandelt vor allem Fragen der Teilchenphysik und vertieft in vielerlei Hinsicht die Ausführungen des ersten Abschnitts. Die Teilchenphysik will die elementaren, unteilbaren Bausteine der Natur identifizieren, sowie die Kräfte zwischen ihnen beschreiben. Sie basiert heute auf dem sog. Standardmodell mit 6 Quarks, 6 Leptonen und den zugehörigen Antiteilchen. Wiederum kommen auch wichtige Fragen zur Sprache, welche heute im Vordergrund stehen, wie die Suche nach Higgs-Teilchen, der experimentelle Nachweis eines Quark-Gluonen-Plasmas, Neutrino-Oszillationen, Stringtheorie, u.a.

Der Rest des Buches (3 Abschnitte mit ca. 250 Seiten) beschreibt, wie anfangs erwähnt, andere Aspekte der physikalischen Forschung. Es soll hier nicht versucht werden, diese Beiträge zusammenzufassen; es ist klar, dass nach den Problemen der Hochenergiephysik in der ersten Hälfte des Buches nun vor allem die Festkörperphysik zur Sprache kommt. Speziell erwähnt werden soll aber doch die Nanotechnologie, die mehrfach behandelt wird; mit ihr gelingt es ja heute, einzelne Atome sichtbar und manipulierbar zu machen.

Der Band ist schön und gefällig gestaltet und ausgezeichnet illustriert. Wünschenswert und hilfreich wäre ein etwas ausführlicherer Index. Entsprechend dem Charakter des Buches werden im Prinzip keine Vorkenntnisse vorausgesetzt, aber wie immer bei solchen Darstellungen profitiert der Leser natürlich mehr, wenn er über die wichtigsten physikalischen Grundkenntnisse verfügt. Ich kann das Buch vorbehaltlos empfehlen.

HEINZ STRÜBIN

MURDIN, PAUL, ed.: *Encyclopaedia of Astronomy and Astrophysics*, Institute of Physics Publishing and Nature Publishing Group, 2001, 3670 pp. in quarto; 2000 illustrations, 4 Vols., ISBN 0-333-75088-8; or 1-56159-268-4. \$ 650.–, Online version available at: www.ency-astro.com.

This monumental collective work was first presented at the General Assembly of the International Astronomical Union in August 2000, at Manchester, England. It is the first time that a specialised work of such importance is also carried online on the «Web» and thus benefits from the substantial (though not inexpensive, ca. \$ 200.– p.a.) advantage of continual updating and contextual evolution. But, on the other hand, that version is also subject to the potential, and not yet fully recognized long-term volatility of electronic publishing.

As becomes a true Encyclopaedia, the printed version contains almost 700 main articles, more than 800 small articles and some 350 short articles that cover the totality of the topics addressed by modern astronomy and astrophysics without, however, overlooking their historical context. These presentations are given quite conventionally in alphabetical order, and are supported by a general index of some 20000 entries. The authors are on the whole well chosen among the international astronomical community. Indeed, concerning the latter, we view the criticism made by a few North American reviewers regarding a possible «non-US bias» (almost 50% of the authors are non-US residents) as a rather significant positive virtue of the work, tending to re-establish some of the often neglected equity in the field of global astronomical publication and recognition.

Another, but definitely important quality of the Encyclopaedia is its «generality». The editors seem to have deliberately avoided the inclusion of articles addressing the specialist alone. This is a most pertinent choice, both from a didactical as well as from a commercial point of view. It makes the Encyclopaedia

a compulsory addition to all institutional libraries as a basic source of reference regarding any given astrophysical subject. But it also retains all of its value in the hands of public astronomical associations (at least for those of its members who are well-versed in English) as well as of those of educated individuals who are generally interested in the natural sciences. The latter readership exceed, needless to say, the academic community many-fold. This is also the only modern work of its kind that has given word to astronomers who have not followed the formal academic curriculum to establish their reputations. Thus, PATRICK MOORE who, through his admirable popularisation of astronomy, has undoubtedly oriented the vocations of many an astronomer-to-be (including that of the present reviewer...), contributes a very thoughtful analysis of astronomy practised as a «profession». We do not recall having encountered such a discussion, anywhere else, in the professional literature.

