

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 59 (2001)
Heft: 307

Heft

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 09.08.2025

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

307



6 2001

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

ORION

MEADE

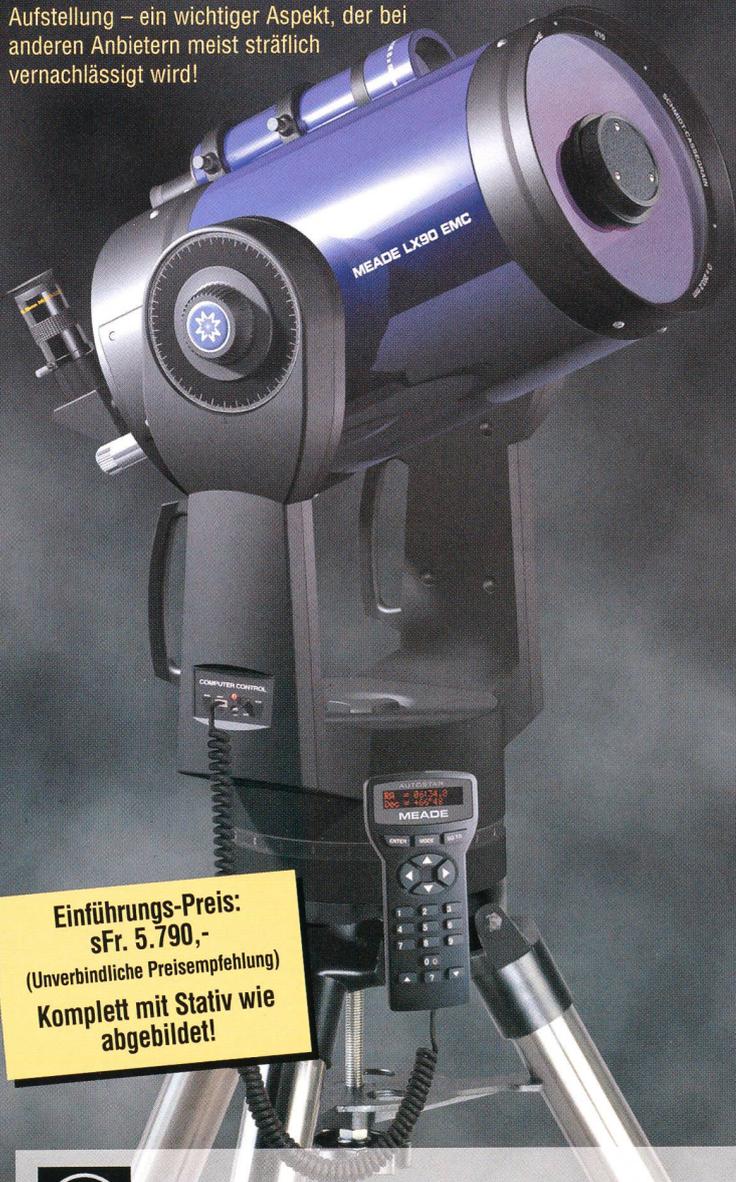
Neu: Das Meade LX90

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!



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

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!
- Autoguiding-Anschluß optional.
- Betrieb über 12V-Batterien, über Autobatterie oder über Netzkonverter
- Legendäre 8" SC-Optik mit vergrößertem Hauptspiegel für bessere Bildausleuchtung, kontrastverstärkendem Blendensystem und beidseitig asphärischer und multi-hartvergüteter Korrekptionsplatte

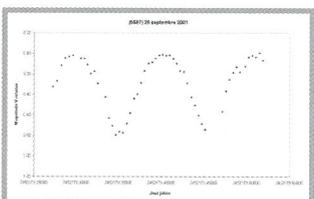
Lieferumfang - 8" LX90: Schmidt-Cassegrain Optik 8" f/10 (D=203mm, F=2000mm, Auflösung = 0,56". Sterne sichtbar bis 14,0mag) mit EMC-Hartvergütung; stabile Gabel-Montierung mit 125mm Schneckengetriebe in beiden Achsen; höhenverstellbares Dreibeinstativ; AutoStar Handbox; integriertes Batteriefach; motorische 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.



Das «Hosenfernrohr» - 22



Ein seltsamer Regenbogen - 27



La rotation de (5587) sur elle-même - 28



Les Potins d'Uranie -
 Well, Wells + Welles = Panic! - 35

Grundlagen - Notions fondamentales

Venustransit 2004 - HEINZ BLATTER, RENY OSCAR MONTANDON **4**

Neues aus der Forschung - Nouvelles scientifiques

Das Stephans-Quintett - HUGO JOST-HEDIGER **10**

Hubble enthüllt im dichten Kern eines nahen Sternhaufens seltsame Objekte -
 HUGO JOST-HEDIGER **12**

Hubble schießt das beste je von der Erde aus aufgenommene Bild von Mars -
 HUGO JOST-HEDIGER **14**

Instrumententechnik - Techniques instrumentales

Vergleichende Fotografie am Beispiel des Orion-Nebels - HUGO JOST-HEDIGER **15**

Das «Hosenfernrohr» - DANIEL STEINER **22**

Beobachtungen - Observations

Sonnenfinsternis vom 21.6.2001: Nachthimmel und Taghimmel über Sambia -
 CHRISTIAN SAUTER **25**

Ein seltsamer Regenbogen - HUGO JOST-HEDIGER **27**

La rotation de (5587) sur elle-même - STEFANO SPOSETTI **28**

La comète Borrelly - STEFANO SPOSETTI **29**

Vollmond im Martinsloch! - THOMAS BAER **32**

«Rendez-vous» zwischen Mond und Saturn - THOMAS BAER **33**

Der aktuelle Sternenhimmel - Le ciel actuel

Ringförmige Sonnenfinsternis am 14. Dezember 2001

Spektakulärer «Feuerring» bei Sonnenuntergang - THOMAS BAER **30**

Saturn und Jupiter hoch am Winterhimmel - THOMAS BAER **31**

Ein Hauch von Finsternis - THOMAS BAER **32**

Diversa - Divers

Mon approche à l'astronomie - FRANZ SCHAFFER **33**

58. Generalversammlung der SAG / 58^e Assemblée générale de la SAS **34**

Les Potins d'Uranie - Well, Wells + Welles = Panic! - AL NATH **35**

Veranstaltungskalender / Calendrier des activités **35**

Fabeln vom Himmel - Das grosse Feuer - AL NATH **36**

Weitere Rubriken - Divers

Swiss Wolf Numbers 2001 - MARCEL BISSEGGER **29**

Buchbesprechungen - Bibliographies **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

Région Orion-Taureau derrière la Jungfrau

La photo prise avec un grand-angulaire de 28 mm f:2.0 utilisé à pleine ouverture montre un peu de coma en périphérie. La pose d'environ 10 minutes montre bien, par contre, l'émission H α de la région de formation stellaire d'Orion et l'anneau de Barnard.

(photo: NOËL CRAMER)

Redaktionsschluss / Délai rédactionnel N° 308 - 7.12.2001 • N° 309 - 8.2.2002

Venustransit 2004

HEINZ BLATTER, RENY OSCAR MONTANDON

Dieser Beitrag wurde ausgearbeitet im Rahmen des «Projekt Venus 2004» der Astronomischen Vereinigung Zürich -AVZ.

1. Historischer Hintergrund

Die ersten Schritte zur Bestimmung der Abstände der Sonne und des Mondes von der Erde auf Basis von Beobachtungen, Messungen und deren Auswertungen, mittels Geometrie und Trigonometrie, und nicht nur durch blosser Mutmassungen, wurden von den alten Griechen unternommen. Der Astronom ARISTARCHOS VON SAMOS (um 310-230 v. Chr.) hatte als erster die Idee, das Verhältnis der Abstände zu Sonne, d_{es} , und Mond, d_{em} , zu bestimmen, indem man im Zeitpunkt der Dichotomie (Halbmond), den Winkel α im rechtwinkligen Dreieck Erde-Mond-Sonne (Abb. 1) misst. ARISTARCHOS gab als Wert für den Winkel $\alpha = 87^\circ$ an, und für das Abstandsverhältnis in heutiger Schreibweise

$$\frac{d_{em}}{d_{es}} = \frac{1}{\sin 3^\circ} \approx 19, \quad (1)$$

die als Aristarchsche Zahl bekannt wurde. Eigentlich lautete ARISTARCHOS'S Behauptung: «Die Entfernung Erde-Sonne ist mehr als 18 mal aber weniger als 20 mal die Entfernung Erde-Mond». Sein Beweis, wofür drei Seiten benötigt werden, ist in Heath (1981) angegeben.

Die Idee der Methode ist richtig, das Ergebnis war jedoch falsch, weil sie an der Schwierigkeit scheiterte, den Zeitpunkt der Dichotomie durch Beobachtung genau zu bestimmen. Wie der Mathematiker und Astronomiehistoriker NEUGEBAUER (1983, Seiten 361-369, bzw. 320-325) vermerkt, war ARISTARCHOS um eine theoretische Lösung der Aufgabe bemüht: «ARISTARCHOS'S value of 87° is purely fictitious». Mit dieser Zahl und Beobachtungen von Mondfinsternissen kam ARISTARCHOS ferner zum Schluss, dass die Entfernung Erde-Mond 19 Erdradien beträgt (Heath, 1981, Seiten 338/339).

Später hat sich HIPPARCHOS VON NIKAIJA (um 180-127 n. Chr.), Astronom und Geograph, mit demselben Problem befasst. Nach dem Text von PAPPOS VON ALEXANDRIA (um 160 n. Chr.), hat HIPPARCHOS nach drei verschiedenen Annahmen den Abstand Erde-Sonne auf 490 Erdradien gesetzt (van der Waerden, Seite 190). Oft wird der Wert von 2490

Erdradien (Hultsch, 1900) angegeben, aber wie Swerdlow (1969) nachgewiesen hat, ist der Wert 490 richtig überliefert (van der Waerden, 1998, Seite 191). Nach Beobachtungen der Dauer von Mondfinsternissen und in Anbetracht, dass die Summe des scheinbaren Radius der Sonne und des Mondschattens in der Ebene des Mondes gleich der Summe der Sonne- und Mond-Horizontalparallaxe ist, bestimmte HIPPARCHOS die mittlere Entfernung Erde-Mond (im zweiten Buch) auf $67\frac{1}{3}$ Erdradien (AKKER und JASCHEK, 1981, Aufgabe 22; ROTH, 1996, Kapitel 7 und 8; ROTH, HÜGLI und Städeli, 1996, Seiten 12-14).

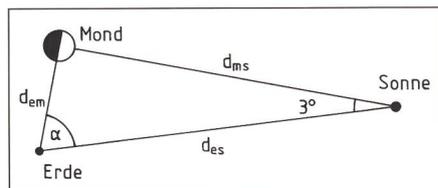


Abbildung 1: Phase des halbbeleuchteten Mondes

Noch im Altertum ist CLAUDIUS PTOLEMAIOS (85-160 n. Chr.), Astrologe, Mathematiker, Astronom, Geograph und anderes mehr, als berühmtester und einflussreichster Wissenschaftler zu berücksichtigen. In seinem Werk, dem sogenannten «Almagest», erwähnt er nicht nur die Arbeiten von ARISTARCHOS und HIPPARCHOS, sondern berichtet ebenfalls über die Resultate seiner eigenen Auswertungen. Darin gibt er für die Entfernung Erde-Sonne 1210 Erdradien, d. h. eine Horizontal-Parallaxe von 3 Bogenminuten, und für die Entfernung Erde-Mond 59 Erdradien an.

Tabelle 1: Historische Werte.

	mittlere Entfernung Erde-Mond d_{em}	mittlere Entfernung Erde-Sonne d_{es}	Verhältnis $d_{es} : d_{em}$	Horizontalparallaxe der Sonne
Aristarchos	19	360	19	9.5'
Hipparchos	$67\frac{1}{3}$	490	7.3	7'
Ptolemaios	59	1210	20	3'
heutiger Wert	60.3	23481	389	8.8"

In der Tabelle 1 sind die Daten zusammengefasst, wo die Entfernungen in mittleren Erdradien mit 6371 km angegeben sind. Die Aristarchsche Zahl zusammen mit der Horizontal Sonnenparallaxe von PTOLEMAIOS galten bis ins 17. Jahrhundert. Die siderischen Umlaufzeiten der Planeten waren durch Beobachtung von deren synodischen Umlaufzeiten bekannt. Nachdem JOHANNES KEPLER (1571-1630) sein drittes Gesetz im Jahre 1619 im «Harmonice Mundi» veröffentlichte, war es dann möglich, die mittleren Entfernungen der Planeten zur Sonne zu bestimmen, und zwar in Einheiten der mittleren Entfernung Erde-Sonne, die später «Astronomische Einheit», AE, genannt wurde. Dies brachte KEPLER zu folgender richtiger Überlegung: Da Mars sich während seiner Opposition zur Erde bis auf 0.37 AE nähert, müsste Mars eine Horizontal-Parallaxe von ca. 7' aufweisen, falls die Horizontal-Sonnenparallaxe von 3' nach PTOLEMAIOS stimmt. KEPLER konnte aber keine Parallaxe vom Mars feststellen, worauf er schliesst, dass die Sonne viel weiter entfernt ist als angenommen. Durch seine Einsichten über die himmlische Harmonie kam er auf eine Sonnen-Horizontalparallaxe von 60".

Gerade das dritte Keplersche Gesetz war Ausgangspunkt für neue Anstösse zur Bestimmung der Entfernungen im Sonnensystem und darüber hinaus zu den nächsten Sternen. Die relativen Entfernungen im Sonnensystem waren damit bekannt, man müsste nun die absoluten Entfernungen bestimmen können. Wenn es einmal gelingt, eine Entfernung zwischen der Erde und einem Planet durch Parallaxe zu bestimmen, dann wäre die Aufgabe weitgehend gelöst. Bei der Mars-Opposition von 1672 bot sich eine ausgezeichnete Gelegenheit. Während GIOVANNI DOMENICO (Jean Dominique) CASSINI (1625-1712), Direktor der Pariser Sternwarte, den Ort des Mars unter den Fixsternen in Paris bestimmte, erledigte dieselbe Aufgabe sein Assistent, JEAN RICHER (1630-1696) von Cayenne aus. CASSINI berechnete dann die Sonnen-Horizontalparallaxe auf 9.5".

Zur selben Zeit versuchten andere Astronomen der Pariser Sternwarte, JEAN PICARD (1620-1682) und PHILIPPE DE LA HIRE (1640-1718), ebenfalls die Sonnen-Horizontalparallaxe zu bestimmen. Der Erste kam durch eigene Beobachtungen auf eine Sonnen-Horizontalparallaxe von 20'', während der Zweite so grosse Abweichungen zwischen den Ergebnissen feststellte, dass er schlussendlich als Kompromiss – *comme par accommodement* – einen Wert von höchstens 6'' angenommen hat. (Cassini, 1772, Seiten 121-123). Gleichzeitig kam der erste Britische «Astronomer Royal», JOHN FLAMSTEED (1646-1719), durch seine eigenen Beobachtungen von Townley, Lancashire, England aus, zu einem Wert von höchstens 10'' für die Sonnen-Horizontalparallaxe.

Die Unsicherheit blieb also. Mars war dafür ungeeignet, weil er sich als Scheibe anbot. Darüber hinaus war damals die Bestimmung der geographischen Länge immer noch ein schwieriges Problem. Eine Bestimmung der Parallaxe direkt mit der Sonne versagte, weil der Parallaxwinkel sehr klein ist, ein fester Punkt auf der Sonnenoberfläche fehlt und die Hintergrundsterne nicht zu sehen sind.

Im November 1677 beobachtete EDMOND HALLEY (1656-1742), der später der zweite «Astronomer Royal» wurde, einen Merkurdurchgang vor der Sonnenscheibe von der Insel St. Helena aus. Dies brachte HALLEY auf die Idee, die Sonnenparallaxe durch Beobachtung eines Venusdurchgangs vor der Sonnenscheibe zu bestimmen. Bei der unteren Konjunktion nähert sich die Venus der Erde auf eine Entfernung von rund 0.26 AE, gegenüber einer Entfernung des Mars von 0.37 AE bei einer Opposition. Der wesentliche Vorteil in der Methode von HALLEY (1716) war, dass man statt Winkelmessungen Zeitmessungen durchführte. Der Grund war, dass anstelle von Winkelmessungen viel genauere Zeitmessungen benutzt werden können. Durch Messung der Durchgangszeiten der Venus vor der Sonnenscheibe, von zwei weit entfernten Orten auf der Erde aus (Abb. 3), bestimmte man zuerst die Venusparallaxe, und dann mit dem dritten Keplerschen Gesetz die gesuchte Entfernung Erde-Sonne, bzw. die Horizontal-Sonnenparallaxe. HALLEY schrieb in seinem Bericht; «Hierdurch kann die Sonnenparallaxe bis auf ihren 500. Teil gefunden werden».

Die Methode war richtig, die Resultate aus den nächsten Venusdurchgängen von 1761 und 1769, die HALLEY nicht mehr erleben durfte, entsprachen zunächst nicht den in die Methode gesetzten Erwartungen. Insbesondere verunmöglichte die unerwartete Erscheinung

des «Schwarzen Tropfens» die geforderte Genauigkeit in der Bestimmung der Durchgangszeiten. Dazu kamen die damaligen Schwierigkeiten, geographische Längen genau zu bestimmen und die Tatsache, dass mit den Keplerschen Gesetzen nur die mittleren Abstände der Planeten zur Sonne berechnet werden konnten. Es muss doch beachtet werden, dass spätere Auswertungen der vielen Berichte zu den Venusdurchgängen durch EULER, ENCKE, NEWCOMB und anderen schliesslich einen Wert der Horizontal-Sonnenparallaxe ergaben, der nicht mehr weit vom modernen Wert entfernt war.

Bemerkung: Heute ist die Astronomische Einheit eine abgeleitete Astronomische Konstante, 1 AE = 1.49597870 · 10¹¹ m (IAU, 1976), bzw. 1 AE = 1.4959787061 · 10¹¹ m (IERS, 1992). Die grosse Halbachse der Erdbahn ist annähernd gleich einer Astronomischen Einheit. (IAU: International Astronomical Union. IERS: International Earth Rotation Service)

2. Venustransits

2.1 Zeitliche Folgen der Transits

Venustransits vor der Sonnenscheibe sind seltene Ereignisse. Das hängt damit zusammen, dass das Zeitfenster für einen Transit nur ein bis zwei Tage vor und nach einem Knotendurchgang der Venus offen ist. In dieser Arbeit sollen nur erste Näherungen der zeitlichen Muster und des Ablaufs eines Transits beschrieben werden. Um diese Verhältnisse auch numerisch abschätzen zu können, sind in der Tabelle (2) die Werte der relevanten Bahn- und Rotations-elemente gegeben.

Da 5 synodische Venusumläufe fast genau 8 Jahre brauchen (Tabelle 3), besteht die Möglichkeit, dass 8 Jahre nach einem Venustransit wieder ein Transit im gleichen Knoten möglich ist. Die

Tabelle 2: Bahnelemente: *a* grosse Halbachse der Bahn, *e* Exzentrizität, *i* Neigung der Bahnebene zur Ekliptik, Ω Länge des aufsteigenden Knotens, ω Länge des Perihels, T_{sid} siderische Umlaufzeit, T_{syn} synodische Umlaufzeit, *r* mittlerer Planetenradius.

Element	Venus	Erde
<i>a</i>	108'200'000 km	149'600'000 km
<i>e</i>	0.0068	0.0167
<i>i</i>	3.394°	–
Ω	76°	–
ω	130.5°	101.5°
T_{sid}	224.701 Tage	365.256 Tage
T_{syn}	583.92 Tage	–
<i>r</i>	6052 km	6371 km

Knoten einer Planetenbahn liegen exakt auf gegenüberliegenden Seiten der Sonne. Bei nahezu kreisförmigen Bahnen, wie der Erdbahn, wird ein Umlauf um die Sonne durch gegenüberliegende Bahnpunkte ziemlich genau halbiert. Aus Tabelle (3) sieht man, dass 105.5, 113.5, 121.5 und 129.5 Jahre nach einem Venustransit in einem Knoten wieder ein Venustransit im anderen Knoten möglich ist.