To conclude:

- The price of the Encyclopaedia may seem high at first glance, but to quote the comparison given by the former editor of the journal «Sky & Telescope», it is not more than 3 times that, per page, of the paperback novel you «forget about» after a plane journey.
- Until the end of August 2001, you may freely consult the Online edition of the Encyclopaedia at the site www.ency-astro.com with the username **Press2**, and by using the password **Ency-astro**. For more information concerning local pricing and site licences, contact the Swiss sales representative NICOLE FREEMAN (Tel: +44 (0) 20 7843 4620, Fax: +44 (0) 20 7843 4601, e-mail: n.freeman@nature.com)
- For those who would seek more information regarding the compilation of the Encyclopaedia, we recommend the article on the subject written by its editor, PAUL MURDIN, in the forthcoming collective work «Organisations and Strategies in Astronomy II», A. HECK ed., Kluwer Academic Press, 2001.
- If an understanding of contemporary astronomy is important to you, then this is one of the major sources of information that are currently available.

NOËL CRAMER

SCHÄRLIG, ALAIN: *Compter avec des cailloux, Le calcul élémentaire sur l'abaque chez les anciens Grecs*; Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2001, 352 pp.; 237 fig. et tabl., broché; ISBN 2-88074-453-9; 58.– CHF.

Nous savons tous que les bases de notre culture occidentale, notamment scientifique, doivent beaucoup aux anciens Grecs. En particulier à une poignée d'individus parmi les quelques milliers de citoyens athéniens qui se distinguèrent à partir du 5^e siècle avant notre ère, et dont les descendants participèrent ensuite à l'épanouissement culturel des empires moyen-orientaux et romain durant les quelques siècles suivants. On leur doit aussi

BUCHBESPRECHUNGEN BIBLIOGRAPHIES

des notions fondamentales en astronomie, des interprétations cosmologiques, ainsi que les premières estimations des dimensions et des distances des corps célestes déduites de manière objective (cf. ERATOSTHÈNE, ARISTARQUE DE SAMOS, HIPPARQUE). Des exploits réalisés par l'utilisation judicieuse du raisonnement logique, de la géométrie et d'une perception intuitive de l'importance du «principe de parcimonie». On donne très souvent en exemple ces premières applications de la méthode scientifique, avec l'emploi de son principal outillage que sont «les mathématiques». Mais, comme il en sera peut-être aussi pour les hypothétiques historiens d'un lointain futur «post électronique» à notre égard, on n'explique nulle part comment ils faisaient pour tout simplement «compter»!...

C'est la question que se posait depuis un certain temps l'auteur de ce livre; mathématicien et philhellène, mais aussi enseignant de l'économétrie et anciennement vulgarisateur scientifique, notamment dans le cadre de l'exploration spatiale. Lors d'un séjour forcé à Athènes occasionné par une tempête qui interdisait la continuation de son voyage aérien, il profita de visiter le Musée épigraphique afin de voir l'abaque de Salamine. Une pièce rare dont la signification échappa longtemps aux archéologues. La conservatrice lui permit à cette occasion d'examiner un autre abaque non exposé au public, et lui remit deux publications peu connues au sujet des abaques de la Grèce antique (et dont une trentaine seulement sont actuellement répertoriés, en partie grâce à l'auteur). C'est sans doute la confrontation avec la «réalité» de ces objets face à la littérature dont il connaissait le caractère très lacunaire, qui lui inspira le travail présenté dans ce livre. En effet, les archéologues et les historiens ne sont pas formés en mathématiques et poursuivent d'autres priorités dans leurs recherches, tandis que peu de mathématiciens s'intéressent aux banalités de l'évolution au cours de l'histoire de la pratique des «quatre opérations». Le livre d'ALAIN SCHÄRLIG est d'une totale originalité. A la fois «enquête policière», analyse bibliographique, étude d'archéologie et d'histoire des mathématiques il comble une lacune négligée depuis des siècles. Comment le qualifier succinctement?: ce livre est facile à lire, mais pas d'une lecture facile... En d'autres termes: un sujet hautement spécialisé et potentiellement rébarbatif est traité de manière technique et exhaustive tout en restant de lecture captivante. Il fallait le faire!