Die Tabelle (4) zeigt als Beispiele zwei Serien von Venustransits in den nächsten 600 Jahren und in den 1000 Jahren vor Christus (MEEUS, 1958). Die Beispiele zeigen, dass verschiedene zeitliche Muster möglich sind, insbesondere auch, dass die 8-Jahres Paare auch ausfallen können.

2.2 Geometrie eines Transits: erste Näherung

Für die Berechnungen in erster Näherung nehmen wir für Venus und Erde kreisförmige Bahnen an, mit den Bahn-

Tabelle 3: Synodische Umläufe der Venus

Anzahl synodische Umläufe	Anzahl Jahre
5	7.9933
61	97.518
66	105.5115
71	113.5048
76	121.4981
81	129.4914

radien $d_{vs} = 108.2 \cdot 10^6$ km und $d_{es} = 149.6 \cdot 10^6$ km und den entsprechenden Bahngeschwindigkeiten $v_v = 35.02$ km/s und $v_e = 29.79$ km/s. Die scheinbare Bewegung ω_v der Venus am Sternenhimmel bei einem Transit ist dann (Abb. 2a)

$$\omega_v = k_1 \frac{v_v - v_e}{d_{ev}} = 0.0261''/s, \quad (2)$$

wobei $d_{ev} = d_{es} - d_{vs}$ der Abstand Erde-Venus und $k_1 = 180 \cdot 3600 = \pi = 2.062648 \cdot 10^5$ der Umrechnungsfaktor von Bogenmass in Bogensekunden ist.

Die scheinbare Bewegung ω_s der Sonne am Sternenhimmel ist entsprechend (Abb. 2b)

$$\omega_s = k_1 \frac{v_e}{d_{es}} = 0.0411''/s. \quad (3)$$

Da die beiden scheinbaren Bewegungen gegenläufig sind, wird die scheinbare Bewegung der Venus relativ zur Sonne

$$\omega_{vs} = \omega_v + \omega_s = 0.0672''/s. \quad (4)$$

Datum	Knoten	Zeit seit dem vorigen Transit	Datum	Knoten	Zeit seit dem vorigen Transit
08.06.2004	aufsteigend	121.5	21.05.-912	aufsteigend	8
05.06.2012	aufsteigend	8	22.11.-791	absteigend	121.5
11.12.2117	absteigend	105.5	19.11.-783	absteigend	8
08.12.2125	absteigend	8	22.05.-669	aufsteigend	113.5
11.06.2247	aufsteigend	121.5	22.11.-548	absteigend	121.5
09.06.2255	aufsteigend	8	19.11.-540	absteigend	8
12.12.2360	absteigend	105.5	22.05.-426	aufsteigend	113.5
10.12.2368	absteigend	8	23.11.-305	absteigend	121.5
12.06.2490	aufsteigend	121.5	22.05.-183	aufsteigend	121.5
10.06.2498	aufsteigend	8	22.11.-62	absteigend	121.5
15.12.2603	absteigend	105.5	23.05.60	aufsteigend	121.5
13.12.2611	absteigend	8	22.11.181	absteigend	121.5

Tabelle 4: Venustransite (Meeus, 1958)

Bei einem scheinbaren Durchmesser der Sonne von $\delta_s = 0.533^\circ$ (1920'') braucht die Venus 7.9365 Stunden für einen zentralen Transit.

Zur Zeit von HALLEY waren weder die Abstände d_{ev} und d_{es} zwischen Erde und Venus oder Erde und Sonne, noch die Bahngeschwindigkeiten bekannt. Zum gleichen Resultat gelangt man aber auch mit der Kenntnis der synodischen und siderischen Umlaufzeiten von Venus und Erde, die damals bekannt waren. Relativ zu einem rotierenden Koordinatensystem, in dem die Verbindungslinie Erde-Sonne fixiert ist, beschreibt die Venus einen Umlauf von 360° in der Zeit eines synodischen Umlaufs T_{syn} mit einer Winkelgeschwindigkeit von

$$\omega_{syn} = \frac{360 k_2}{T_{syn}} = 0.0257''/s, \quad (5)$$

wobei $k_2 = 1/24$ der Umrechnungsfaktor von Winkelgrad pro Tag in Bogen Sekunden pro Sekunde ist. Mit dieser Winkelgeschwindigkeit und dem Bahnradius d_{vs} der Venus kann die synodische Bahngeschwindigkeit relativ zu diesem rotierenden System berechnet werden:

$$v_{syn} = \frac{1}{k_1} \omega_{syn} d_{vs}. \quad (6)$$

Das ist die Geschwindigkeit der Venus senkrecht und relativ zur Linie Erde-Sonne während eines Transits. Die entsprechende scheinbare Bewegung der Venus von der Erde aus gesehen ist dann auch die gesuchte scheinbare Bewegung der Venus relativ zur Sonne:

$$\omega_{vs} = k_1 \frac{v_{syn}}{d_{ev}} = \omega_{syn} \frac{d_{vs}}{d_{ev}} = 0.0672''/s, \quad (7)$$

was dem Resultat in Gleichung (4) entspricht. Gleichung (7) war zu HALLEYS Zeiten auswertbar, da das Abstandsver-

hältnis $d_{vs} = d_{ev}$ mit Hilfe des 3. Kepler-Gesetzes berechenbar war.

Wie gross darf der Abstand h der Venus von der Ekliptik sein, damit ein Transit vor der Sonnenscheibe mit einem scheinbaren Durchmesser von $\delta_s = 32'$ möglich ist? Mit der Abb. 3a finden wir

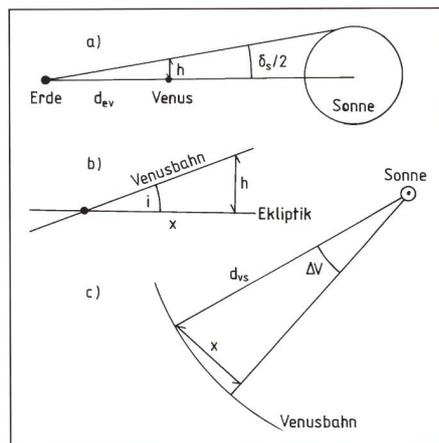


Abbildung 3: Bedingungen für einen Transit der Venus vor der Sonnenscheibe.

$$\frac{\delta_s}{2} = \frac{h}{d_{ev}} \quad (8)$$

woraus $h = 192700$ km folgt. Um diese Bedingung zu erfüllen, darf die Venus einen maximalen Abstand x von der Knotenlinie haben (Abb. 3b):

$$i = \frac{h}{x} \quad (9)$$

Gleichungen (8) und (9) können nach h aufgelöst und gleichgesetzt werden:

$$x = d_{ev} \frac{\delta_s}{2i} = 3253000 \text{ km}, \quad (10)$$

Die Differenz ΔV der Anomalie zum Knotendurchgang der Venus darf damit maximal

$$\Delta V = k_1 \frac{x}{d_{vs}} = 1.723^\circ \quad (11)$$

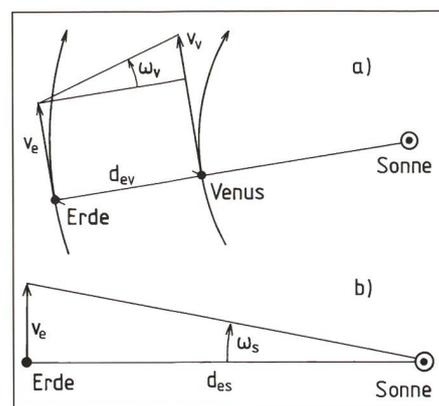


Abbildung 2: Zur scheinbaren Bewegung der Venus und der Sonne

werden (Abb. 3c), und das Zeitfenster für einen Venustransit dauert nur etwa 3.4 Tage, da sich die Erde im Mittel pro Tag um $360/365.256 = 0.986^\circ$ auf ihrer Bahn bewegt. Fünf synodische Umläufe der Venus sind nur 2.44 Tage kürzer als 8 Jahre. Das bedeutet, dass zwei entsprechende (nach 8 Jahren) Konjunktionen Erde-Venus sich nur um 2.4° in der Anomalie unterscheiden. Deshalb sind Paare von Venustransits mit 8 Jahren Abstand möglich. Nach weiteren 5 synodischen Umläufen ist der Rückstand mit 4.88 Tagen schon zu gross für einen Transit. Nach einem nahezu zentralen Transit, bei dem die Venus sehr nahe beim Knoten liegt, können auch die 2.44 Tage Rückstand nach 5 synodischen Umläufen zu gross sein für einen weiteren Transit (siehe auch Tabelle 4).

2.3 Grössenverhältnisse

Der scheinbare Durchmesser δ_v der Venus (Radius r_v) während eines Transits ist (Abb. 4a):

$$\frac{\delta_s}{2} = k_1 \frac{r_v}{d_{ev}}, \quad (12)$$

womit $\delta_v = 60.3''$ folgt. Die maximale Parallaxe α für die momentane Beobachtung des Transits von verschiedenen Punkten der Erde aus ist durch den Erddurchmesser $2r_e$ gegeben (Abb. 4b):

$$\alpha = k_1 \frac{2r_e}{d_{ev}}, \quad (13)$$

woraus $\alpha = 63.5''$ folgt. Abbildung 4c zeigt eine Situation während eines Venustransits massstäblich. Die parallelen Linien begrenzen die möglichen Bahnen des Venusmittelpunktes von der Erde aus gesehen.

2.4 Einfluss der Erdrotation

Allen bisherigen Überlegungen lag die Annahme zugrunde, dass ein Beobachter auf einer nichtrotierenden Erde steht und er sich gleich schnell wie der

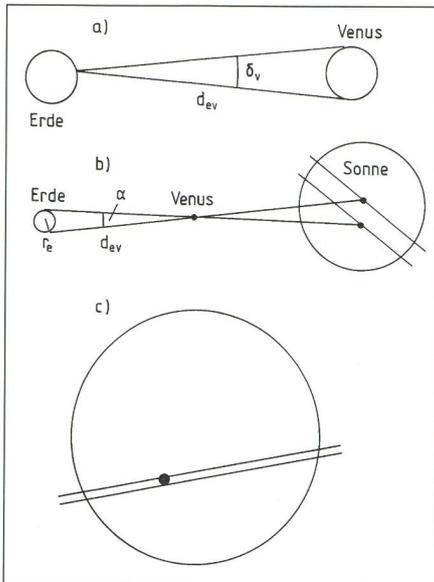


Abbildung 4: Zur scheinbaren Grösse und der maximalen Parallaxe der Venus während eines Transits von der Erde aus gesehen.

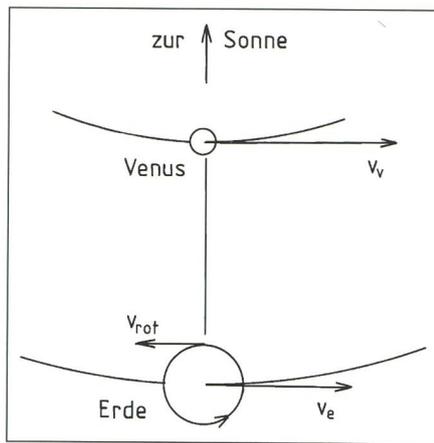


Abbildung 5: Zum Einfluss der Erdrotation auf die scheinbare Geschwindigkeit der Venustransits vor der Sonnenscheibe.

Erdmittelpunkt bewegt. Durch die Rotation wird die Bewegung des Beobachters verändert. Der extremste Fall ist ein Beobachter auf dem Äquator am Mittag (Abbildung 5), bei der er sich mit der Erdrotation gegen die Umlaufbewegung der Erde bewegt. Die Rotationsgeschwindigkeit eines Äquatorpunktes ist

$$v_{\text{rot}} = \frac{2\pi r_e}{P}, \quad (14)$$

wobei r_e der Erdradius und $P = 86164$ s die siderische Tageslänge ist, womit $v_{\text{rot}} = 465$ m/s wird. Die Geschwindigkeit dieses Beobachters ist demnach $v_b = v_e - v_{\text{rot}}$, was in Gleichung (2) anstelle von v_e eingesetzt eine grössere Relativgeschwindigkeit zur Venus ergibt:

$$\omega_v = k_1 \frac{v_e - v_b}{d_{\text{ev}}} = 0.0284''/\text{s}. \quad (15)$$

Das heisst, dass die scheinbare Bewegung der Venus schneller wird. Umgekehrt ergibt v_b in Gleichung (3) anstelle von v_e eine kleinere Relativgeschwindigkeit zur Sonne, d.h. die scheinbare Bewegung der Sonne wird langsamer:

$$\omega_s = k_1 \frac{v_b}{d_{\text{es}}} = 0.0404''/\text{s}. \quad (16)$$

Damit wird die Bewegung der Venus relativ zur Sonne mit $\omega_v + \omega_s = 0.0681''/\text{s}$ um etwa 1.3% schneller als im Fall ohne Rotation.

Der umgekehrte Fall trat bei der Beobachtung des Transits am 3. Juni 1769 von Vardø um «Mitternacht» (Polarsommer) auf, wo sich der Beobachter mit der Erdrotation in die gleiche Richtung wie die Umlaufbewegung der Erde bewegte. Die scheinbare Relativbewegung war dabei um etwa 1% langsamer als ohne Rotation.

Die Richtung der Rotationsbewegung eines Beobachters auf der Erde verändert sich im Laufe des Transits. Dabei verändern sich nicht nur die Beträge der scheinbaren Bewegungen von Venus und Sonne, sondern auch die Richtungen. Weil die Erdachse schief auf der Ekliptik steht, hat die Drehbewegung eines Beobachters auf der Erde auch eine Komponente senkrecht zur Erdbahn, mit Ausnahme am wahren Sonnenmittag (oder Mitternacht). Diese vertikale Komponente verändert sich im Laufe des Transits, und als Folge wird die Bahn der Venus vor der Sonnenscheibe eine gekrümmte Linie (Abbildung 6).

Abbildung 6: Grund- und Aufriss der Situation der Beobachtungen des Venustransits am 3. Juni 1769 von Vardø (Index V) und Tahiti (Index T) aus. Die Grundrissebene ist parallel zur Ekliptikebene und die dazu senkrechte Aufrissebene ist parallel zur Erdachse. Die Punkte E und A bedeuten Eintritt und Austritt der Venus an den entsprechenden Standorten, N, S und M bedeuten Nordpol, Südpol und Erdmittelpunkt, b_e bezeichnet die effektive Länge der Basislinie zwischen Vardø und Tahiti beim Eintritt und b_a beim Austritt, und b_m die maximale Länge während des Transits.

3. Bestimmung der Parallaxen

3.1. Methode von HALLEY

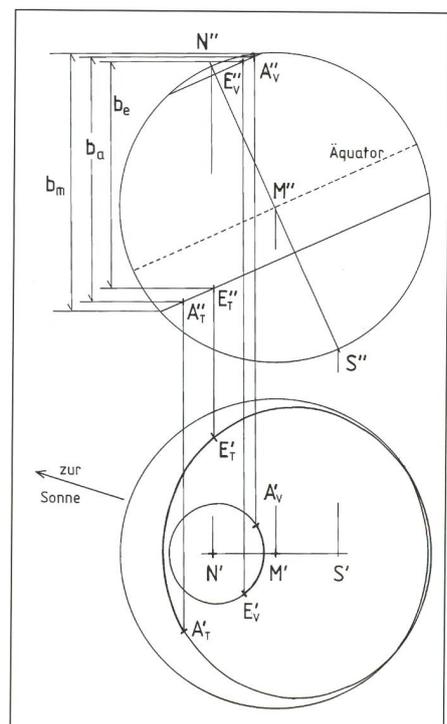
Astronomische Distanzen können mit Parallaxen bestimmt werden, falls letztere gross genug sind und gemessen werden können. Planetenparallaxen sind gross genug, aber ihre Messung bedingt synchrone Beobachtungen von bekannten Punkten aus. Zur Zeit von HALLEYS Methode benutzte die Messung der Dauer eines Venustransits an verschiedenen, möglichst weit auseinanderliegenden Orten. Die erhaltene Parallaxe α_0 (in Bogensekunden) ist dann gleich dem Verhältnis der Länge b der Basislinie zum Abstand d_{ev} zwischen Erde und Venus (Abb. 4b):

$$\alpha = k_1 \frac{b}{d_{\text{ev}}}. \quad (17)$$

Die Länge der Basislinie b ist dabei die Projektion der Verbindungslinie der beiden Beobachter auf die zur Sichtlinie Erde-Venus senkrechte Ebene. Gleichung (17) kann mit der Grösse d_{es} multipliziert und algebraisch umgeformt werden:

$$d_{\text{es}} = k_1 \frac{b}{\alpha_0} \frac{d_{\text{es}}}{d_{\text{ev}}}. \quad (18)$$

Diese Gleichung erscheint auf den ersten Blick etwas seltsam, kann doch die gesuchte Grösse d_{es} weggekürzt werden, und ausserdem kommen zwei Unbekannte vor. Die Gleichung ist aber dennoch auswertbar, weil Abstandsver-



hältnisse wie d_{es}/d_{ev} mit anderen Methoden bestimmt werden können (z.B. über das 3. Kepler-Gesetz).

In der Methode von HALLEY wird der Winkel $\Delta\beta = A'B'$ (Abb. 7) mit den beiden beobachteten Längen aa' und bb' der Venusbahn vor der Sonnenscheibe ermittelt, die wiederum mit den gemessenen Durchgangszeiten berechnet werden können (Acker und Jaschek, 1981):

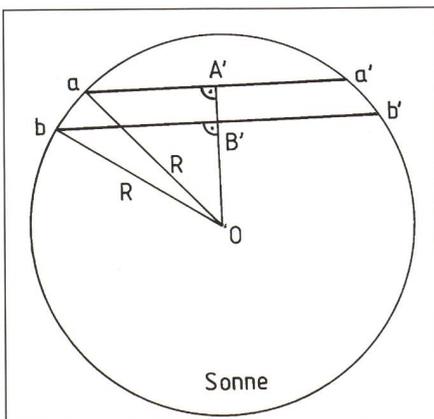
$$\overline{OA'} - \overline{OB'} = \Delta\beta = \sqrt{R^2 - \left(\frac{aa'}{2}\right)^2 - R^2 - \left(\frac{bb'}{2}\right)^2} \quad (19)$$

Im Prinzip kann jetzt mit dem Winkel $\Delta\beta$, dem Abstandsverhältnis d_{es}/d_{ev} und der Basislänge b der Abstand d_{es} zwischen Erde und Sonne berechnet werden. Die Frage bleibt, wie genau konnten diese Größen um 1769 gemessen oder berechnet werden? Die Bestimmung der Parallaxe mit der beschriebenen Methode ist schwierig. Wie im Abschnitt 2.4 diskutiert, ist die scheinbare Bewegung der Venus relativ zur Sonnenscheibe weder geradlinig noch gleichförmig. Zwei verschiedene Bahnen für verschiedene Beobachter auf der Erde brauchen auch nicht parallel zu sein. Durch geeignete Wahl der Beobachtungsorte kann ein Teil der Abweichungen vom idealisierten Fall vermieden werden. Für Beobachter, zum Beispiel auf dem gleichen Meridian und auf gleichen Breiten Nord und Süd, bleibt die Basislinie parallel zur Erdachse und die Basislänge bleibt unverändert. Die Bahnen des Transits bleiben zwar leicht gekrümmt, sind aber «parallel», d.h. die Parallaxe bleibt während des Transits unverändert.

3.2 Geometrie einer simultanen Beobachtung

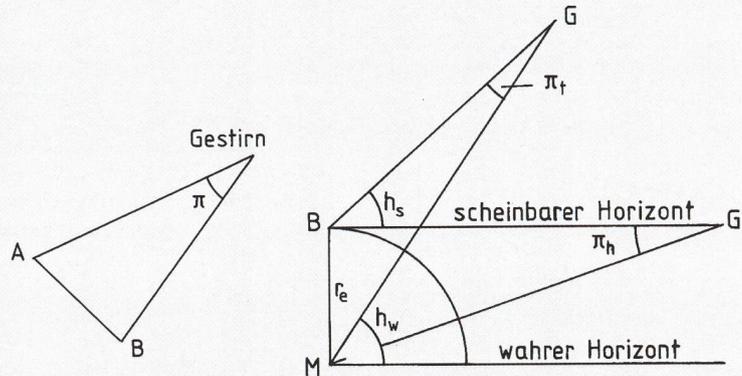
Betrachten wir die Geometrie einer momentanen Beobachtung der Venus vor der Sonnenscheibe, wie in der Abb.

Abbildung 7: Zur Berechnung der Parallaxe aus den Längen der Transitbahnen vor der Sonnenscheibe.



Parallaxe, tägliche Parallaxe, Sonnenparallaxe

■ In der Astronomie versteht man unter Parallaxe den Winkel π unter dem die Länge einer Basis AB vom Gestirn aus erscheint. Eine Parallaxe kann ebenfalls beim Beobachten eines Gestirns vom gleichen Ort auf der Erde zu zwei verschiedenen Zeitpunkten bestimmt werden.



Die tägliche Parallaxe π_t , auch geozentrische oder Höhenparallaxe genannt, ist der Winkel π zwischen den Richtungen zum Beobachter B auf der Erdoberfläche und dem Erdmittelpunkt M von dem Gestirn G aus gesehen, d.h. dem Übergang von topozentrischen zu geozentrischen Koordinaten. Der Winkel erreicht sein Minimum, wenn sich das Gestirn beim Meridian befindet und ist maximal, wenn es am scheinbaren Horizont steht. Letzteres wird, per Konvention, Horizontalparallaxe π_h bezeichnet. Bezogen auf den äquatorial-Radius der Erde heißt sie dann Äquatorial-Horizontal-Parallaxe. Die tägliche Parallaxe ist nur für Körper des Sonnensystems, wegen der relativ kleinen Länge des Erdhalbmessers, anwendbar.

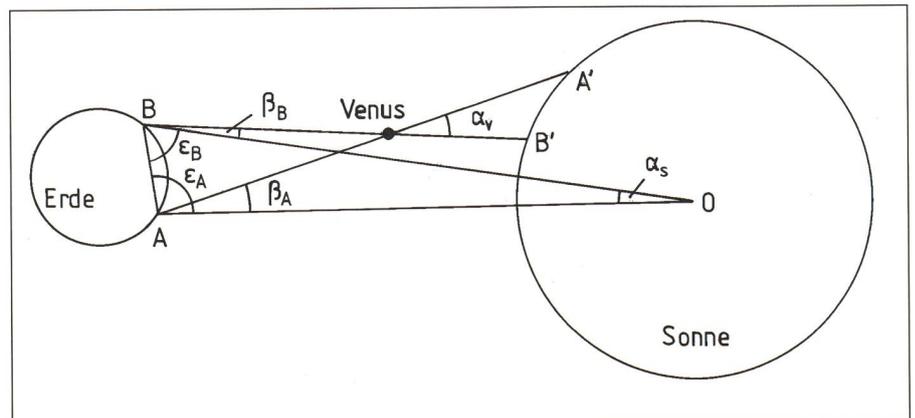
Die Sonnenparallaxe π_s ist nun die Äquatorial-Horizontal-Parallaxe der Sonne und hat nach IAU 1976 den aus Primärkonstanten abgeleiteten Wert von $\pi_s = 8.794148''$ (IERS 1992: $\pi_s = 8.794142''$).

Für eine beobachtete Höhe h_s des Gestirns über dem scheinbaren Horizont ist die wahre Höhe h_w gegeben durch

$$h_w = h_s + \pi - S \pm \rho_G \quad \text{mit} \quad \pi = \pi_h \cos h_s \quad \text{und} \quad \sin \pi_h = \frac{r_e}{MG} \quad (26)$$

wobei S die Refraktion und ρ_G den scheinbaren Durchmesser des Gestirns bezeichnet und + für den Gestirnsunterrand und - für den Oberrand verwendet wird.

Abbildung 8: Winkelverhältnisse bei der Messung der Parallaxen bei einem Venustransit.



8 gezeigt. Zur Vereinfachung nehmen wir den Zeitpunkt der Mitte der Transits, und wir nehmen weiter an, dass die beiden Beobachter A und B, der Venusmittelpunkt V und der Sonnenmittelpunkt O in einer Ebene liegen. Die Bilder A' und B' der Venus auf der Sonnenscheibe in der Abb. 7 entsprechen jetzt den Punkten A' und B' in Abb. 8. Die Frage ist nun: welchem Winkel entspricht der Abstand A'B', der mit der Gleichung (16) in BM berechnet wird?

Die Winkel α_s und α_v entsprechen den momentanen Sonnen- und Venusparallaxen, die Winkel β_A und β_B entsprechen den scheinbaren Winkeln OA' und OB' in der Abb. 7. Um die Bedeutung dieser Winkel zu bestimmen, betrachten wir die Winkelsummen in den beiden Dreiecken ABV und ABO:

Dreieck ABV:

$$\alpha_v + (\epsilon_B + \beta_B) + (\epsilon_A + \beta_A) = 180 \quad (20)$$

Dreieck ABO:

$$\alpha_s + \epsilon_B + \epsilon_A = 180 .$$

Die Differenz der beiden Gleichungen ergibt

$$\alpha_v - \alpha_s - \beta_A - \beta_B = 0 . \quad (21)$$

Die Parallaxen α_v und α_s sind in guter Näherung

$$\alpha_s = \frac{b}{d_{es}} \text{ und } \alpha_v = \frac{b}{d_{ev}} \quad (22)$$

womit sich durch Auflösen nach b und Gleichsetzen

$$\alpha_v = \alpha_s \frac{d_{es}}{d_{ev}} \quad (23)$$

ergibt. Dieses α_v in Gleichung (21) eingesetzt ergibt

$$\alpha_s = \Delta\beta \frac{d_{ev}}{d_{vs}} = \Delta\beta \frac{d_{ev}}{d_{es} - d_{ev}} = \Delta\beta \frac{1}{\frac{d_{es}}{d_{ev}} - 1} , \quad (24)$$

wobei $\Delta\beta = \beta_A - \beta_B$ dem auf der Sonnenscheibe beobachteten Winkelabstand A'B' entspricht. Damit und mit dem bekannten Abstandsverhältnis d_{es}/d_{ev} kann nun die Sonnenparallaxe α_s für die gegebene Basis b berechnet werden, beziehungsweise die gewünschte Entfernung Erde-Sonne:

$$d_{es} = \frac{b}{\Delta\beta} \frac{d_{vs}}{d_{es}} . \quad (25)$$

HEINZ BLATTER

Institut für Atmosphäre und Klima ETH,
Winterthurerstrasse 190, 8057 Zürich
(blatter@geo.umnw.ethz.ch)
(Astronomische Vereinigung Aarau - AVA)

RENY OSCAR MONTANDON

Brummelstrasse 4, CH-5033 Buchs
(Astronomische Vereinigung Aarau AVA)

Bibliographie

ACKER, A., JASCHEK, C. 1981. *Astronomie: Méthodes et Calculs Masson*, Paris, ISBN 2-225-679584

CASSINI, D. 1772. *Histoire abrégée de la parallaxe du Soleil*, Paris, A. Joubert.

HEATH, T. 1981. *Aristarchus of Samos: The ancient Copernicus*. Dover Publications Inc., New York, (Reprint), ISBN 0-486-24188-2.

HULTSCH, F. 1900. *Hipparchos über die Grösse und Entfernung der Sonne*. Berichte der philologisch-historischen Classe der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, 7. Juli, 169-200.

MAOR, E. 2000. June 8, 2004; *Venus in Transit*. Princeton University Press, Princeton, N.J., ISBN 0-691-04874-6

MEEUS, J. 1958. *The Transits of Venus*; 3000 B.C. to A.D. 3000. J. British Astron. Association, 68(3), 98-108.

NEUGEBAUER, O. 1983. *Astronomy and History; Selected Essays*. Springer Verlag, Berlin, ISBN 3-540-90844-7.

ROTH, H. 1996. *Sternschnuppen*. Orell-Füssli Verlag, Zürich, ISBN 3-280-02700-4.

ROTH, H., HÜGLI, E., STÄDELI, K. 1996. *Der Sternhimmel 1996: Mondfinsternisse / Bestimmung der Mondentfernung nach Hipparch (190 - 125 v.Chr.)*. Birkhäuser Verlag, Basel, ISBN 3-76435131-4.

SWERDLOW, N. 1969. *Hipparchus on the Distance of the Sun*. Centaurus, Copenhagen, 14, 287-305.

VAN DER WAERDEN, B. L. 1998. *Die Astronomie der Griechen*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, ISBN 3-534-03070-2.

WOOLF, H. 1959. *The Transits of Venus: A study of eighteenth-century science*. Princeton University Press, Princeton, N.J.



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

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

Das Stephans-Quintett: Sternengruppen geboren aus den Trümmern eines kosmischen Zusammenstosses

HUGO JOST-HEDIGER

Diese Nahaufnahme des «Stephans-Quintett», einer Gruppe von 5 Galaxien, enthüllt einen «Faden» von hellen Sterngruppen, der wie ein Diamanten Halsband funkelt. Die Sterngruppen, von denen jede bis zu einigen Millionen Sternen enthält, wurden durch die gewaltigen Wechselwirkungen zwischen einigen Mitgliedern der Gruppe geboren. Die groben Begegnungen haben ausserdem die ursprünglichen Formen der Galaxien zerstört und die lang auseinander gezogenen Spiralarme und Gasströme gebildet.

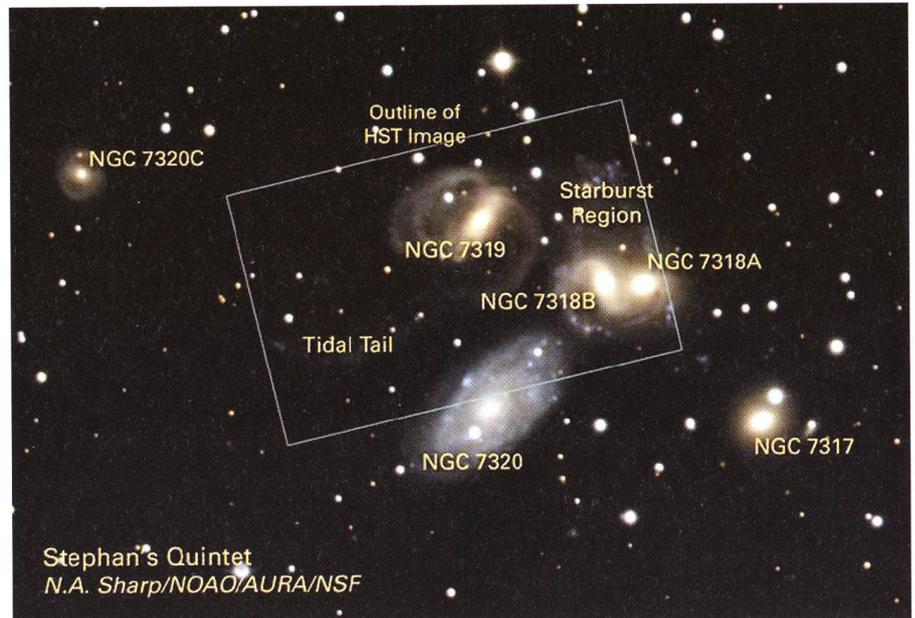
Das Foto des NASA Hubble Space Telescope zeigt drei Regionen mit Stern Geburten: den langen, weggefegten Schwanz und die Spiralarme von NGC7319 (nahe dem Zentrum der Aufnahme), die Gastrümmern der zwei Galaxien NGC7318B und NGC7318A (oben rechts) und das Gebiet nördlich der zwei Galaxien, die nördliche «starburst» Region genannt (oben links).

Die bläuliche Farbe der Gruppen zeigt an, dass die Sterne und die Gruppe relativ jung sind. Ihr Alter bewegt sich zwischen ungefähr 2 Millionen bis zu 1 Milliarde Jahren.

Der strahlende Sternhaufen im Spiralarm von NGC7318B (ca. 30 000 Lichtjahre lang) und die nördliche «starburst» Region sind zwischen 2 Millionen und mehr als 100 Millionen Jahre alt. NGC7318B setzte beim Durchflug durch die Region die explosionsartige Sterngeburt in Gange. Die bullige Galaxie befindet sich gerade unterhalb NGC7318A oben rechts. NGC7318B erscheint ebenso gefährlich nahe bei NGC7318A. Sie reist aber zu schnell, als dass sie sich mit ihrem Nachbarn verschmelzen könnte. Die teilweise sichtbare Galaxie rechts neben NGC7320 ist eine Vordergrund-Galaxie, welche nicht zum Quintett gehört.

Etwa 20 bis 50 Sterngruppen in der nördlichen «starburst» Region wohnen weitab der behaglichen Gemütlichkeit der Galaxien. Diese Gruppen wurden etwa 150'000 Lichtjahre von der nächsten Galaxie entfernt geboren.

Eine der Galaxien, welche weitere Verwüstungen auslöste, ist nicht mehr Teil der Gruppe. NGC7320C (nicht im Bild) bahnte sich vor mehreren hundert Millionen Jahren ihren Weg durch das Stephans-Quintett. Sie zog den mehrere



Stephans-Quintett: Übersicht.

100'000 Lichtjahre langen Schwanz aus Gastrümmern aus NGC7319. Die Sterngruppen im Gasstrom vom NGC7319 sind zwischen 10 Millionen und 500 Millionen Jahre alt. Sie könnten während der Zeit des gewalttätigen Zusammenstosses gebildet worden sein. Das schwach bläulich leuchtende Objekt an der Spitze des Schwanzes ist eine junge Zwerg-Galaxie, welche aus den Gastrümmern gebildet wurde.

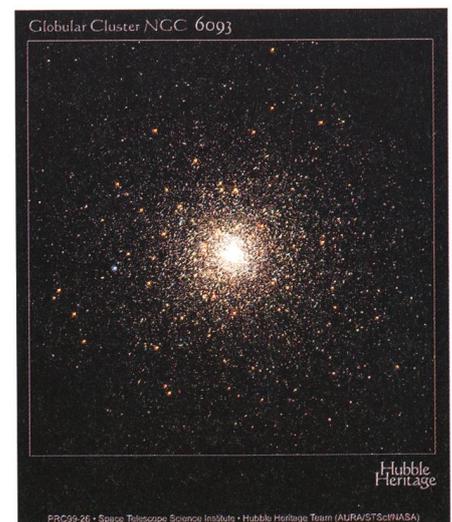
Das Quintett befindet sich im Sternbild Pegasus, 270 Millionen Lichtjahre von der Erde entfernt. Entdeckt wurde es 1877 durch EDOUARD M. STEPHAN. Stephan's Quintett ist die erste je entdeckte kompakte Gruppe.

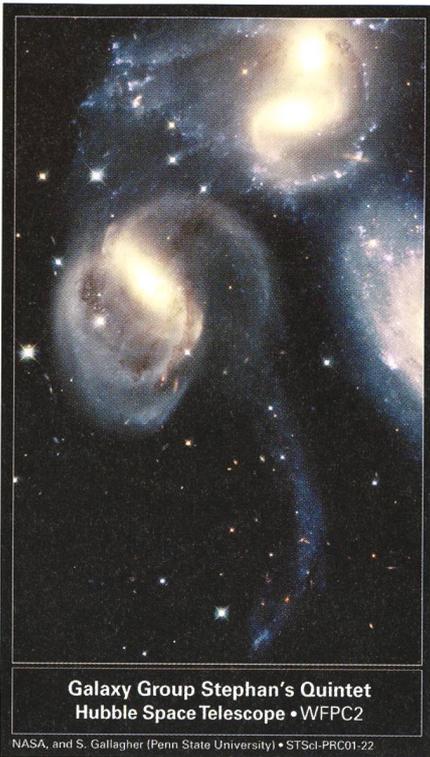
Das Mosaik-Bild wurde mit der Hubble «wiede field and planetary» Kamera 2 am 30. Dezember 1998 und am 17. Juni 1999 aufgenommen.

Kompakte Galaxien-Gruppen

Galaxien sind gigantische Schwärme von Millionen, Milliarden oder noch mehr Sternen. Zwischen den Sternen befindet sich ein Flickenteppich aus leuchtendem und nicht leuchtendem Gas und Staub. Diese Komponenten, Sterne, Gas und Staub ergeben in der Kombination oft die wunderbaren Strukturen von Galaxien. Aus einem größeren Blickwinkel gesehen können sich Galaxien, gezogen durch ihre Gravitation, zu noch grösseren komplexeren Strukturen versammeln. Zwei Galaxien können einander zum Beispiel als Binär-System umkreisen. Mehrere Galaxien können zusammen zu einem Haufen verklumpen. Galaxiengruppen wie

Kugelsternhaufen NGC6093. Solche Objekte gehören zum Halo einer Galaxie.



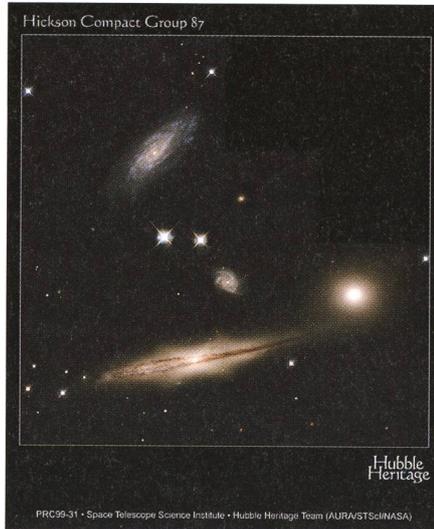


Galaxy Group Stephan's Quintet
Hubble Space Telescope • WFPC2

NASA, and S. Gallagher (Penn State University) • STScI-PRC01-22

Stephans-Quintett: Detailaufnahme Hubble Space Telescope.

sischen Astronomen EDOUARD STEPHAN entdeckt. Seither wurden viele weitere solche Gruppen gefunden. 1982 katalogisierte der Kanadische Astronom PAUL HICKSON rund hundert solcher kompakten Gruppen zu einem Standard-Referenz-Katalog.



Die Hickson-Gruppe Nr. 87.

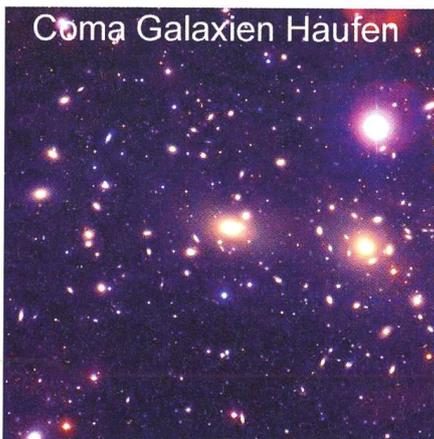
nen des Lichts infolge der Ausdehnung des Universums. Licht von weit entfernten Galaxien ist länger durch das expandierende Universum gereist und zeigt deshalb eine grössere Rotverschiebung. Theoretisch haben Galaxien in derselben Distanz dieselbe Rotverschiebung. In der Praxis messen jedoch die Astronomen gleichzeitig sowohl die durch die Expansion des Universums verursachte Rotverschiebung als auch die durch die individuelle Bewegung der Galaxien verursachte Rotverschiebung infolge des Doppler-Effekts. Deshalb liefert die gemessene Rotverschiebung nicht direkt die Distanz zur Galaxie. Die Messung der Rotverschiebung erlaubt aber eins: festzustellen, welche Galaxien definitiv nicht zum jeweils untersuchten Haufen gehören. Zum Beispiel befindet sich die Spiralgalaxie rechts unten im Stephans-Quintett viel näher bei uns als die ganze Gruppe.

Andererseits haben die drei zentralen Galaxien in der Gruppe Merkmale, die anzeigen, dass die Sie nahe beieinander stehen. Wenn Galaxien nahe aneinander vorbeifliegen, so werden ihre ursprünglichen Formen durch die durch die Gravitation verursachten Gezeitenkräfte zerstört. In den Galaxien können diese Kräfte die lang gezogenen Bögen aus Gas und Sternen, genannt «Gezeiten-Schwänze», bilden.