NOËL CRAMER

AN- UND VERKAUF ACHAT ET VENTE

• Gesucht

Astro-Software «The Sky» und «Guide» für Windows, auch ältere Version, günstig, Tel 031 921 76 56.

Impressum Orion

Leitende Redaktoren/Rédacteurs en chef:

DR. NOËL CRAMER, Observatoire de Genève,
Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny
Tél. 022/755 26 11

e-mail: noel.cramer@obs.unige.ch

DR. ANDREAS VERDUN, Astronomisches Institut,
Universität Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern
Tél. 031/631 85 95

e-mail: andreas.verdun@aiub.unibe.ch

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

Les manuscrits, illustrations et rapports doivent être envoyés aux adresses ci-dessus. 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 du Sud SA, CP 352, CH-1630 Bulle 1

e-mail: michel.sessa@imprimerie-du-sud.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:

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, pour les membres individuels.

SUE KERNEN, Gristenbühl 13, CH-9315 Neukirch.
Tél. 071/477 17 43, E-mail: sue.kernen@bluewin.ch

Abonnementspreise
Schweiz: SFr. 60.–, Ausland: SFr. 70.–,
Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 30.–
Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

Abonnement
Suisse: Frs. 60.–, étranger: Frs. 70.–.
Membres juniors (uniquement en Suisse): Frs. 30.–.
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.astroinfo.ch>

ISSN 0030-557 X

Ständige Redaktionsmitarbeiter/ Collaborateurs permanents de la rédaction

THOMAS BAER, Bankstrasse 22,
CH-8424 Embrach
e-mail: thomas.baer@wtinet.ch

DR. FABIO BARBLAN, 6A, route de l'Etraz,
CH-1239 Collex/GE
e-mail: fabio.barblan@obs.unige.ch

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

JEAN-GABRIEL BOSCH,
90, allée des Résidences du Salève,
F-74160 Collonges S/Salève

HUGO JOST-HEDIGER, Lingeriz 89,
CH-2540 Grenchen
e-mail: hugo.jost@infrasy.ascom.ch

STEFAN MEISTER, Steig 20,
CH-8193 Egliisau
e-mail: stefan.meister@astroinfo.ch

HANS MARTIN SENN, Püntstrasse 12,
CH-8173 Riedt-Neerach
e-Mail: senn@astroinfo.ch

Übersetzungen/Traductions:

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

Korrektor/Correcteur:

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

Inserate/Annonces:

DR. FABIO BARBLAN,
Observatoire de Genève,
CH-1290 Sauverny/GE
Tél. 022/755 26 11
Fax 022/755 39 83
Tél. 022/774 11 87 (privé/privat)
e-mail: fabio.barblan@obs.unige.ch

Redaktion ORION-Zirkular/ Rédaction de la circulaire ORION

MICHAEL KOHL,
Im Brand 8, CH-8637 Laupen
e-mail: mike.kohl@gmx.ch

Astro-Lesemappe der SAG:

HANS WITTWER,
Seeblick 6,
CH-9372 Tübach

Inserenten / Annonceurs

- **ASTROCOM GMBH**, D-Gräfelfing, Seite/page 2; **ASTRO-LESEMAPPE**, Seite/page 35; • **ASTRO-MATERIAL**, Seite/page 14; • **DARK-SKY SWITZERLAND**, Stäfa, Seite/page 36; • **JAHRESDIAGRAMM/DIAGRAMME ANNUEL 2001**, Seite/page 15; • **TYCHO GMBH**, Lausanne, Seite/page 35, 39; • **WYSS FOTO**, Zürich, Seite/page 40.