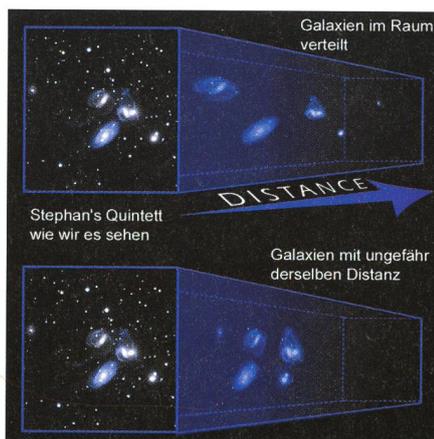
derum sind die mächtigsten durch die Gravitation gebundenen Strukturen im Universum. Sie bestehen aus hunderten oder gar tausenden von Galaxien, welche sich gegenseitig umkreisen. Die Versammlung von Galaxien zu einer Gruppe ist gleich wie der Zusammenschluss von Sternen zu Galaxien, aber auf einer viel grösseren Skala.

Die faszinierende Frage bezüglich dieser kompakten Gruppen ist, ob sie durch die Gravitation zusammen gehalten werden oder eben nicht. Da die Galaxien in einem weiten Bereich verschiedener Grössen vorkommen können, ist es oftmals schwierig zu entscheiden, ob eine Galaxie klein erscheint, weil sie weit entfernt ist, oder ob sie doch

Ein anderes Anzeichen, dass es sich bei einer kompakten Gruppe um eine echte Galaxien Gruppe handelt, kann in der Materie zwischen den Galaxien gefunden werden. Wenn sich eine Galaxien-Gruppe bildet, wird das Gas zwischen den Galaxien auf mehrere Millionen Grad aufgeheizt und beginnt deshalb, im Röntgenlicht zu strahlen. Eine durch die Gravitation gebundene Gruppe sollte deshalb im Röntgenlicht beobachtbar strahlen. Andererseits ist es äusserst unwahrscheinlich, dass nur zufällig hintereinander stehende Galaxien Röntgenstrahlung aussenden würden. Trotzdem wird die Lage dadurch kompliziert, dass tatsächlich Galaxien mit signifikant starker Röntgenstrahlung beobachtet werden, auch wenn sie nicht Teil einer Galaxiengruppe sind. Deshalb ist die Anwesenheit oder Abwesenheit von Röntgenstrahlung nicht der definitive Test, ob es sich um eine kompakte Gruppe handelt oder nicht. Dies, obwohl man früher hoffte, die Frage damit entscheiden zu können.



Der Coma-Galaxien-Haufen.



Gruppe oder Ausrichtung am Beispiel des Stephans-Quintett.

Eine besonders faszinierende Klasse von Galaxien wird «Kompakte Gruppe» genannt. Diese Gruppen bestehen nur aus wenigen Galaxien, die aber am Himmel sehr nahe beieinander stehen. Der Prototyp dieser Galaxien-Gruppen ist das Stephans-Quintett, eine visuelle Gruppe bestehend aus fünf Galaxien. Sie wurde 1877 durch den Franzö-

nahe steht und tatsächlich klein ist. Es ist deshalb nicht leicht zu entscheiden, ob die Galaxien wirklich zusammen gehören oder eben nur durch das hintereinander stehen als Gruppe erscheinen. Ein wichtiges Indiz, um diese Frage zu entscheiden, ist die Rotverschiebung. Die Rotverschiebung einer Galaxie misst das Deh-

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

Quelle

STScI PR0122

Hubble enthüllt im dichten Kern eines nahen Sternhaufens seltsame Objekte

HUGO JOST-HEDIGER

Mitten im glitzernden Kugelsternhaufen M22, einer 12 bis 14 Milliarden Jahre alten Sterngruppe im Sternbild Schütze, enthüllt das scharfe Auge des Hubble Space Telescope die zentrale Region, sozusagen das Herz des Sternhaufens. Der Durchmesser des Bildfeldes im Kern der Gruppe beträgt nur ca. 3,3 Lichtjahre.

Die Sterndichte im Kern des Haufens ist ungefähr 100 000 mal grösser als diejenige in der Umgebung der Sonne. Im gleissenden Licht der Sterne befinden sich im Zentrum des Haufens etwa 6 seltsame Objekte (Planeten?), von welchen die Astronomen annehmen, dass sie nicht grösser als etwa ein Viertel der Masse von Jupiter sind.

Diese seltsamen Objekte sind viel zu weit entfernt und leuchten viel zu schwach, als dass sie von Hubble direkt gesehen werden könnten. Statt dessen entdeckte das Observatorium diese nicht sichtbaren Objekte, indem es die durch sie verursachten Gravitations-Effekte auf das Licht von weit entfernten Sternen beobachtete. Dabei befinden sich die beobachteten Sterne weit vom Sternhaufen entfernt (ca. 30 000 Lichtjahre) im galaktischen «Bulge», dem Zentrum der Milchstrasse. M22 dagegen ist nur 8500 Lichtjahre von der Erde entfernt. Die unsichtbaren Objekte verraten ihre Anwesenheit durch die gravitationsbedingte Krümmung der Lichtstrahlen, welche das

Licht der weit entfernten Sterne durch das Phänomen des «microlensing» verstärkt.

Hubble's «Wide Field and Planetary Camera» beobachtete in der Zeit vom 22. Februar 1999 bis zum 15. Juni 1999 die zentrale Region von M22. Die Kamera überwachte während dieser Zeit 83000 Sterne und registrierte dabei sechs unerwartete «microlensing»-Ereignisse. In jedem Fall verstärkte sich die Helligkeit eines Hintergrundsternes sprunghaft während weniger als 20 Stunden, bevor sie wieder auf den normalen Helligkeitswert zurückfiel. Diese vorübergehenden Spitzenwerte der Helligkeit bedeuten, dass das Objekt, welches sich vor dem Stern vorbei bewegt hat, viel kleiner als ein normaler Stern sein muss.

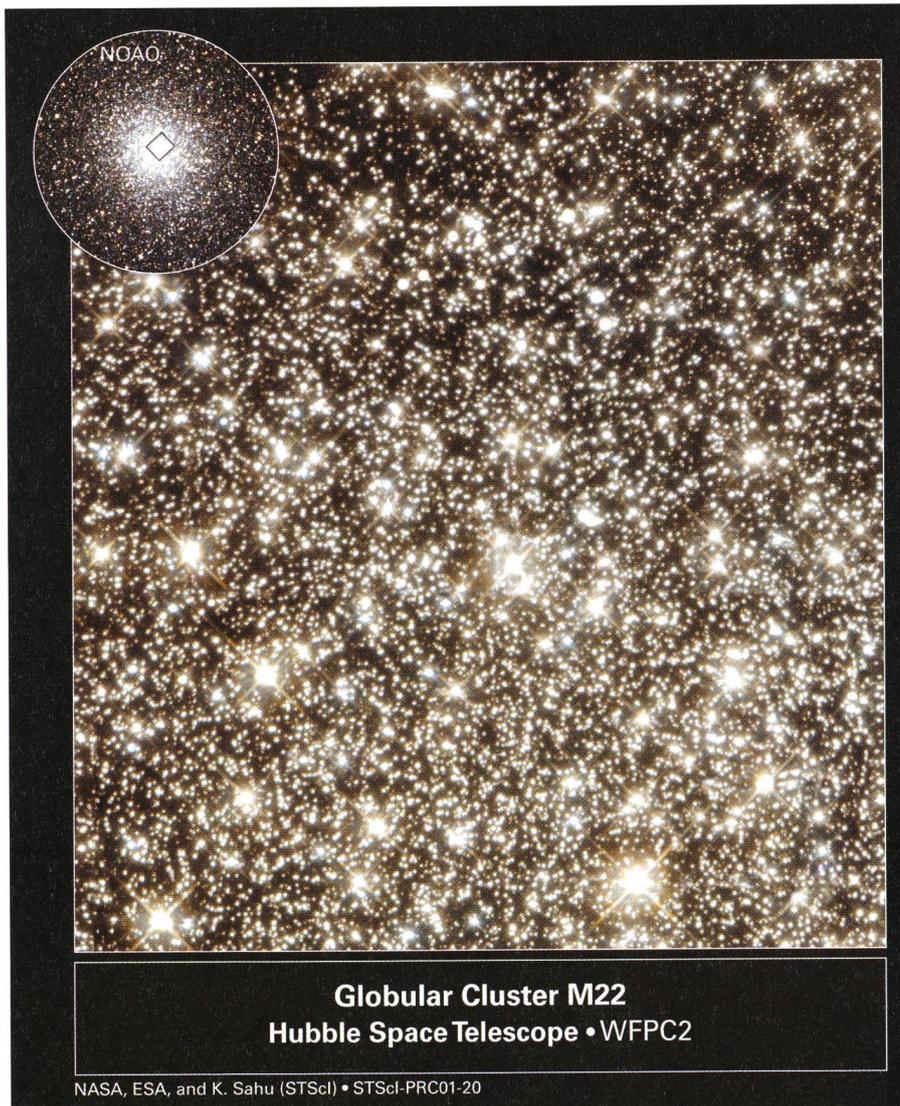
Hubble sah ebenfalls ein normales «microlensing» Ereignis. Bei dieser Beobachtung «leuchtete» ein Stern während mehr als 18 Tagen rund 10 mal heller, bevor die Helligkeit wieder auf den Normalwert zurückfiel. Die Astronomen spürten im Sternhaufen einen Braunen Zwerg auf, welcher sich vor dem Hintergrundstern vorbei bewegt hatte und dadurch das «microlensing» verursachte.

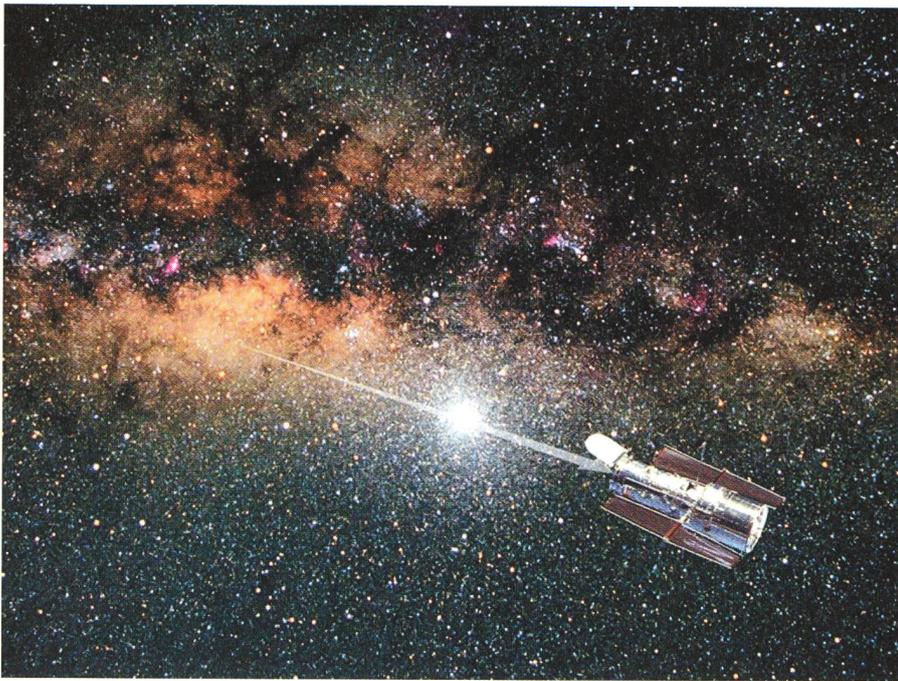
Microlensing: Die Suche nach dem Funkeln im Dunkeln

Vor mehr als 60 Jahren berechnete ALBERT EINSTEIN, dass ein Himmelskörper das Licht eines hinter ihm stehenden Objektes wie ein riesiges Vergrösserungsglas verstärken könnte. Aber er liess die Idee als eine theoretische Übung fallen und sagte, dass keine Hoffnung bestünde, dieses Phänomen direkt zu beobachten. Dies, da die Wahrscheinlichkeit, ein solches Ereignis in unserer eigenen Milchstrasse zu entdecken, kleiner als 1:10000000 sei.

Welch ein Unterschied nur ein paar Jahrzehnte später! Mit Hilfe von leistungsfähigen Teleskopen begannen Wissenschaftler in den späten 80-er Jahren aus diesem Phänomen, «gravitational microlensing» genannt, Kapital zu schlagen. Die Astronomen begannen mit Hilfe der «microlensing»-Technik Schlussfolgerungen über Phänomene zu ziehen, welche Sie nicht direkt beobachten konnten.

Die kleine runde Fotografie zeigt den ganzen Sternhaufen M22 mit einem Durchmesser von ca. 60 Lichtjahren. Die grosse Aufnahme zeigt die innersten 3,3 Lichtjahre der Hubble Aufnahmen.





Hubble durchleuchtet M22.

Mit ihrer Hilfe begannen Sie nach Objekten wie zum Beispiel Dunkler Materie oder wandernden Schwarzen Löchern mit der Masse von Sternen zu jagen. Nun hat zum ersten Mal ein Teleskop den dicht gepackten Kern eines Kugelsternhaufens mit 10 Millionen Sternen auf der Suche nach «microlensing»-Ereignissen durchdrungen. Die Astronomen benutzten das HST auf der Suche nach leichtgewichtigen Körpern, Planeten oder Braunen Zwergen im Kerngebiet von M22.

Wie funktioniert «microlensing»?

Wenn sich ein unsichtbarer Körper vor einem Stern hindurch bewegt, so wirkt er aufgrund der gravitationsbedingten Krümmung der Lichtstrahlen wie eine grosse Linse. Er bildet dadurch zwei separate Bilder des Hintergrundsternes. Auch das HST ist nicht in der Lage, diese Bilder aufzulösen. Der durchschnittliche Winkelabstand der zwei Abbilder ist ungefähr 100 mal kleiner als das Auflösungsvermögen des Space Telescope. Zum Glück jedoch verändert das Gravitationsfeld des vor dem Stern durchlaufenden Objektes auch die Helligkeit des Sterns. Mit Hilfe der hochauflösenden Kameras von Hubble konnte nun diese Helligkeitsänderungen beobachtet und daraus auf die Massen der durchlaufenden Objekte geschlossen werden.

Wie «microlensing» funktioniert.

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

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

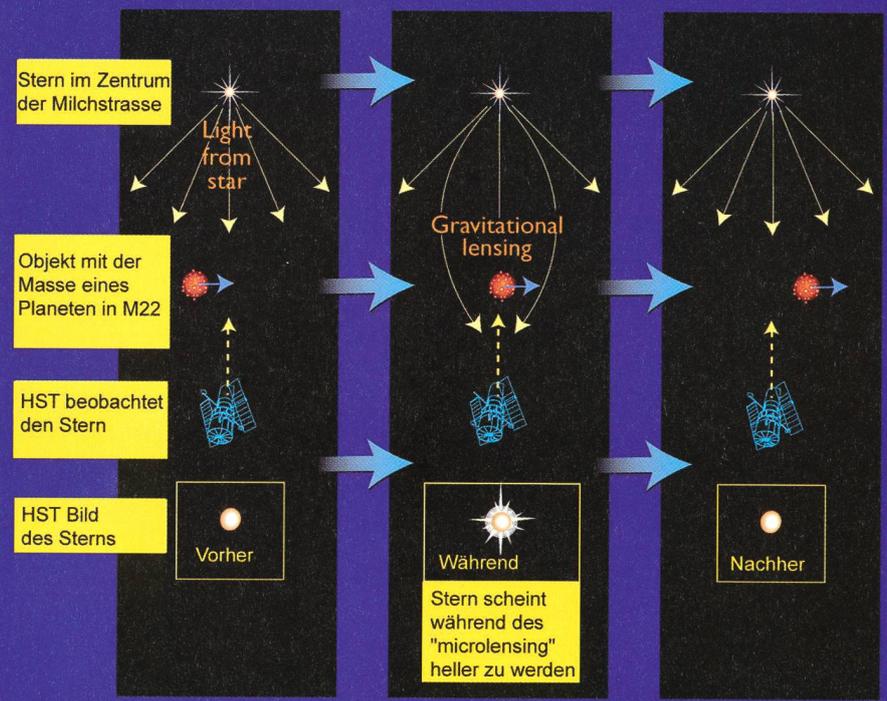
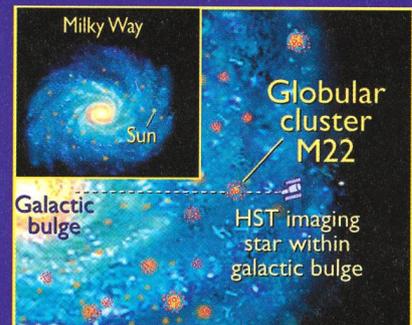
Astronomy

Kosten: nur 30 Franken im Jahr!

Rufen Sie an: 071/841 84 41
HANS WITTMER, Seeblick 6, 9327 Tübach

Objekt mit Planetenmasse verursacht "microlensing" Effekt

Das Hubble Space Telescope sucht nach den kleinen, lichtschwachen "Bewohnern" in Kugelsternhaufen, indem es ihren Einfluss auf das Licht von weit entfernten Sternen im Zentrum der Milchstrasse untersucht. Die Gravitation dieser Objekte verstärkt durch den "microlensing" Effekt das Licht der Sterne, wie es eine optische Linse tun würde.



Hubble schiesst das beste je von der Erde aus aufgenommene Bild von Mars

HUGO JOST-HEDIGER

Die schärfste je von einem «erdgebundenen Teleskop» gewonnene Aufnahme enthüllt Mars mit seinen frostigen weissen Wolken aus Wassereis und den wirbelnden orangen Staubwolken über einer rostig leuchtenden Landschaft als einen dynamischen Planeten.

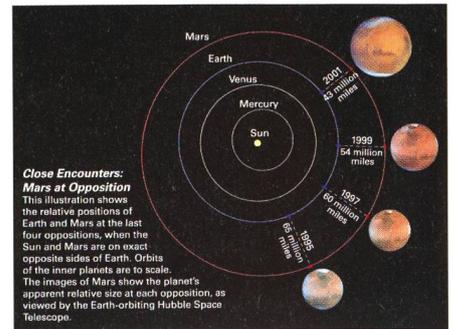
Das Hubble Space Telescope machte die Aufnahme am 26. Juni 2001. Mars war zu diesem Zeitpunkt etwa 68 Millionen Kilometer von der Erde entfernt, der kleinsten Entfernung seit 1988. Hubble sieht auf dieser Aufnahme Details in der Grössenordnung von 16 Kilometern. Die Farben wurden sorgfältig so abgestimmt dass Mars denselben Anblick wie durch ein Teleskop gesehen bietet.

Speziell bemerkenswert auf diesem Bild ist die grosse Menge von saisonalen Staubstürmen. Ein grosses Sturmsys-

tem bewegt sich hoch über dem nördlichen Pol (oben auf dem Bild) und ein zweiter kleinerer Staubsturm kann in der Nähe davon bemerkt werden. Ein anderer grosser Sturm greift auf das gigantische Hellas-Einschlag-Gebiet in der südlichen Hemisphäre (unten rechts) über.

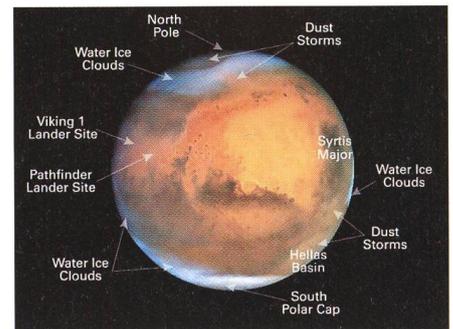
Hubble hat Mars schon früher beobachtet. Allerdings nie mit solchen Details.

Die jeweils im Abstand von zwei Jahren aufeinander folgenden Begegnungen von Erde und Mars sind nicht immer identisch. Die Umlaufbahn von Mars um die Sonne ist merkbar elliptisch. Deshalb liegt der Abstand von der Erde zum Mars bei der stärksten Annäherung zwischen 56 und 100 Millionen Kilometern.

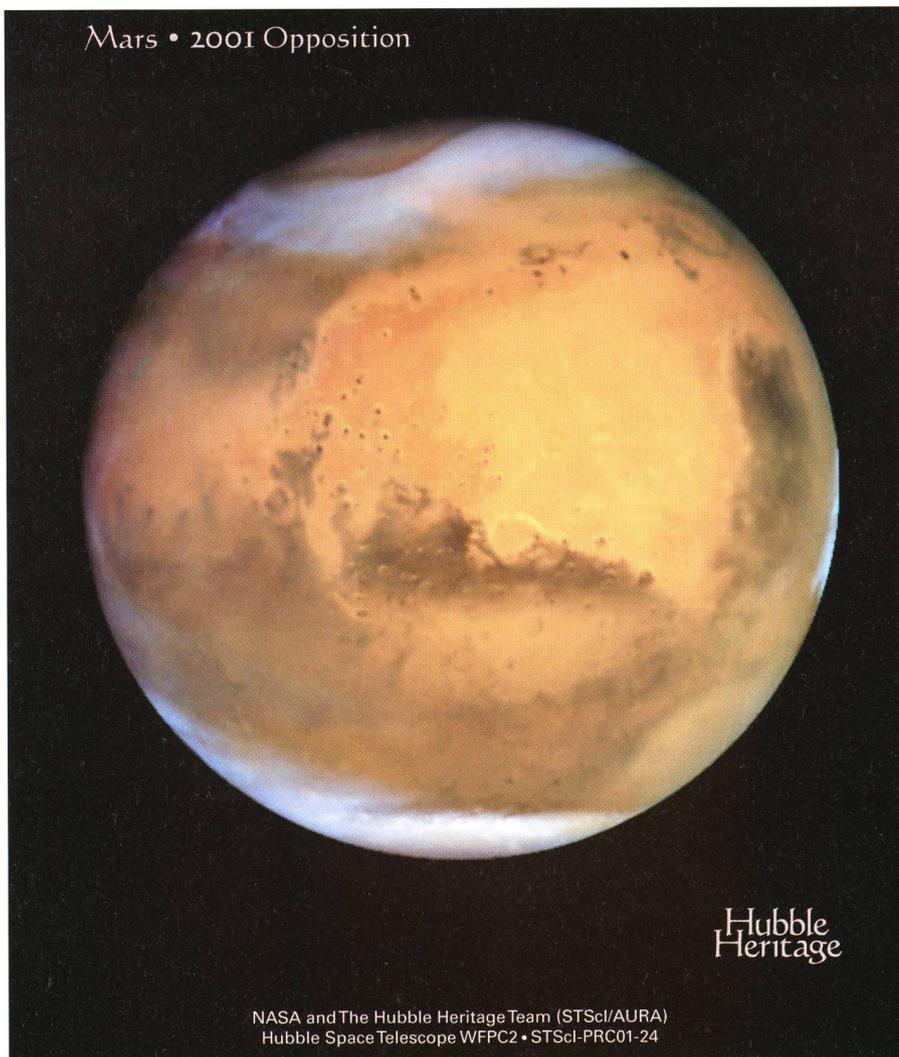


Mars-Oppositionen.

Mars mit Bezeichnungen.



Marsaufnahme von Hubble.



Die diesjährige Mars-Opposition kann als Vorspiel zur Mars-Opposition von 2003, wenn Mars die kleinste mögliche Distanz zur Erde aufweisen wird, gesehen werden. 2003 wird uns Mars so nahe stehen, wie zuletzt 1924 und wie zum nächsten mal in ferner Zukunft, im Jahre 2287.

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

Quelle:
STScI PR0124

AN- UND VERKAUF
ACHAT ET VENTE

- **Zu Verkaufen**
 Von Privat fabrikneuer **Newton-Reflektor**; Vixen GP R 135 S; Vixen GP Montierung. Optik-Durchmesser 135 mm, Brennweite 720 mm, visuelle Grenzgrösse 12,4 mag. sinnv. Max Vergrößerung 270x, Tubusmass 155 x 710 mm, Sucherfernrohr 6 x 30, Okular 20 mm LV, Stativ höhenverstellbar 62-90 cm, Gegengewicht 3,7 kg. Verkaufspreis Fr. 1500.-. Tel. 079 209 30 04
- **Zu Verkaufen**
 Aus Nachlass zu verkaufen: **2 Newton-Teleskope**, Öffnung je 200 mm f:8, 2 deutsche Würfelmontierungen mit Antrieb in Rektaszension 6 Volt Synchronmotor, Feinbewegung in Deklination, Okularfassung 35 mm, 1 Sucherfernrohr 60 mm Öffnung mit Zenitprisma, 1 Sucherfernrohr 40 mm Öffnung, 1 Stativ, div. Zubehör wie Reduzierhülsen, Kameraadapter, Okulare etc., alles neuwertig: Preis nach Vereinbarung. Anfragen an: Arnold von Rotz, Seefeldstrasse 247, 8008 Zürich, Tel. 01 381 22 57

Vergleichende Fotografie am Beispiel des Orion-Nebels

HUGO JOST-HEDIGER

Haben Sie sich nicht auch schon die Frage gestellt, was in der Astrofotografie mit welchen Mittel erreicht werden kann. Welche Instrumente zu welchen Resultaten führen, was für Filme verwendet werden sollen und auch, wie denn die Belichtungszeiten zu wählen sind? Im nachfolgenden Artikel versuche ich, darauf teilweise eine Antwort zu geben.

Als Demonstrations-Objekt habe ich das Sternbild Orion gewählt. Es bietet uns am Winterhimmel nicht nur einen faszinierenden Anblick, sondern beherbergt mit dem «Grossen Orion-Nebel» und dem «Pferdekopfnebel» auch zwei herrliche Nebelgebiete sowie eine Vielzahl von kleineren Emissionsnebeln oder Dunkelwolken.

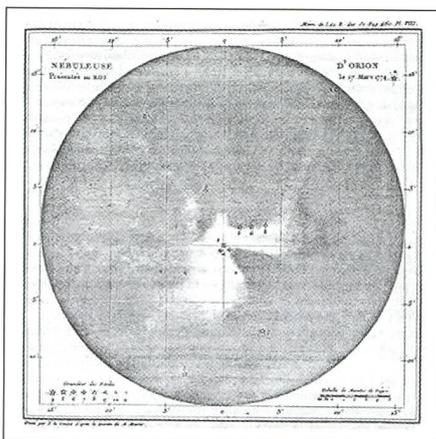


Fig. 1: Sternkarte Orion.

Beginnen wir vorerst mit einer Sternkarte des Orion. Wir erkennen darauf vor allem den «Grossen Orion-Nebel» bestehend aus M42, M43, oberhalb von M42 / M43 die Nebel NGC1973, 1975, 1977 sowie den «Pferdekopf Nebel». Wir wollen nun versuchen, rauszukriegen, welche Aufnahmetechniken zu welchen Resultaten führen.

Fig. 2: Zeichnung M42, M43 von MESSIER.

Doch zuerst widmen wir uns noch kurz der Frage, durch wen und wann wohl der «Grosse Orion-Nebel» zum ersten Mal beobachtet wurde. Die zwei Nummern M42 und M43 sagen uns schon, dass CHARLES MESSIER, der Französische Kometenjäger, diese Objekte beobachtet hat. Zu M42 finden wir seinen Eintrag im Messier-Katalog unter dem Datum vom 4. März 1769: «5h 23 m 59s, -5h 34' 0622: Position des wunderschönen Nebels im Schwert des Orion. Er liegt rund um den Stern Theta Orionis und um drei weitere schwächeren Sterne, welche nur in guten Instrumenten gesehen werden können». MESSIER drang in die tieferen Details dieses Nebels ein und fertigte mit grösster Vorsicht und Geduld eine Zeichnung an (gedruckt in «Memoirs of the Academy for 1771, Zeichnung VIII»). Zu M43 finden wir einen Eintrag am selben Tag. 5h 24m 12s, -5d 26' 37»: «Position des kleinen Sterns welcher von einem nebligen Gebilde umgeben ist und welcher sich unter dem Nebel im Schwert des Orion befindet». MESSIER hielt M43 auf derselben Zeichnung wie M42 fest.

Wer aber hat nun den Grossen Orion-Nebel zum ersten Mal beschrieben? Es war HUYGENS, der ihn 1656 entdeckte und die Entdeckung im «English Atlas» veröffentlichte.

Sternbild Orion, 50 mm Brennweite mit normalem Foto Objektiv:

Versuchen wir zuerst unser Glück mit der einfachsten Methode. Wir nehmen ganz einfach eine normale Kamera mit der Möglichkeit von Langzeit-Belichtungen und ein Stativ. Als Brennweite wählen wir 50mm (Normal-Objektiv). Auf eine Nachführung verzichten wir. Als Film verwenden wir einen mittelpfinglichen DIA- Film 400 ASA. Und los geht's! Kamera aufstellen - Blende auf kleinstmöglichen Blendenwert einstellen - Aufnahmegebiet auswählen - fokussieren und danach während zwei bis vier Minuten belichten. Und fertig ist die Aufnahme.

Was können wir auf der Aufnahme erkennen? Vorerst sind da mal die Umrisse des ganzen Orion-Sternbildes zu erkennen. Und dann die verschiedenen Farben der Sterne. Wir sehen die orange Farbe von Betelgeuse, einem roten Überriesen, der von der Erde 310 Lichtjahre entfernt ist, und wir erkennen die weisse Farbe des blauen Überriesen Bellatrix, dem hellsten Stern im Orion. Im speziellen Rot des Wasserstoffes leuchtet der Grosse Orion-Nebel, von dem wir bei dieser Brennweite (50 mm)

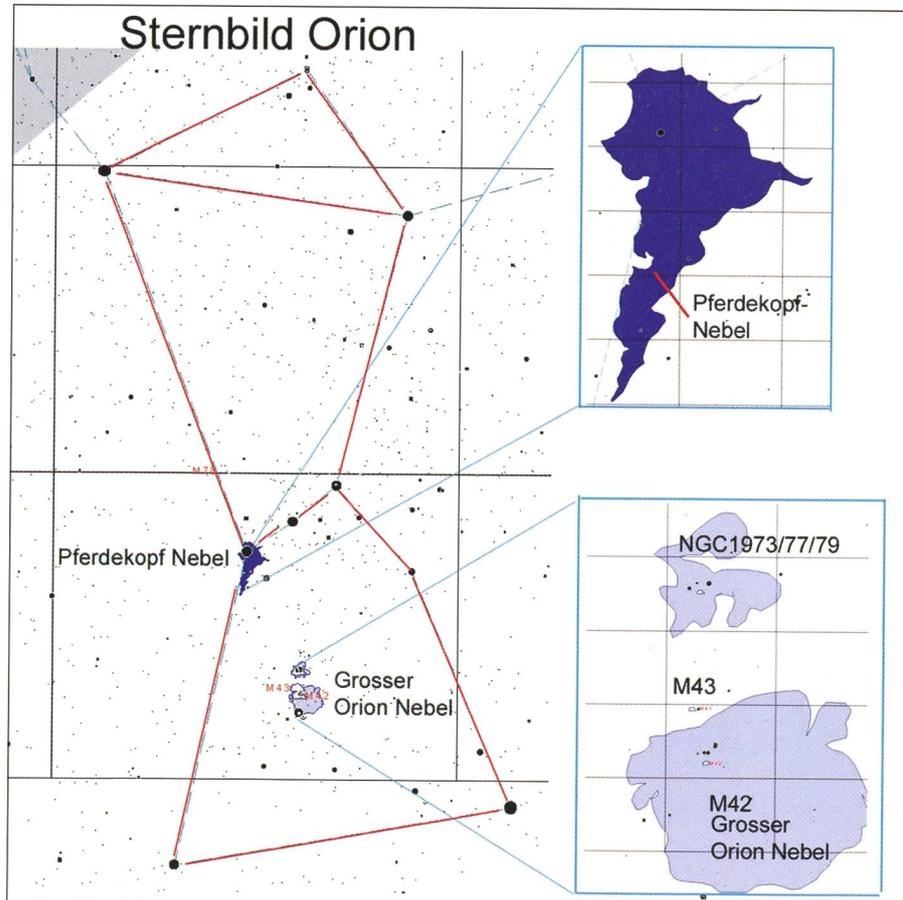




Fig. 3: Orion als Strichspur-Aufnahme.

keine Einzelheiten erkennen können. Verglichen mit dem Aufwand ist das Resultat ganz passabel.

Orion Nebel , 500 mm Brennweite mit der Lichtenknecker Flatfield Kamera:

Weiter geht's mit einer Brennweite von 500mm. Also schon ein recht grosses Tele-Objektiv oder, in unserem Fall, eine Lichtenknecker Flatfield-Kamera. Das Objektiv hat bei einer Brennweite von 500 mm ein Öffnungsverhältnis von 1 : 3,5. Ohne Nachführung ist nun, da die Brennweite gross und die Belichtungszeiten lang sind, nichts mehr zu wollen. Als Film wird wiederum ein DIA-Film 400 ASA verwendet. Auf los geht's wiederum los nach derselben Methode wie bei der normalen Kamera. Nur, aufgrund der zehn mal grösseren Brennweite muss dem Fokussieren besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Zu schnell ist eine Aufnahme durch

schlechtes Scharfstellen ruiniert. Es wäre schade für die verlorene Zeit. Da bei Langzeit-Aufnahmen jeweils schwer vorhergesagt werden kann, wie gut die Aufnahme bei einer bestimmten Belichtungszeit ausbelichtet wird, machen wir eine Belichtungs-Serie mit Aufnahmezeiten von 6, 12, 27 Minuten. Nach rund zwei Stunden in der Kälte sind die Fotos belichtet, und es stellt sich die Frage, was wohl drauf zu finden sein wird. Nur ein paar Tage warten, und wir werden es wissen.

Die Spannung steigt von Tag zu Tag! Wie sieht wohl das Resultat aus? Schon recht schön, kann man sagen. M42 und M43 wie auch andeutungsweise die bläulich leuchtenden Nebel NGC1973, 1975, 1977 sind bei allen Aufnahmezeiten sichtbar. Vom Rot der Wasserstoff-Wolken sieht man leider nicht viel. In diesem Spektralbereich scheint der verwendete Film nicht eben ein Meister der Abbildung zu sein. Auch die starke Vi-

Fig. 4: M42, M43 mit der Flatfield-Kamera bei verschiedenen Belichtungszeiten.



gnettierung des Objektivs wirkt sich etwas störend aus. Dagegen lässt sich nicht viel machen. Auffallend ist auch der mit zunehmender Belichtungszeit immer stärker in Erscheinung tretende blaue Farbstich.

Orion Nebel , 1000 mm Brennweite mit der Schmidt-Kamera:

Um wirklich in die tieferen Geheimnisse des Grossen Orion-Nebels und Umgebung einzudringen, verwenden wir für unsere weiteren Aufnahmeserien die grosse Grenchenberg Schmidt-Kamera. Sie besitzt eine Brennweite von 1000 mm bei einem Öffnungsverhältnis von 1:3,3. Fotografiert wird mit Planfilm 100 x 125 mm bei einem nutzbaren Gesichtsfeld von 90 mm im Quadrat. Dies ergibt in etwa ein Bildfeld von 5 x 5 Grad. Die Fokussierung ist bei diesem Instrument völlig unproblematisch: die Halterung für die Foto-Kassette ist mit Invarstäben so an der Spiegelzelle befestigt, dass auch bei grossen Temperaturschwankungen ein absolut fixer und stabiler Brennpunkt gegeben ist.

Mehr Aufmerksamkeit muss, oder darf, der Wahl des Film-Materials und den Belichtungszeiten geschenkt werden. Da wir für die Schmidt-Kamera Planfilme 4 x 5 Zoll benötigen, ist die Auswahl beschränkt. Trotzdem können wir Aufnahmen mit dem unterschiedlichsten Filmmaterial sowohl in Farbe als auch in Schwarz-Weiss gewinnen. Auch die Belichtungszeiten sind in einem weitem Bereich wählbar. Wir arbeiten mit Aufnahmezeiten zwischen 6 und 40 Minuten und können so sehr schön die Vorteile und auch Nachteile der verschiedenen Methoden gegeneinander abwägen. Wegen der teilweise langen Belichtungszeiten muss die Nachführung während der ganzen Aufnahmedauer genau kontrolliert und, falls notwendig, korrigiert werden. Dies kann in kalten Winternächten recht ungemütlich werden.

Die Vielzahl der verwendeten Filme wie auch die unterschiedlichen Belichtungszeiten erfordern mehrere Nächte Arbeit. Doch nach einigen Tagen ist auch das geschafft, und wir können uns daran machen, die Beute zu begutachten.

Was zeigt uns schliesslich der Vergleich der verschiedenen Aufnahmen?

Beginnen wir mit den Schwarz-Weiss-Aufnahmen. Sie wurden alle mit demselben Filmmaterial gewonnen. Überraschenderweise sind die Unterschiede bei den verschiedenen Belich-

tungszeiten gar nicht so riesig. Bereits auf der 6 Minuten-Aufnahme [D] sind sowohl M42 mit seinen verworrenen Nebel Ausläufern klar zu erkennen als auch M43 und NGC1973, 75, 77 schemenhaft zu sehen. Die beste Belichtungszeit für dieses Objekt scheint irgendwo in der Gegend von 12 Minuten [E] zu liegen. Jede längere Belichtung [F] führt zu keiner weiteren Verbesserung. Schön, dass manchmal auch eine kürzere Belichtungszeit zu guten Resultaten führt.

Ganz anders präsentiert sich die Sache bei den Farb-Aufnahmen. Deutlich ist zu erkennen, wie der Detail-Reichtum der Bilder sowohl vom verwendeten Filmtyp als auch von der gewählten Belichtungszeit abhängt. Bild [A] und [C] müssten eigentlich von der gewählten Belichtungszeit her in etwa vergleichbare Resultate ergeben, währenddem bei [B] mit einem doppelt so empfindlichen Film und dann erst noch doppelter Belichtungszeit das beste Resultat zu erwarten wäre. Das beste Ergebnis wurde aber eindeutig mit der Aufnahme [C] mit Kodak E100S erzielt. Den Gründen für diese Unterschiede wollen wir in Exkurs 2, «Empfindlichkeit der Filme», nachgehen.

Zuletzt möchten wir selbstverständlich auch noch wissen, was genau wir eigentlich auf den Aufnahmen sehen. Selbst wenn wir uns nur auf die NGC-Objekte beschränken, sind eine Fülle von verschiedenen Objekten sichtbar. Schauen wir uns mal an, was es da zu sehen gibt.

Oben in der Mitte sehen wir NGC 1981. Er ist ein schütterer offener Sternhaufen nördlich von NGC 1973, 75, 77. Mit der Helligkeit 4.6 und einem Durchmesser von ca. 25 Bogenminuten. In ihm befindet sich der Doppelstern Struve 77 (roter Pfeil) mit den Komponenten der 6. und 8. Grössenklasse. Darunter folgt das interessante blaue Nebelgebiet mit dem ansatzweise erkennbaren dunklen Kreuz in der Mitte. Der Nebel NGC 1973 liegt rund um HD 36958 mit der Magnitude 9.3 und hat einen Durchmesser von rund 5 Bogenminuten. NGC 1975 links daneben hat einen Durchmesser von rund 10 Bogenminuten. Der südlich darunter liegende NGC 1977 ist eine kleine Nebelwolke rund um 42 Ori (roter Pfeil). Im Schatten der grossen Brüder M42, M43 findet er kaum Beachtung.