En stock plus de 70 télescopes, 400 accessoires, 120 livres, 425 jumelles, 55 longues-vues, 35 microscopes, 400 baromètres

Canon FUJINON LEICA MINOLTA Nikon OLYMPUS PENTAX SWAROVSKI opticon MIYAUCHI Vixen MEADE ZEISS

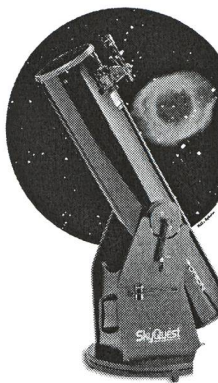
Tous nos télescopes sont vérifiés et collimatés au laser dans notre laboratoire avant expédition

ORION

Dobson SkyQuest XT8

EQUIPEMENT:

Miroir parabolique Ø 200 mm
Focale 1200 mm - f/6
Chercheur 6 x 30
Oculaires Plössl (31.75 mm)
9 & 25 mm
Porte oculaire 31.75 mm
Crémaillère en aluminium
Filtre lunaire
Capuchon de protection
Tablette porte oculaires
Manuel + livre



Prix PERRET TTC

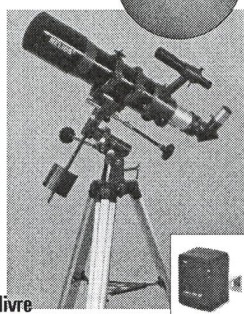
1335.- CHF

HELIOS

Startravel 102/500
Motorisation
pour le suivi

EQUIPEMENT:

Doublet Achromatique Ø 102 mm
Focale 500 mm - f/5
Chercheur 6 x 30 Easy
Oculaires Plössl (31.75 mm)
10 & 25 mm
Porte oculaire 31.75 / 50.8 mm
Adaptateur photo
Barlow 2 x Deluxe
Monture EQ1 motorisée
Trépied alu réglable
Manuel très détaillé en français + livre



Prix PERRET TTC
SANS MOTEUR

730.- CHF
680.- CHF

CELESTRON

DISTRIBUTEUR AGRÉÉ - IMPORTATION
OFFICIELLE - GARANTIE CELESTRON
SUISSE - SERVICE CELESTRON SUISSE -
SOUTENU PAR CELESTRON INTERNATIONAL
- MANUELS EN FRANÇAIS -
ADAPTEUR 220 V POUR NEXSTAR -
POINT CONSEIL CELESTRON

Sky-Watcher OCUAIRES



Super Plössl 52°

40.0 mm	82.- CHF
32.0 mm	82.- CHF
25.0 mm	62.- CHF
17.0 mm	62.- CHF
12.5 mm	62.- CHF
10.0 mm	58.- CHF
7.5 mm	58.- CHF
6.3 mm	58.- CHF

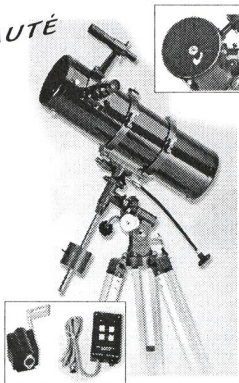
Sky-Watcher

Sky-Watcher 130/650 P EQ2
Motorisation avec raquette

EQUIPEMENT:

D: 130 mm F: 650 mm - F/5
Miroir parabolique traité
Araignée fine 0.5 mm
Porte oculaire 31.75 mm
Chercheur 6 x 30 Easy
Oculaires Super-MA (31.75 mm)
10.0 & 20.0 mm
Adaptateur photo
Monture EQ2 motorisée en AD
Optique à diffraction limitée
Manuel très détaillé en français
+ livre