M42, M43 (NGC 1976 / NGC 1982) ist der berühmte Orion-Nebel, eine riesige Gas- und Staubwolke in einer Entfernung von ca. 1300 Lichtjahren. Der Durchmesser beträgt ca. 15 Lichtjahre. In dieser Wolke wird gegenwärtig ein neuer Sternhaufen geboren. Hinter dem

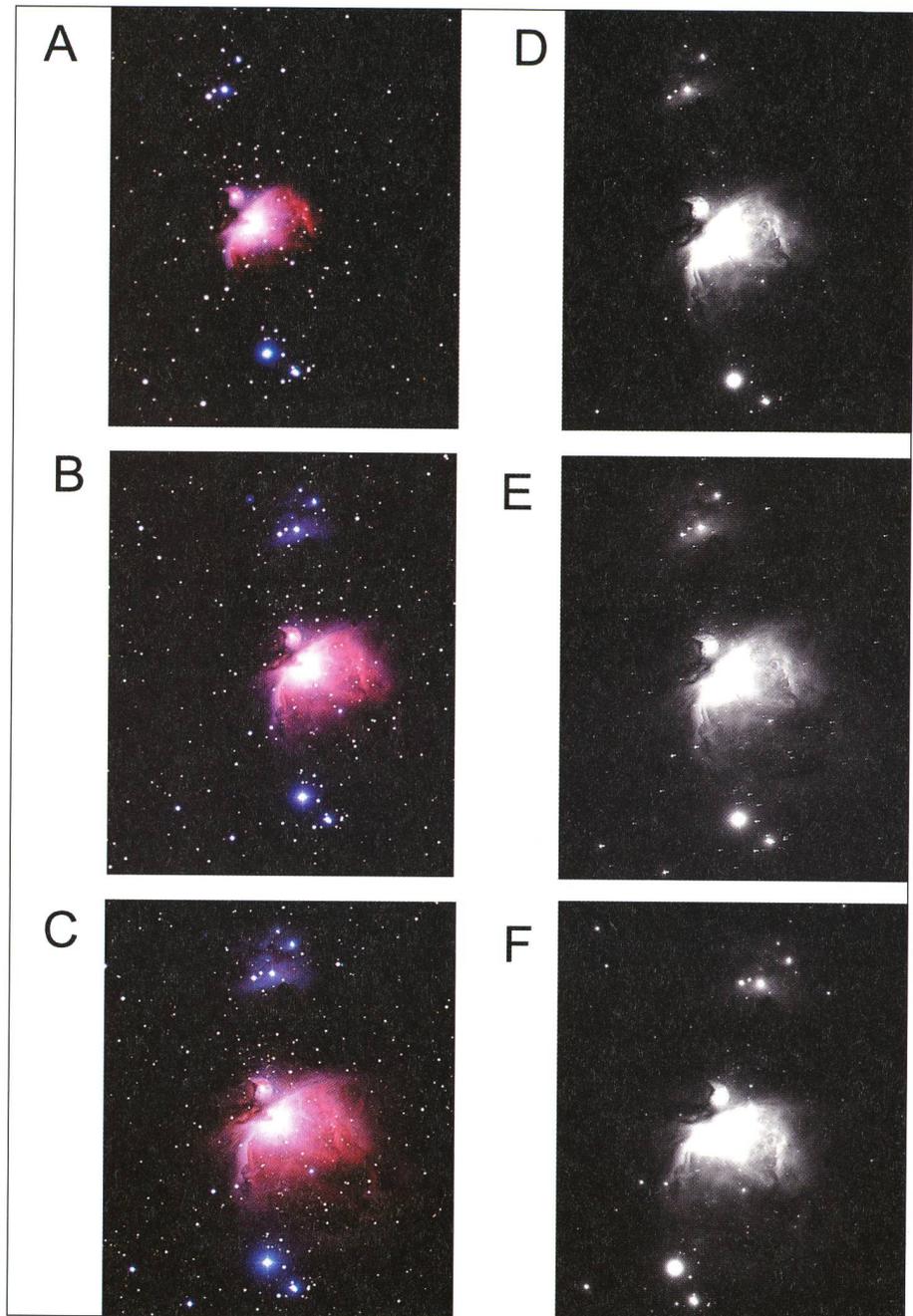


Fig. 5: Orion-Nebel mit der Schmidt-Kamera im Vergleich.

sichtbaren Teil des Orion-Nebels, dessen Leuchten durch die Sterne vom Trapez angeregt wird (roter Pfeil), haben Radioastronomen eine noch grössere Dunkelwolke entdeckt. Aus ihr könnten noch weitere Sterne entstehen. M42 bedeckt eine Fläche von mehr als einem

Quadratgrad. Er ist sicher der schönste Gasnebel am Himmel. Ein schmales Band dunkler Materie, bekannt als «Fischmund», trennt M42 von M43. Er ist kleiner und rundlicher als M42. M43 gruppiert sich um HD 37061, einem Stern mit Magnitude 7,6 (roter Pfeil).

Tabelle 1

Nr.	Datum, Zeit	Film	Empfindlichkeit ASA	Belichtungs Zeit
A	16.01.1996, 20:00	Fujii Provia	100 ASA	20 Minuten
B	19.01.1996, 20:50	Kodak Ektachrome	200 ASA	40 Minuten
C	15.12.1996, 22:45	Kodak E100S	100 ASA	30 Minuten
D	13.03.1991, 20:20	TP4415 hyp sensibil.	Ca. 100 ASA	6 Minuten
E	12.03.1991, 21:03	TP4415 hyp	Ca. 100 ASA	12 Minuten
F	17.03.1990, 21:00	TP4415 hyp	Ca. 100 ASA	27 Minuten

Fig. 6: Orion-Nebel mit den Objekten.

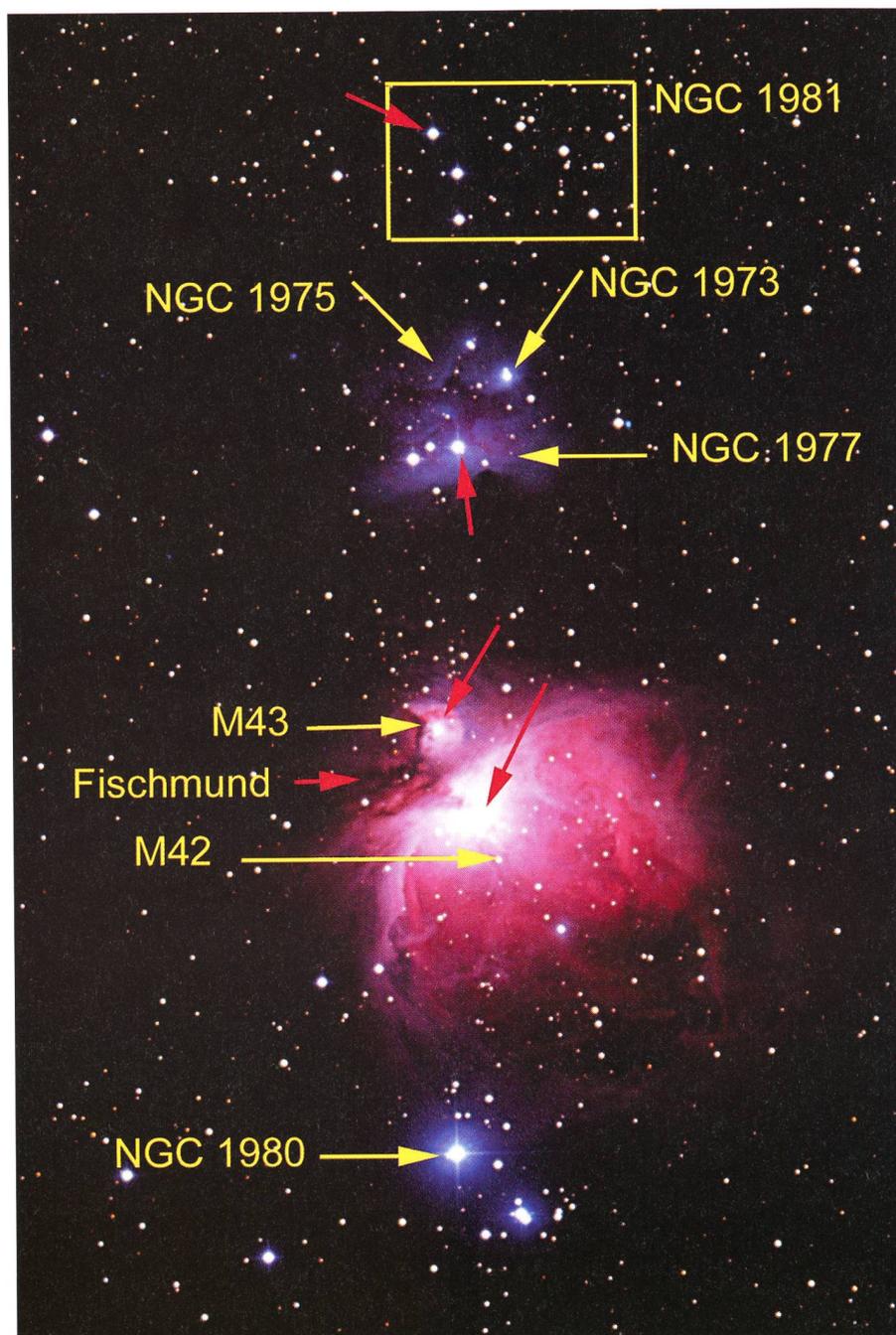
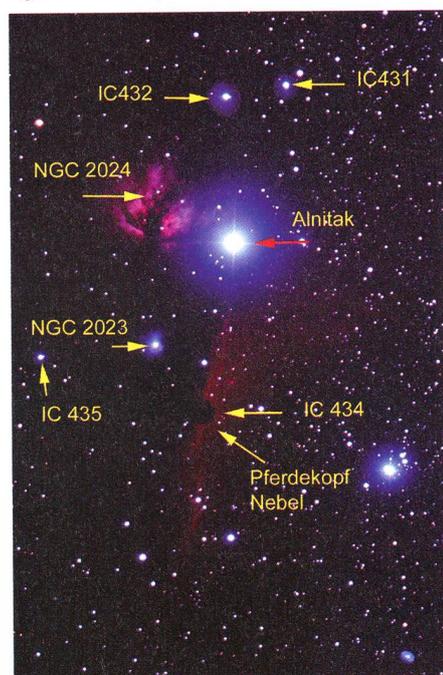
Schliesslich finden wir rund um den Stern 44 Iota Orionis mit Magnitude 2.8 eine weitere kleine bläulich leuchtende Nebelwolke.

Pferdekopf Nebel, 1000 mm Brennweite mit der Schmidt-Kamera:

Ein weiteres interessantes Objekt im Orion ist zweifellos der Pferdekopf-Nebel samt Umgebung. Da er aufgrund seiner geringen Helligkeit im Teleskop nicht gesehen werden kann, ist er uns nur fotografisch zugänglich.

Die Aufnahmedaten für diese Aufnahmen sind wie folgt:
(siehe Tabelle 2)

Fig. 8: Pferdekopf-Nebel mit den Objekten.



Der Vergleich der Schwarz-Weiss- mit der Farbaufnahme zeigt uns, dass jeder Filmtyp seine Berechtigung hat. Während wir auf der SW-Aufnahme Detailstrukturen der Nebel sehen, zeigt uns eben die Farbaufnahme sehr schön die blaue und rote Farbe der Nebel. Ich denke, dass man das Eine tun und das Andere nicht lassen sollte.

Auch auf dieser Aufnahme ist ein interessantes Gebiet mit einer Fülle von verschiedenen Nebeln zu sehen. IC 431 und IC 432 sind Sterne mit Licht reflek-

tierenden Staubhüllen. Der darunter liegende Emissionsnebel NGC 2024, dicht bei Alnitak, ist der fotografisch markanteste Nebel auf dem Bild. Visuell ist er schwierig zu beobachten. W. HERSCHEL entdeckte ihn 1786 und beschrieb ihn als «wundervolle drei- oder vierteilige schwarze Stelle, eingeschlossen in mild leuchtende Nebelmassen». Der Emissionsnebel NGC 2023 rund um den Stern HD 37903 ist von der Staubwolke teilweise verdeckt. Der Gasnebel IC 435 liegt um den Stern HD 38087. Er ist be-

reits ausserhalb der Staubwolke. IC 434 ist eine weit ausgedehnte Gaswolke, deren Leuchten vom Stern Alnitak (50 Zeta Orionis) angeregt wird. Auf das Gas projiziert sich eine Staubwolke, die an ihren Rändern Licht von Alnitak reflektiert. Darin finden wir den bekannten «Pferdekopf-Nebel».

Insgesamt bietet uns das Sternbild Orion eine riesige Fülle von verschiedenen Objekten, die wir beobachten oder auch fotografieren können. Viele dieser Objekte sind gross und gut zu sehen. Andere wiederum sind klein, lichtschwach und unscheinbar. Doch auch bei diesen Objekten gibt es viel zu entdecken, und wir können durchaus ein andermal versuchen, die schwierigeren Objekte dingfest zu machen.

Tabelle 2

Nr.	Datum, Zeit	Film	Empfindlichkeit ASA	Belichtungszeit
G	19.01.1996, 23:00	Kodak Ektachrom	200 ASA	40 Minuten
H1, 2	13.03.1991, 20:20	TP4415, hyp	Ca. 100 ASA	25 Minuten

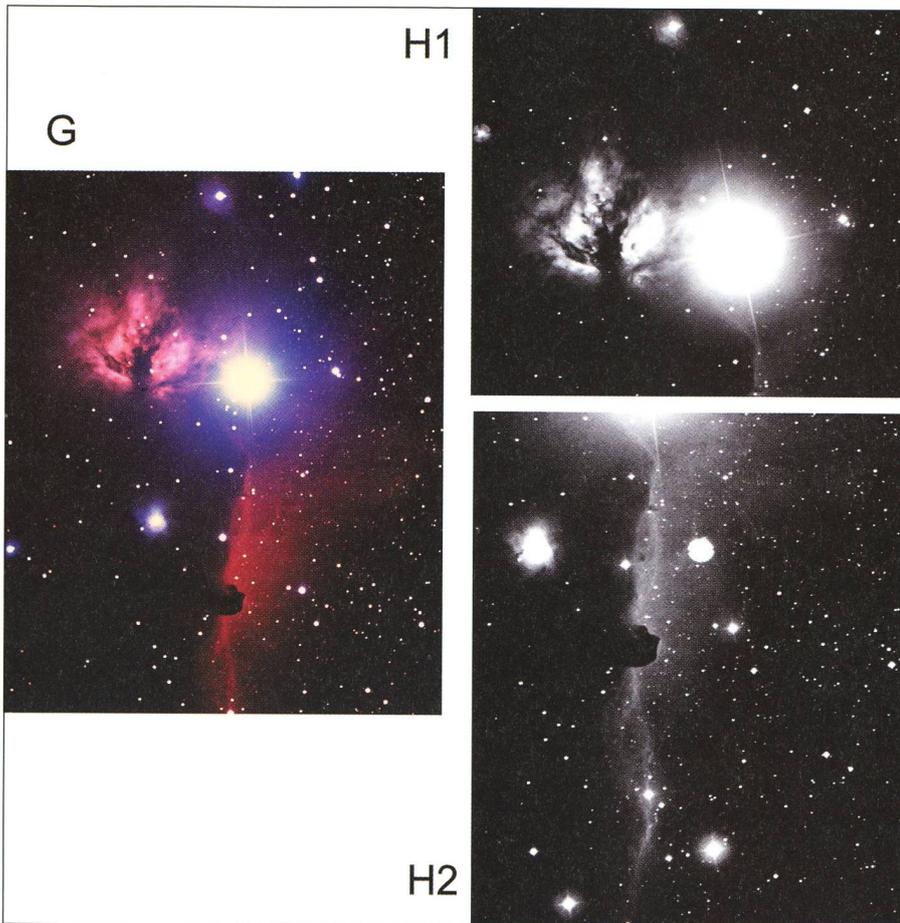


Fig. 7: Pferdekopf mit der Schmidt-Kamera im Vergleich.

ziell geformten Korrekptionsplatte aus Glas erzielt sie in Kombination mit einem grossen Öffnungsverhältnis ein grosses, koma-freies Gesichtsfeld. Der Titel «*Ein lichtstarkes koma-freies Spiegelsystem*» von SCHMIDT'S einziger wissenschaftlicher Veröffentlichung (SCHMIDT war kein Wissenschaftler im engeren Sinne, sondern ein genialer Techniker) läßt nicht die enorme Bedeutung der in ihr beschriebenen Erfindung für die Astronomie erahnen. Sie erschien 1932 in den «Mitteilungen der Hamburger Sternwarte in Bergedorf», zwei Jahre, nachdem er einen 36-cm-Prototyp gebaut und die Hamburger Astronomen mit der Qualität der mit seinem Teleskop erhaltenen Bilder in Erstaunen versetzt hatte.

SCHMIDT hatte die Idee, für lichtstarke Weitfeld-Teleskope anstelle von Parabolspiegeln sphärische Spiegel (Kugelspiegel) einzusetzen. Er ging von der Überlegung aus, daß es bei Begrenzung des einfallenden Strahlenbündels durch eine im Krümmungsmittelpunkt des Spiegels angebrachte Öffnungsblende keine ausgezeichnete Achse gibt, da jede Einfallrichtung durch den Krümmungsmittelpunkt gleichberechtigt ist. Dies bedeutet aber, daß auch keine Koma mehr auftritt. Es bleibt als Abbildungsfehler lediglich die sphärische Aberration, die aber für alle Einfallswinkel gleich groß ist. SCHMIDT hatte nun die geniale Idee, im Krümmungsmittelpunkt eine dünne, asphärisch geschliffene Korrekptionsplatte aus Glas anzubringen, deren sphärische Aberration so bemessen wurde, daß sie die sphärische Aberration des Hauptspiegels genau kompensierte.

Exkurs 1: Die verwendeten Instrumente

Die Foto-Kamera

Wie schon erwähnt, kann fast jede Kamera für Strichspuraufnahmen verwendet werden. Die Brennweite darf ohne weiteres von 25mm (extremer Weitwinkel) über 50mm (Normalobjektiv) bis zum Teleobjektiv mit 250 mm Brennweite reichen. Auf folgende Dinge muss man achten: Der Blendenwert soll wenn möglich zwischen 1,8 und 3,5 liegen und manuell eingestellt werden können. Die Kamera muss das manuelle Scharfstellen erlauben (Autofokus funktioniert bei Sternen kaum) und auch die Belichtungszeit muss von Hand eingestellt werden können (Einstellung «B»). Für die Langzeitbelichtung empfiehlt es sich, mit einem Drahtauslöser zu arbeiten.

Die Schmidt-Kamera

Die Schmidt-Kamera ist eine um 1930 von B. SCHMIDT (1879-1935) entwickelte Bauart eines Spiegelteleskops. Mit Hilfe einer spe-

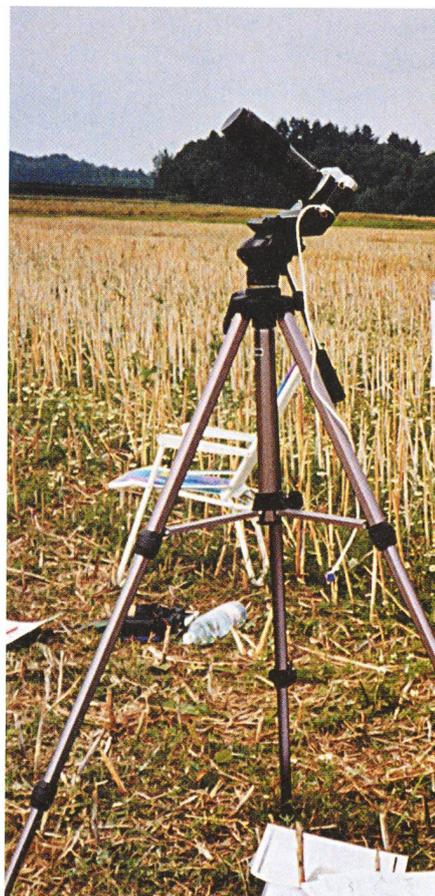
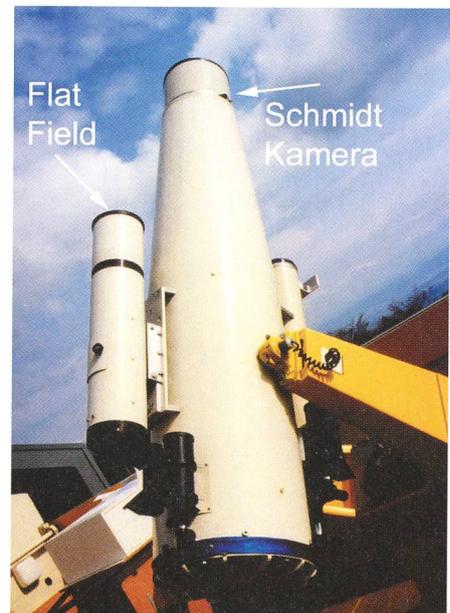


Fig. 9: Kamera mit Stativ.

Fig. 11: Grenchenberg Schmidt-Kamera, Brennweite 1000mm, Spiegeldurchmesser 400mm, Öffnung 300mm. Lichtenknecker Flatfield Brennweite 500mm, F/D = 1:3,5.



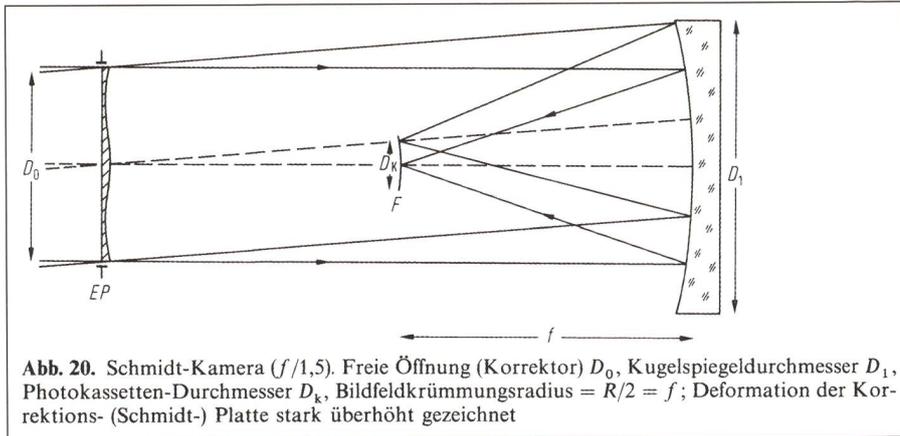


Abb. 20. Schmidt-Kamera ($f/1,5$). Freie Öffnung (Korrektor) D_0 , Kugelspiegeldurchmesser D_1 , Photokassetten-Durchmesser D_k , Bildfeldkrümmungsradius $= R/2 = f$; Deformation der Korrekturen- (Schmidt-) Platte stark überhöht gezeichnet

Fig. 10: Prinzipieller Aufbau der Schmidt-Kamera

Das Flatfield-Objektiv

Das Flatfield-Objektiv ist eine nach dem Grundprinzip der Schmidt-Kamera arbeitende Astro-Kamera. Im Gegensatz zur Schmidt-Kamera liefert sie ein völlig ebenes Bildfeld (ohne Bildfeldwölbung). Sie ist deshalb als Teleobjektiv für eine normale Kamera geeignet.

Exkurs 2: Empfindlichkeit der Filme

Bei unseren Bildern von M42, M43 und Umgebung konnten wir feststellen, dass sich die verwendeten Filme sowohl in ihrem Verhalten bezüglich der Belichtungszeiten wie auch in der Veränderung der Farbe ganz wesentlich unterscheiden.

In diesem Zusammenhang sind vier Eigenschaften der Filme, welche sich gegenseitig beeinflussen, von Bedeutung.

Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit des Filmes wird in «ASA» angegeben. Sie hilft uns, bei einer bestimmten Blendenzahl (Öffnungsverhältnis) für ein bestimmtes Objekt die «richtige» Belichtungszeit zu finden. Doppelte ASA-Zahl bedeutet die Hälfte der Belichtungszeit (Beispiel: 100 ASA mit 1 Sekunde belichtet ist identisch wie 200 ASA mit 0,5 Sekunden belichtet).

Wie wir aber bei unseren Astro-Aufnahmen sehen, gilt dies bei lang belichteten Aufnahmen von lichtschwachen Objekten nur bedingt. Die beste Schwarz-Weiss-Aufnahme erhielten wir ja bei 12 Minuten Belichtungszeit, während die Farbaufnahme (bei gleicher ASA-Zahl) fast drei mal länger exponiert werden musste. Auch waren bei den verwendeten Farbfilmen enorme Unterschiede zu bemerken. Irgendwas muss da wohl noch zusätzlich beachtet werden.

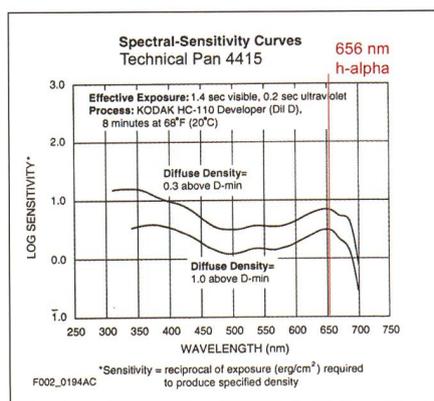
Spektrale Empfindlichkeit

Ja! Leider kommen bei der Astro-Fotografie ein paar unangenehme Eigenschaften der normalen Filme zum Vorschein.

Untersuchen wir das Angebot an Schwarz-Weiss-Filmen, so erkennen wir rasch, dass für die Astrofotografie nur der Kodak Technical Pan 2415, 4415 (Bild 12) geeignet ist. Er allein weißt auch im Bereich von 656 nm der Wasserstofflinie eine genügende Empfindlichkeit auf, um das wunderbar leuchtende Rot des Wasserstoffs abzubilden.

Bei den Farbfilmen, in unserem Fall Dia-Filmen, sieht die ganze Sache recht problematisch aus. Betrachten wir zum Beispiel die spektrale Empfindlichkeit des Kodak E100S (Bild 13), so stellen wir fest, dass seine Empfindlichkeit knapp oberhalb 650 nm steil abfällt. Nicht besser sieht es bei anderen Film-Typen aus. Verlässliche Angaben, ob der Film für Astrofotografie geeignet ist, lassen sich aus diesen Kurven nicht ableiten. Da hilft nur systematisches Ausprobieren, das leider in der Regel im Abstand von ein bis zwei Jahren wiederholt werden muss, da das Filmmaterial sehr oft geringfügig (meistens in der für uns falschen Richtung) verändert wird.

Fig. 12: Spektrale Empfindlichkeit des Kodak Technical Pan TP4415, TP2415.

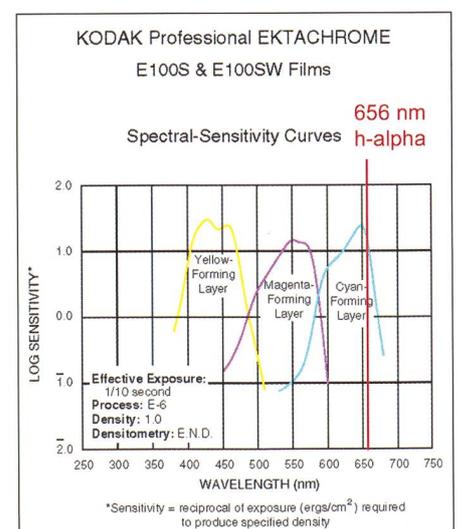


Die Schwärzungskurve

Was ist die Schwärzungskurve? Sie ist eine graphische Darstellung, welche die Zusammenhänge von Belichtung ($\log E \cdot t$ auf der Abszisse) und Dichte (auf der Ordinate) aufzeigt und Filmcharakteristiken und Entwicklungseinflüsse verdeutlicht: A-B = Schleier; Grunddichte ohne Belichtung. B = Schwellwert, erste messbare Schwärzung über dem Schleier; B-C = Durchhang, Bereich der Unterbelichtung und Schattenzeichnung; C-D = geradliniger Teil, Bereich des korrekten Belichtungsumfanges; D-E = Schulter, Bereich der Lichterzeichnung und Überbelichtung; E = Scheitel oder maximale Dichte; E-F = Sättigung, Bereich der Schwärzungsabnahme; = Steigungswinkel; Gamma = \tan oder Seitenverhältnis $a : b$. Als Gamma-Wert eines Films bezeichnet man seine Fähigkeit, Helligkeitsabstufungen des Objektes originalgetreu wiederzugeben. Gamma-Wert > 1 = kontrastreicher Film; Gamma-Wert $= 1$ = originalgetreue Wiedergabe der Helligkeitsabstufungen; Gamma-Wert < 1 = weicher Film. In den meisten Fällen wird die Aufnahme in den Bereich des Teiles CD gelegt. Sind jedoch kontrastschwache Details vor einem gleichmässigen Hintergrund zu photographieren, so muss aus Gründen der optimalen Übertragungsfunktion im Bereich B-C gearbeitet werden.

Schauen wir uns die Datenblätter der verschiedenen Filme an, so fällt sofort auf, dass die Angabe der Filmempfindlichkeit nur für Aufnahmezeiten zwischen 1/1000 Sekunde bis zu 1 Sekunde (in Ausnahmefällen 10 Sekunden) garantiert wird. Bei einer grossen Anzahl von Filmen wird von längeren Belichtungszeiten abgeraten, da darüber hinaus vor allem bei Farbfilmen die Farbechtheit nicht mehr garantiert werden könne. Was mag der Grund dafür sein?

Fig. 13: Spektrale Empfindlichkeit des Kodak E100S.



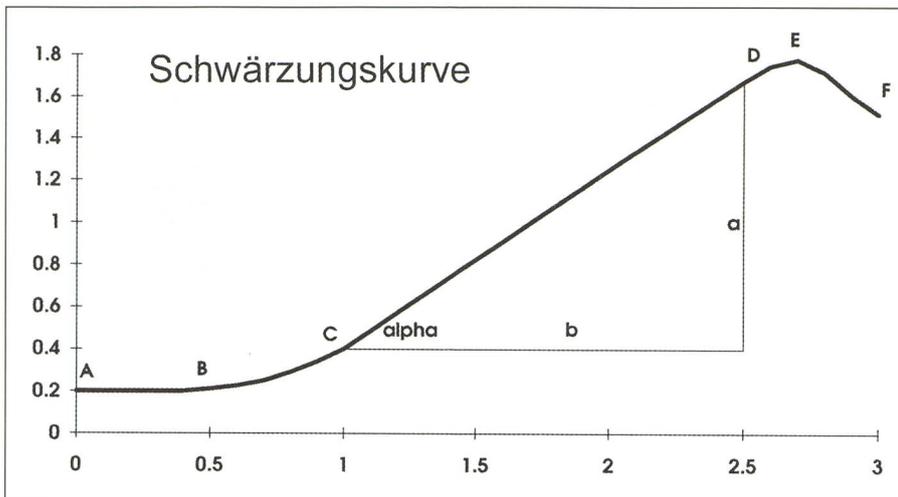


Fig. 14: Die Schwärzungskurve der Filme.

tung. Filme können zur Verminderung des Schwarzschildeffektes optisch oder chemisch (Forminggas) behandelt werden. Diese sogenannte Hypersensibilisierung funktioniert bei Schwarz-Weiss-Filmen sehr gut. Bei Farbfilmen mit den drei Schichten Cyan, Magenta und Gelb ist eine Sensibilisierung sehr schwierig, wenn nicht gar ausgeschlossen. Zu unterschiedlich reagieren die 3 «Farbschichten» auf die Sensibilisierung. Das Resultat daraus sind sehr starke Farbfehler, und wir verzichten deshalb in der Jurasternwarte, bei Farbfilmen den Schwarzschildeffekt zu «beheben».

Fotos: HUGO JOST-HEDIGER, FRANZ CONRAD, Jurasternwarte Grenchen

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

Der Schwarzschildeffekt

Als Reziprozitätsfehler oder Langzeitverhalten eines Films bezeichnet man die Tatsache, dass eine kurze Belichtungszeit und eine hohe Beleuchtungsstärke nicht dieselbe Schwärzung des Films ergeben, wie eine lange Belichtungszeit mit der entsprechenden geringen Beleuchtungsstärke. Nach

dem Gesetz von Bunsen und Roscoe müsste dies der Fall sein. Der Astronom KARL SCHWARZSCHILD (nach ihm die Bezeichnung «Schwarzschild-Effekt») stellte 1899 fest: «je länger man belichtet, desto unempfindlicher wird die photographische Schicht». Der Effekt ist beim Film unter anderem abhängig von: Filmempfindlichkeit, Emulsion, Langzeitbereich, Temperatur bei der Belich-

Quellen

Herder Verlag, *Lexikon der Astronomie*, ISBN 3-451-21623-9
Springer Verlag, *Handbuch für Sternfreunde*
Kosmos Verlag, *Der grosse Kosmos Himmelführer*
Diverse Internet Quellen

MEADE

ETX-70AT PACK* : SFr. 795.-

www.galileo-planet.ch
GALILEO · Grand-Rue 68 · CH-1110 Morges · e-mail : info@galileo-planet.ch
Tél : +41 (0) 21 803 30 75 (français) · +41 (0) 78 675 53 95 (deutsch) · Fax : +41 (0) 21 803 71 20

* Handsteuerung AutoStar, MA-Okulare 9mm und 25mm, grosses Dreibeinstativ, Fotoadapter, Astrosoftware AstroFinder mit Verbindungskabel für PC, Barlow-Linse 3x.
* Raquette de commande Autostar, oculaire MA 9mm, Oculaire MA 25mm, trépied haut, adaptateur photo, logiciel Astrofinder avec câble de connection PC, lentille de Barlow 3x.

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

1. Zahl Heft, 2. Zahl Seite /
1^{er} nombre revue, 2^e nombre page –
«M» = Mitteilungen / Bulletin
«T» = Titelbild / Couverture.

Neues aus der Forschung - Nouvelles scientifiques

- Aktion Yolo - Selbstbau astronomischer Instrumente in der heutigen Zeit (MARKUS FRÜH) **304,19**
- Astronomen beobachten neu entstehende Planeten beim Kampf um «Leben und Tod» (HUGO JOST-HEDIGER) **305,23**
- Construction d'un télescope Dobson de 425 mm (RENÉ DURUSSEL) **304,16**
- Coronal Temperature Profiles from the August 11, 1999 Solar Eclipse (JAMES M. WEYGAND, PETER WURZ) **302,4**
- Das Stephans Quintett (HUGO JOST-HEDIGER) **307,10**
- Hubble enthüllt im dichten Kern eines nahen Sternhaufens seltsame Objekte (HUGO JOST-HEDIGER) **307,12**
- Hubble schießt das beste je von der Erde aus aufgenommene Bild von Mars (HUGO JOST-HEDIGER) **307,14**
- Jahreszeiten auf Saturn (HUGO JOST-HEDIGER) **305,24**
- Jupiter, der Riesenplanet (HUGO JOST-HEDIGER) **305,26**
- La quête de l'eau (BERNARD NICOLET) **303,17**
- Mars, der rote Planet (HUGO JOST-HEDIGER) **305,25**
- Planeten Trio 1991 (HUGO JOST-HEDIGER) **305,27**
- Vergleichende Fotografie am Beispiel des Orion-Nebels (HUGO JOST-HEDIGER) **307,15**

Instrumententechnik - Techniques instrumentales

- Das «Hosenfernrohr» (DANIEL STEINER) **307,22**
- Der ASTRO-Tipp (URS FANKHAUSER) **305,15**

Die Sternwarte Melle - ein Projekt der EXPO 2000 (PETER RIEPE - HARALD TOMSIK) **305,8**

Le télescope belge «Mercator» de 1.2 m de l'île de La Palma (NOËL CRAMER) **305,11**

L'observatoire radioastronomique de Jodrell Bank (NOËL CRAMER) **302,10**

L'oculaire à miroirs! (PIERRE GILLIOZ) **302,12**

Tailler un miroir asymétrique (PIERRE GILLIOZ) **302,13**

Grundlagen - Notions fondamentales

Der Kontrastabstand bei visueller Beobachtung flächenhafter Deep-Sky-Objekte im Teleskop (HANS LIPPMANN) **303,4**

Die Expansion des Raumes in der relativistischen Kosmologie (GASTON FISCHER) **303,11**

Die Mondtemperatur bei $\lambda = 2.77\text{cm}$ (CHRISTIAN MONSTEIN) **305,4**

Eclipses - a tool to measure the Earth's rotation (L.V.MORRISON, F.R.STEPHENSON) **304,5**

L'Univers, dis-moi ce que c'est? Épisode 20: La matière interstellaire, 1^{re} partie (FABIO BARBLAN) **302,21**

Observation solaire - Qualité de protection oculaire (MICHEL WILLEMIN, RAOUL BEHREND) **302,15**

Réduction d'une courbe de rotation / de luminosité (RAOUL BEHREND) **304,12**

Sonnenbeobachtung - Qualität des Augenschutzes (MICHEL WILLEMIN, RAOUL BEHREND - Zusammenfassung FRITZ EGGER) **302,20**

Venustransit 2004 (HEINZ BLATTER, RENY OSCAR MONTANDON) **307,4**

Beobachtungen - Observations

Abenteuerliche Reise zur totalen Sonnenfinsternis nach Zambia - Die sterbende Djuba (THOMAS BAER) **305,29**

Aurora Aktivitäts-Warnung vom 29.03.2001 23:05 UTC (HUGO JOST-HEDIGER) **304,26**

Aurora from Hometown, Indiana 31.03.2001 (ROBERT B. SLOBINS) **304,27**

Aurore boréale du 31 mars 2001 (ROBERT CHALMAS) **304,28**

Das Nordlicht vom 31. März 2001 (HUGO JOST-HEDIGER) **304,26**

Der Komet C/2001 A2 - Linear (GERHART KLAUS) **306,22**

Ein seltsamer Regenbogen (HUGO JOST-HEDIGER) **307,27**

End of a satellite (MICHAEL MARTIN-SMITH) **306,23**

Geostationäre Satelliten (STEFANO SPOSETTI, BRUNO TILGNER) **304,30**

Grosser Sonnenfleck vom 28. März 2001 (GERHART KLAUS) **304,25**

La Comète Borrelly (STEFANO SPOSETTI) **307,29**

La comète C/2001 A2 - Linear (ARMIN BEHREND) **306,23**

La rotation de (5587) sur elle-même (STEFANO SPOSETTI) **307,28**

L'aurore boréale du 31.3.2001 sur Les Parcs (ARMIN BEHREND) **304,34**

Merkur, der flinke Geselle (HUGO JOST-HEDIGER) **302,26**

Mondfinsternis vom 9. Januar 2001 (HUGO JOST-HEDIGER) **304,24**

Observatório Astronômico de Piracicaba (NELSON TRAVNIK) **302,24**

Protubérance solaire du 11 août 2000 (ARMIN BEHREND) **302,25**

Satellites géostationnaires (STEFANO SPOSETTI, BRUNO TILGNER) **304,31**

Saturn, der Ringplanet (HUGO JOST-HEDIGER) **302,27**

Sterbender Komet am Morgenhimmel (MARKUS GRIESSER) **306,21**

Swiss Wolf Numbers 2001 (MARCEL BISSEGGGER) **304,25**

Venus als «Abendstern» (HUGO JOST-HEDIGER) **302,26**

Sonnenfinsternis 2001 Eclipse de Soleil 2001

Das Flash-Spektrum der Sonne während der totalen Sonnenfinsternis am 21. Juni 2001 in Sambia (ROBERT NUFER) **306,8**

Eine Reise nach Madagaskar - Über Sandpisten zur Sonnenfinsternis (ERICH LAAGER) **306,4**

Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit während der totalen Sonnenfinsternis am 21. Juni 2001 in Sambia (ROBERT NUFER) **306,9**

Schattenbänder fürs Fotoalbum (WALTER BERSINGER) **306,11**

Sonnenfinsternis am 21. Juni 2001 in Lusaka/Sambia (PETER KOCHER) **306,5**

Sonnenfinsternis vom 21. Juni 2001: Nachthimmel und Taghimmel über Sambia (CHRISTIAN SAUTER) **307,25**

The 21 June 2001 total solar eclipse, as viewed from Kamilonga Farm, Zambia (ROBERT B. SLOBINS) **306,6**

Totale Sonnenfinsternis (R. SCHMITZ-SCHERZER) **306,16**

Der aktuelle Sternenhimmel - Le ciel actuel

Venus als «Morgen-» und «Abendstern» sichtbar (THOMAS BAER) **302,28**

Zu Beginn zeigt sich der rote Planet nur zögerlich - Mars nimmt Anlauf zur Opposition (THOMAS BAER) **303,26**

Im Juli 2001 zu beobachten - Planetenfestival am Morgenhimmel (THOMAS BAER) **304,20**

Erste totale Sonnenfinsternis des neuen Jahrtausends - «Schwarze Sonne» über Afrika (THOMAS BAER) **304,21**

Partielle Mondfinsternis im Pazifikraum (THOMAS BAER) **304,23**

Planeten von August bis Oktober 2001 - Mars wird allmählich schwächer (THOMAS BAER) **305,32**

Perseiden-Sternschnuppen (THOMAS BAER) **305,32**

«Rendez-vous» zwischen Mond und Saturn (THOMAS BAER) **307,33**

Saturn und Jupiter hoch am Winterhimmel (THOMAS BAER) **307,31**

Spektakulärer «Feuerring» bei Sonnenuntergang (THOMAS BAER) **307,30**

Venus und Merkur begegnen sich am Morgenhimmel - Treffen der inneren Planeten (THOMAS BAER) **306,17**