NOUVEAUTÉ



Prix PERRET TTC
SANS MOTEUR

660.- CHF
570.- CHF

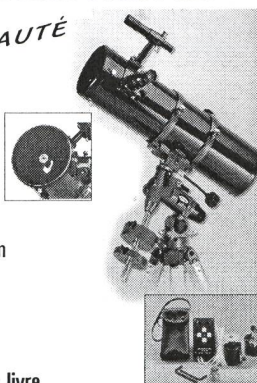
Sky-Watcher

Sky-Watcher 150/750 P EQ3-2
Motorisation double axe

EQUIPEMENT:

D: 150 mm F: 750 mm - F/5
Miroir parabolique traité
Araignée fine 0.5 mm
Porte oculaire 31.75 mm
Chercheur 6 x 30 Easy
Oculaires Super-MA (31.75 mm)
10.0 & 20.0 mm
Adaptateur photo
Monture EQ3-2 motorisée 2 axes
Viseur polaire
Optique à diffraction limitée
Manuel très détaillé en français + livre

NOUVEAUTÉ

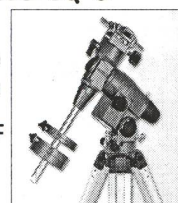


Prix PERRET TTC
SANS MOTEUR

1050.- CHF
880.- CHF

MONTURES EQ-5

- avec
viseur polaire
et trépied alu



719.- CHF

MOTEURS



- Double axe AD pour EQ3-2
270.- CHF
- Double axe AD pour EQ-4/5
270.- CHF

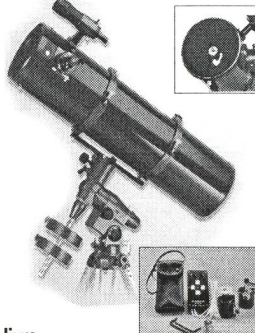
Sky-Watcher

Sky-Watcher 200/1000 P EQ5
Motorisation double axe

EQUIPEMENT:

D: 150 mm F: 750 mm - F/5
Miroir parabolique traité
Araignée fine 0.5 mm
Porte oculaire 31.75 / 50.8 mm
surdimensionné
Chercheur 9 x 50 Easy
Oculaires Super-MA (31.75 mm)
10.0 & 20.0 mm
Adaptateur photo
Monture EQ5 motorisée 2 axes
Viseur polaire
Optique à diffraction limitée
Manuel très détaillé en français + livre

NOUVEAUTÉ



Prix PERRET TTC
SANS MOTEUR

1610.- CHF
1440.- CHF

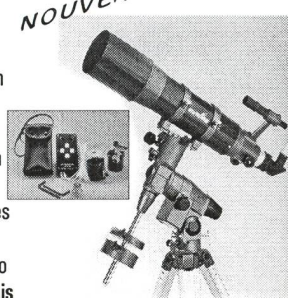
Sky-Watcher

Sky-Watcher 120/600 EQ5
Motorisation double axe avec raquette

EQUIPEMENT:

D: 120 mm F: 600 mm - F/5
Doublet achromatique traité
Porte oculaire 31.75/50.8 mm
Chercheur 6 x 30 Easy
Renvoi et oculaires Super-MA
(31.75 mm) 10.0 & 20.0 mm
Adaptateur photo
Monture EQ5 motorisée 2 axes
Viseur polaire
Focale courte pour astro-photo
Manuel très détaillé en français
+ livre

NOUVEAUTÉ



Prix PERRET TTC
SANS MOTEUR

1399.- CHF
1229.- CHF

TeleVue
Visionary

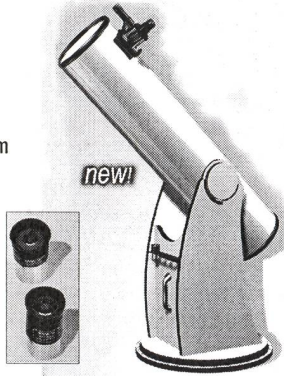
Plössl 50° Plössl 15/11/8 mm
160.- CHF
Radian 60°
Radian 18/14/12/10/8/6/5/4/3 mm
447.- CHF
Panoptic 68° Panoptic 19 mm
482.- CHF
Nagler 82° Nagler 17 mm T4
735.- CHF
Nouveau Zoom TeleVue
Focale variable de 24 à 8 mm avec
click-stop aux focales 8/12/16/24 mm
408.- CHF

AUTRES MODÈLES OU
ACCESSOIRES NOUS CONSULTER

Sky-Watcher Sky-Watcher 200/1000 P Dobson

EQUIPEMENT:

Miroir parabolique Ø 200 mm
 Focale 1000 mm - f/5
 Optique à diffraction limitée
 Support du miroir secondaire fin 0.5 mm
 Chercheur 9 x 50 Easy-Align
 Oculaires Super-MA (31.75 mm) 20.0 & 10.0 mm
 Porte oculaire 31.75/ 50.8 mm
 Crémaillère en aluminium
 Capuchon de protection
 Tablette porte oculaires
 Manuel en Français/Anglais + livre



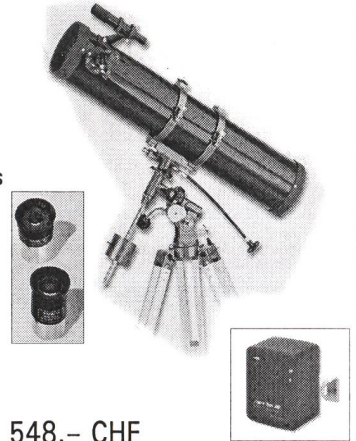
Prix PERRET TTC 860.00 CHF

Sky-Watcher Sky-Watcher 130/900 EQ2

Suivi automatique avec son moteur

EQUIPEMENT:

Miroir de 130 mm
 Focale 900 mm - F/6.9
 Optique à diffraction limitée
 Porte oculaire 31.75 mm
 Chercheur 6 x 30 Easy-Align Oculaires Super-MA (31.75 mm) 10.0 & 20.0 mm
 Adaptateur photo au foyer et en parallèle
 Monture EQ2 motorisée en AD
 Manuel en Français/Anglais + livre



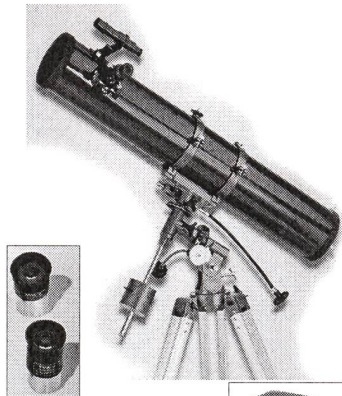
Prix PERRET TTC 548.- CHF
 SANS MOTEUR 498.- CHF

Sky-Watcher Sky-Watcher 114/900 EQ2

Suivi automatique avec son moteur

EQUIPEMENT:

Miroir de 114 mm
 Focale 900 mm - F/7.9
 Optique à diffraction limitée
 Porte oculaire 31.75 mm
 Chercheur 5 x 24
 Oculaires Super-MA (31.75 mm) 10.0 & 20.0 mm
 Adaptateur photo au foyer et en parallèle
 Monture EQ2 motorisée en AD
 Manuel en Français/Anglais + livre



Prix PERRET TTC 410.- CHF
 SANS MOTEUR 360.- CHF

Sky-Watcher Sky-Watcher 90/910 EQ2

Suivi automatique avec son moteur

EQUIPEMENT:

Objectif Doublet Achromatique selon Fraunhofer de 90 mm
 Focale 910 mm - F/10.1
 Optique à diffraction limitée
 Porte oculaire 31.75 mm
 Chercheur 6 x 30 Easy-Align Oculaires Super-MA (31.75 mm) 10.0 & 20.0 mm
 Adaptateur photo au foyer et en parallèle
 Monture EQ2 motorisée en AD
 Manuel en Français/Anglais + livre



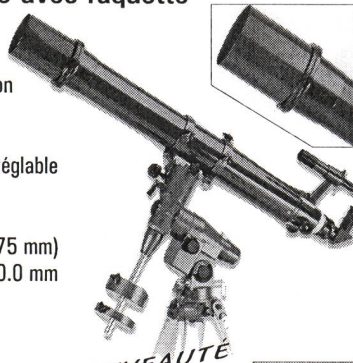
Prix PERRET TTC 628.- CHF
 SANS MOTEUR 578.- CHF

Sky-Watcher Sky-Watcher 120/1000 EQ5

Motorisation double axe avec raquette

EQUIPEMENT:

Objectif Doublet Achromatique selon Fraunhofer de 120 mm
 Focale: 1000 mm - F/8.3
 Doublet Achromatique sur barillet réglable
 Porte oculaire 31.75/50.8 mm
 Chercheur 6 x 30 Easy
 Renvoi et oculaires Super-MA (31.75 mm) 10.0 & 20.0 mm
 Adaptateur photo
 Monture EQ5 motorisée 2 axes
 Viseur polaire
 Manuel très détaillé en Français + livre



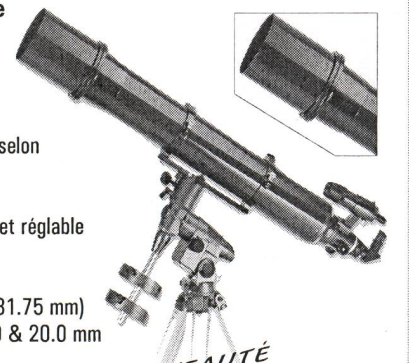
Prix PERRET TTC 1255.- CHF
 SANS MOTEUR 1085.- CHF

Sky-Watcher Sky-Watcher 150/1200 EQ5

Motorisation double axe avec raquette

EQUIPEMENT:

Objectif Doublet Achromatique selon Fraunhofer de 150 mm
 Focale: 1200 mm - F/8
 Doublet Achromatique sur barillet réglable
 Porte oculaire 31.75/50.8 mm
 Chercheur 6 x 30 Easy
 Renvoi et oculaires Super-MA (31.75 mm) 10.0 & 20.0 mm
 Adaptateur photo
 Monture EQ5 motorisée 2 axes
 Viseur polaire
 Manuel très détaillé en français + livre



Prix PERRET TTC 1845.- CHF
 SANS MOTEUR 1690.- CHF

Neu / Nouveau : MEADE LX90

Ein Teleskop, dass nicht nur durch seine Qualitätsoptik sondern auch seine Stabilität überzeugt.



203mm (8") Schmidt-Cassegrain mit einer Brennweite von 2000mm (f/10), AutoStar Handbox mit 30'223 Objekten aus den gängigsten Sternenkatalogen, GoTo-Funktion mit 9 Geschwindigkeiten, kann mit einem PC gesteuert werden (Verbindungskabel und Software als Option).

Un télescope garanti tant pour sa qualité optique que pour sa stabilité.

Schmidt-Cassegrain de 203mm (8") et 2000mm de focale (f/10), raquette de commande AutoStar avec 30'223 objets de catalogues célestes usuels, fonction GoTo (9 vitesses), contrôlable par un ordinateur PC (cable et logiciel en option).

Neu / Nouveau : NexStar 11 GPS

Das fortschrittlichste und am leichtesten zu bedienenden Teleskop, das CELESTRON je gebaut hat.



279mm (11") Schmidt-Cassegrain mit einer Brennweite von 2800mm (f/10), GoTo-Computer mit über 50'000 Objekten. Automatisches Einrichten dank integriertem GPS und elektronischem Kompass. Tubus kompatibel für Fastar (f/2 CCD), Anschluss für AutoGuider, PEC-Funktion, Gewicht Teleskop / Stativ: 29.5kg / 12kg

Le télescope le plus convivial et le plus moderne jamais fabriqué par CELESTRON.

Schmidt-Cassegrain de 279mm (11") et 2800mm de focale (f/10), ordinateur GoTo avec plus de 50000 objets, alignement automatique grâce au GPS et à la boussole électronique. Tube compatible Fastar (f/2 CCD), prise Autoguider, fonction PEC, poids du télescope / trépied : 29,5kg / 12kg

**Bis zu 45% Rabatt auf den bekanntesten Marken.
Jusqu'à 45% de réduction sur les plus grandes marques.**



ETX 90 EC



ETX 125 EC



NexStar 4



NexStar 5



NexStar 8

Wir stehen gerne für eine persönliche Beratung zu Ihrer Verfügung :
Pour un conseil personnalisé et professionnel, n'hésitez pas à nous contacter :

www.tycho.ch

TYCHO GmbH · Case postale 1469 · CH-1001 Lausanne · e-mail : info@tycho.ch
Tél : +41 (0) 21 869 89 94 (français) · +41 (0) 78 675 53 95 (deutsch) · Fax : +41 (0) 21 869 89 94



Bewegung und Innovation

Skysensor 2000 PC

Die neue Computersteuerung für alle SP/SP-DX und GP-E/GP/GP-DX-Montierungen bietet:

- Komplettausstattung mit Motoren MT-2 !
- Schnelle Objektsuche durch Servomotoren mit bis zu 5°/sek Einstellgeschwindigkeit
- Einfache Initialisierung durch Speicherung von irdischen (!) oder stellaren Referenzobjekten
- Objektauswahl: ca. 14.000 Objekte aus Messier-, NGC-, IC-, UGC-, SAO- und GCVS-Katalog sowie Sonne, Mond, Mondkrater, Planeten, Jupitermonde

- Freier Speicher für die Eingabe von bis zu 30 Kometen, 30 künstlichen Satelliten, 60 Himmelsobjekten und 30 irdischen Beobachtungspunkten
- Automatische Satellitennachführung
- Flexible Auswahlkriterien für Beobachtungsobjekte: Höhe, Himmelsregion, Typ, Sternbild, Helligkeit und/ oder Größe
- Menüsteuerung und Anzeige in deutscher Sprache
- Gesichtsfeld-Scanning: Automatische Anzeige aller jeweils im Teleskopgesichtsfeld befindlichen Objekte
- PEC-Funktion
- Anzeige für Epoche 2000.0 in Elevation, Azimut, Helligkeit, Größe, Objektart und Sternbild
- Vielseitige Motorsteuerung: Bewegung unabhängig von parallaktischer oder azimutaler Aufstellung in RA/DE bzw. Azimut /Höhe in 3 Geschwindigkeiten, wobei die mittlere Geschwindigkeit frei zwischen 0,1x und 99x eingestellt werden kann. Freie Einstellung der Beschleunigungsrate bei der höchsten Geschwindigkeit
- Geringer Stromverbrauch (nur ca. 1A). Betrieb über Batteriepack oder optionales 12V-Netzteil
- Autoguides anschließbar
- Variables Anzeigefeld für Koordinaten, Sternzeit, Zonenzeit, Stoppuhr u.a.
- Einstellungen bleiben auch nach dem Ausschalten gespeichert
- Automatische Korrektur der Refraktion
- Elektronischer Getriebeausgleich
- Komplette Teleskopsteuerung über externe Astronomieprogramme wie z.B. Guide oder TheSky möglich (Anschluß an serielle PC-Schnittstelle mit optionalem Kabel erforderlich)
- Ausführliche deutsche Bedienungsanleitung