Vollmond im Martinsloch! (THOMAS BAER) **307,32**

Zwei Saturn-Bedeckungen durch den Mond Innert 85 Sekunden ist der Ringplanet weg (THOMAS BAER) **306,18**

Diversa - Divers

Association européenne d'enseignants d'astronomie Sion 2001 (FABIO BARBLAN) **302,31**

Aufruf zur Mitgestaltung unserer Zeitschrift (Die Redaktion) **304,4**

Fabeln vom Himmel - Das Grosse Feuer (AL NATH) **307,36**

Le chant de l'étoile (FABIO BARBLAN) **302,31**

Les Potins d'Uranie - Baiona et les Indiens (AL NATH) **303,23**

Les Potins d'Uranie - La peau du ciel (AL NATH) **305,34**

Les Potins d'Uranie - Le Grand Feu (AL NATH) **306,24**

Les Potins d'Uranie - Le prudent lever du Soleil (AL NATH) **302,32**

Les Potins d'Uranie - Ursa Major (AL NATH) **304,32**

Les Potins d'Uranie - Well, Wells + Welles = Panic ! (AL NATH) **307,35**

Un calendrier perpétuel pour Mars (JOSEF SURAN) **302,30**

Mon approche à l'astronomie (FRANZ SCHAFFER) **307,33**

Sektionsberichte - Communications des sections

25 Jahre Stiftung Jurasternwarte Grenchen - 15 Jahre Astronomische Gruppe der Jurasternwarte Grenchen (H. JOST-HEIDIGER) **305,16**

40 Jahre Feriensternwarte Calina - ein kurzer Rückblick (HANS BODMER) **302,33**

6. Internationale Astronomiewoche Arosa - Tagebuch von Marc Eichenberger (MARC EICHENBERGER) **306,27**

Astronomische Gesellschaft Rheintal - Sämtissternabend vom 23. Juni 2001 (MARIO A. BORDASCH) **306,31**

Die 57. GV der SAG (PETER ENS) **305,20**

Medienmitteilung - Mondfinsternis in Nebelschwaden (MARKUS GRIESSER) **303,22**

Paul Koch 1943 - 27 mars 2001 (JEAN-JACQUES BOLDINI) **305,19**

Sternwarte «im Scherrer» Heiterswil oberhalb Wattwil (HANS BODMER) **302,34**

Sternwarte Eschenberg mit neuem Teleskop (MARKUS GRIESSER) **302,35**

Weitere Rubriken - Autres rubriques

An- und Verkauf - Achat et vente **302,23 303,M,5 305,38**

Buchbesprechungen / Bibliographies **302,38 303,28 304,34 305,35 306,32**

Swiss Wolf Numbers 2001 (Marcel Bissegger) **302,M,4 303,M,8 304,25 305,33 306,30 307,29**

Titelbild - Couverture

ORION 302: Radioteleskop de Jodrell Bank (NOËL CRAMER)

ORION 303: Trapezium cluster in Orion (ESO)

ORION 304: Conjonction de Vénus et Mars (NOËL CRAMER)

ORION 305: Télescope Mercator sur l'île de La Palma (NOËL CRAMER)

ORION 306: Sonnenuntergang (STEFAN UND LINDA SPAHR-SCHMIDT)

ORION 307: Région Orion - Taureau avec Jungfrau (NOËL CRAMER)

Mitteilungen - Bulletin - Comunicato

302(1)

57. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft in Luzern, 19./20. Mai 2001 **1,1**

57^e assemblée générale de la Société astronomique de Suisse à Lucerne, 19/20 mai 2001 **1,2**

Swiss Wolf Numbers 2000 (MARCEL BISSEGGER) **1,4**

303(2)

57. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft in Luzern, 19./20. Mai 2001 / 57^e assemblée générale de la Société astronomique de Suisse à Lucerne, 19/20 mai 2001 **2,1**

Programm / Programme et horaire **2,1**

Herbert Schmucki - (13.2.1919 - 16.12.1999) (HANS PETER STEIDLE) **2,3**

SAG-Budget 2001/2002 **2,4**

Konsolidierte SAG Rechnung 2000 **2,4**

Die zurückgekehrte Neujahrskarte (MARKUS GRIESSER) **2,5**

Veranstaltungskalender / Calendrier des activités **2,5**
 An- und Verkauf / Achat et vente **2,5**
 Les Potins d'Uranie - L'heure de Djakarta (AL NATH) **2,6**
 Swiss Wolf Numbers 2000 (MARCEL BISSEGGGER) **2,8**

306(5)

Protokoll der 57. Generalversammlung der SAG vom 19. Mai 2001 in Luzern (UELI ZUTTER) **5,1**
 Jahresbericht des Präsidenten **5,1**
 Jahresbericht 2000 des Zentralsekretariates **5,3**
 Rapport annuel 2001 du secrétariat central **5,3**
 Protokoll der 24. SAG-Konferenz der Sektionsvertreter vom 18. November 2000 im Hotel Olten in Olten (ARNOLD VON ROTZ) **5,3**
 Membres d'honneur de la Société Astronomique de Suisse **5,3**
 Einladung zur Konferenz der Sektionsvertreter **5,4**
 Invitation à la conférence des représentants des sections **5,4**

Autoren . Auteurs

Al Nath: **302,32 303,23 303,M,6 304,32 305,34 306,24 307,35 307,36**
 Baer, Th.: **302,28 303,26 304,20-23 305,29 305,32 306,17-18 307,30-33**
 Barblan, F.: **302,21 302,31 302,38 302,42 304,34**
 Behrend, A.: **302,25 304,34 306,23**
 Behrend, R.: **302,15 302,20 304,12**
 Bersinger, W.: **306,11**
 Bissegger, M.: **302,M,4 303,M,8 304,25 305,33 306,30**
 Blatter, H.: **307,4**
 Bodmer, H.: **302,33-34**
 Boldini, J.-J.: **305,19**
 Bordasch, M. A.: **306,31**
 Chalmas, R.: **304,28**
 Cramer, J.-D.: **305,36**
 Cramer, N.: **302,10 302,T 302,39 304,T 305,11 305,T 305,37 307,T**

Durussel, R.: **304,16**
 Egger, F.: **303,28 306,32**
 Eichenberger, M.: **306,27**
 Ens, P.: **305,20**
 Fankhauser, U.: **305,15**
 Fischer, G.: **303,11**
 Früh, M.: **304,19**
 Gillioz, P.: **302,12-13**
 Griesser, M.: **302,35 303,22 303,M,5 306,21**
 Heck, A.: **303,29**
 Jost-Hediger, H.: **302,26-27 304,24 304,26 305,16 305,23-27 307,10 307,12 307,14 307,15 307,27**
 Kernen, S.: **306,M,3**
 Klaus, G.: **304,25 306,22**
 Kocher, P.: **306,5**
 Laager, E.: **306,4**
 Lippmann, H.: **303,4**
 Maor, E.: **306,33**
 Martin-Smith, M.: **306,23**
 Monstein, Chr.: **305,4**
 Montandon, R.E.: **302,38 302,41 304,36 307,4**
 Morrison, L.V.: **304,5**
 Nicolet, B.: **303,17 304,36**
 North, P.: **302,39 302,43 303,28 304,35 304,38 305,35 306,33**
 Nufer, R.: **306,8-9**
 Riepe, P.: **305,8**
 Sauter, Chr.: **307,25**
 Schafer, F.: **307,33**
 Schmitz-Scherzer, R.: **306,16**
 Slobins, R. B.: **304,27 306,6**
 Spahr-Schmidt, L.: **307,T**
 Spahr-Schmidt, S.: **307,T**
 Späni, D.: **306,M,1**
 Sposetti, S.: **304,30-31 307,28-29**
 Stampfli, U.: **303,M,4**
 Steidle, H.P.: **303,M,3**
 Steiner, D.: **307,22**
 Stephenson, F.R.: **304,5**
 Strübin, H.: **305,37**

Suran, J.: **302,30**
 Tilgner, B.: **304,30-31**
 Tomsik, H.: **305,8**
 Travnik, N.: **302,24**
 Verdun, A.: **302,40 302,41 303,29 304,36 306,33 307,38**
 von Rotz, A.: **306,M,3**
 Weygand, J. M.: **302,4**
 Willemin, M.: **302,15 302,20**
 Wurz, P.: **302,4**
 Zutter, U.: **306,M,1**

Zentralvorstand der SAG Comité central de la SAS

Zentralpräsident / Président central
 PROF. DIETER SPÄNI, Bachmattstrasse 9,
 CH-8618 Oetwil a. See
 email: d.späni@bluewin.ch

1. Vizepräsident / 1^{er} vice-président
 DR. FABIO BARBLAN, 6A, route de l'Etraz,
 CH-1239 Collex/GE
 email: fabio.barblan@obs.unige.ch

2. Vizepräsident / 2^e vice-président
 Vakant/Vacant

Zentralkassier / Trésorier central
 URS STÄMPFLI, Däleweidweg 11,
 CH-3176 Neuenegg

Zentralsekretariat / Secrétaire central
 SUE KERNEN, Gristenbühl 13,
 CH-9315 Neukirch
 email: sue.kernen@bluewin.ch

Redaktion ORION / Rédaction ORION
 DR. NOËL CRAMER, Observatoire de Genève,
 Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny
 email: noel.cramer@obs.unige.ch

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

Technischer Leiter / Directeur technique
 RAOUL BEHREND, Observatoire de Genève,
 CH-1290 Sauverny
 email: rbsas@users.ch

Jugendberater / Conseiller des juniors
 RAOUL BEHREND, Observatoire de Genève,
 CH-1290 Sauverny
 email: rbsas@users.ch

1	<i>Astronomische Vereinigung Aarau</i> ULRICH RAPOLD	Juchstrasse 30	5726 Unterkulm	062 776 35 39	ulrich.rapold@tde.alstom.com
2	<i>Société d'Astronomie du Haut-Léman</i> RENÉ DURUSSEL	Rue des Communaux 19	1800 Vevey	021 922 83 08	
3	<i>Astronomische Gesellschaft Baden</i> JEAN-MARC SCHWEIZER	Sooremattstrasse 6	5212 Hausen b. Brugg	056 441 67 03	
4	<i>Astronomischer Verein Basel</i> BEAT FISCHER	Bruderholzallee 25	4059 Basel	061 361 97 11	b.fischer@fhbb.ch
5	<i>Astronomische Gesellschaft Bern</i> THOMAS HUGENTOBLE	Dorfstrasse 41	3065 Habstetten	031 921 40 57	
6	<i>Société Astronomique de Genève</i> GRÉGORY GIULIANI	Ch. des Vidollets 51d	1214 Vernier	022 341 21 40	
7	<i>Astronomische Gruppe Glarus</i> PETER ERNST ZÜGER	Schulhausstrasse 12	8755 Ennenda	055 640 65 59	
10	<i>Astronomische Gesellschaft Luzern</i> BEAT MÜLLER	Grünring 6	6005 Luzern	041 310 04 68	beat.mueller@buhlergroup.com
11	<i>Astronomische Gesellschaft Rheintal</i> REINHOLD GRABHER	Burggasse 15	9442 Berneck	071 744 91 06	r.grabher@bluewin.ch
12	<i>Astronomische Vereinigung St. Gallen</i> PROF. ROLF BURGSTALLER	Blatterstrasse 25	9052 Niederteufen	071 333 13 74	
13	<i>Astronomische Arbeitsgruppe der NG Schaffhausen</i> PHILIPP RIESEN	Etzelstrasse 11	8200 Schaffhausen	052 624 44 66	
14	<i>Astronomische Gesellschaft Solothurn</i> FRED NICOLET	Jupiterstrasse 6	4500 Solothurn	032 622 30 20	
15	<i>Società Astronomica Ticinese</i> SERGIO CORTESI	Specola Solare	6605 Locarno-Monti	091 756 23 76	
16	<i>Astronomische Gesellschaft Winterthur</i> MARKUS GRIESSER	Breitenstrasse 2	8542 Wiesendangen	052 337 28 48	griesser@spectraweb.ch
17	<i>Astronomische Vereinigung Zürich</i> ANDREAS INDERBITZIN	Winterthurerstrasse 420	8051 Zürich	01 322 87 36	inderbitzin.a@bluewin.ch
18	<i>Gesellschaft der Freunde der Urania Sternwarte</i> ARNOLD VON ROTZ	Seefeldstrasse 247	8008 Zürich	01 381 22 57	
19	<i>Astronomische Gesellschaft Zürcher Oberland</i> WALTER BRÄNDLI	Oberer Hömel 32	8636 Wald	055 246 17 63	
20	<i>Astronomische Gesellschaft Zug</i> MAX STEIGER	Weidstrasse 11	6300 Zug	041 711 66 76	
21	<i>Astronomische Gesellschaft Burgdorf</i> MARTIN WIDMER	Gysnauweg 12 b	3400 Burgdorf	034 422 87 63	
22	<i>Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland</i> URS STICH	Gerstmattstrasse 41	8172 Niederglatt	01 850 63 19	urs.stich@bluewin.ch
23	<i>Astronomische Gesellschaft Biel</i> FRITZ FUHRER	Heidensteinweg 6	2504 Biel	032 341 85 25	
24	<i>Société Neuchâtoise d'Astronomie</i> BERNARD NICOLET	Obs. de Genève	1290 Sauverny	022 776 12 08	bernard.nicolet@obs.unige.ch
25	<i>Astronomie-Verein Olten</i> MARCEL LIPS	Allmendstrasse 40	4658 Däniken	062 291 32 59	
26	<i>Astronomische Gesellschaft Schaffhausen</i> JAKOB BRAUCHLI	Brünigstrasse 14	8200 Schaffhausen	052 625 08 44	
27	<i>Société Jurassienne d'Astronomie</i> MICHEL ORY	Rue du Bérudier 30	2800 Delémont	032 423 32 86	
28	<i>Astronomische Gesellschaft Graubünden</i> THOMAS CASTELBERG	Giacomettistrasse 75	7000 Chur	081 353 19 68	
29	<i>Astronomische Gesellschaft Oberwallis</i> RUDOLF ARNOLD	Nordstrasse 8	3900 Brig	027 924 18 05	
30	<i>Freiburgische Astronomische Gesellschaft</i> MARC SCHMID	Avenue de Gambach 10	1700 Fribourg	026 322 30 47	
31	<i>Astronomische Gruppe der Jurasternwarte Grenchen</i> FRANZ CONRAD	Ziegelmattdstrasse 24	2540 Grenchen	032 645 47 68	franz.conrad@bluewin.ch
33	<i>Astronomische Vereinigung Toggenburg</i> MATTHIAS GMÜNDER	Bahnhofstrasse 7	9630 Wattwil	071 988 32 42	
34	<i>Société d'Astronomie du Valais romand</i> JACQUES ZUFFEREY	Eaux-Vives 5	3965 Chippis	027 455 60 85	
35	<i>Freunde und Freundinnen der Sternwarte Ependes</i> DR. BERNHARD ZURBRIGGEN	Elswil 70	3184 Wünnewil	026 496 17 03	
36	<i>Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang</i> WALTER BERSINGER	Obermattenstrasse 9	8153 Rümlang	01 817 28 13	bersinger@bluewin.ch
37	<i>Astronomische Vereinigung Frauenfeld</i> DIETER SCHÜRER	Im Tiergarten 10	8500 Frauenfeld	052 721 06 96	d.schuerer@confidentia.com
38	<i>Callista - Association d'astronomie de l'EPFL-UNIL</i> GILLES CARNAL	Ch. Lac-de-Bret	1604 Puidoux	078 606 78 16	ofxb@bluewin.ch
39	<i>CERN Astronomy Club</i> JOS KUIPERS	CERN EP/HC	1211 Genève 23		astronomy.club@cern.ch
40	<i>Rudolf Wolf Gesellschaft</i> THOMAS KARL FRIEDLI	Ahornweg 29	3123 Belp	031 819 80 08	
41	<i>Rudolf Wolf Gesellschaft</i> THOMAS MATHYS	Mättenbach	4934 Madiswil	062 965 14 36	sternfreund@email.com

Das «Hosenfernrohr»

DANIEL STEINER

Spätestens seit Herrn Hyakutakes Kometen-Entdeckung wissen wir, was ein grosser Feldstecher leistet - wenn man ihn sich leisten kann... Warum denn nicht selbst etwas Zweiäugiges bauen? Auch wenn ich keine Kometen zu entdecken gedenke, erlag ich als passionierter Selberrmacher vor einiger Zeit dieser Verlockung. Damit hoffte ich, für verhältnismässig wenig Geld zu einem brauchbaren, womöglich sogar originellen Instrument zu kommen. Ich entschied mich für ein Doppelnewton mit 11.5 cm Öffnung. Die Entwürfe machten schnell klar, dass nur ein ziemlich langbrennweitiges System den für zweimalige Umlenkung erforderlichen optischen Weg ohne übergrosse Sekundärspiegel verkräftet; leider auf Kosten schwächster Vergrösserungen. Es liess dafür eine höhere Abbildungsgüte erwarten. Dem standen die Unhandlichkeit und mögliche Durchbiegungseffekte langer Rohre entgegen. Schliesslich wurde das Öffnungsverhältnis auf 1:10 festgelegt.

Spiegelschliff

Die optische Arbeit brachte kaum Neues, abgesehen davon, dass die Spiegel auf weniger als 1% dieselbe Brennweite haben mussten. Indem die Durangläser abwechslungsweise auf derselben Schleifschale und später auf derselben Pechhaut bearbeitet wurden, gelang eine Brennweitendifferenz von nur 3 mm.



Das Sperrholzgehäuse im Bau. Die Zwischenrippen dienen gleichzeitig als Versteifung und zur Streulichtunterdrückung.

Aufbau

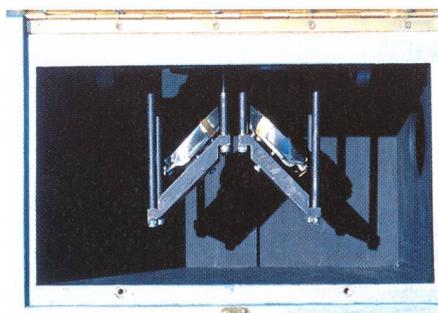
Mein System besteht aus zwei spiegelbildlich angeordneten Newtons mit einem zusätzlichen Umlenkspiegel pro Seite. Die Sekundärspiegel sind konventionell an vierarmigen Spinnen aufgehängt. Das kniffligste Problem war die Fokussiereinheit mit den Tertiärspiegeln. Sie muss das Verstellen des Augenabstands zwischen etwa 55 und 75 mm ermöglichen, damit auch meine Kinder oder Gäste mitbeobachten können. Nach längerem Überlegen und einigen Versuchen fand ich eine befriedigende Lösung: Die Okulare stecken in von Hand axial verschiebbaren Hülsen, deren Fassungen sich mit Feingewinde in Grundplatten drehen. So ergibt sich

Grob- und Feinfokussierung auf einfachste Weise. Die beiden Grundplatten laufen in einem Schienenpaar. Sie werden mittels einer hälftig in Links- und Rechtsgewinde geteilten Gewindestange symmetrisch verschoben. An den Unterseiten der Platten sind die Tertiärspiegelhalter befestigt. Dass beim Verstellen des Augenabstands nachfokussiert werden muss, ist kein grosser Nachteil und auch bei käuflichen Binkularansätzen meist der Fall.

Der Kopf des Beobachters kommt zwischen die Eintrittsöffnungen zu liegen, wodurch das Instrument fast 60 cm breit wird – Querschädeln oder Trägern von breiten Hüten ist die Benutzung des Instruments untersagt... Es ähnelt umwerfend einem Paar Blue Jeans, und meine Kinder waren um einen passenden Namen nicht verlegen (siehe Titel).

Tubus

Für das Gehäuse wendete ich die schon beim Bau meines Yolo¹ erprobte Sperrholzbauweise an. Die Verbindung von Eckleisten und Rippen aus 10 mm-Sperrholz zusammen mit einer 4 mm starken Sperrholzwand erwies sich auch hier als genügend steif bei geringem Gewicht. Natürlich erfordert Sperrholz eine sorgfältige Oberflächenbehandlung, um der Feuchtigkeitsaufnahme entgegenzuwirken. Nach Hartgrundierung und Schliff strich ich zweimal mit einer hellblauen Hammerschlag-Lackierung, so dass dar-



unter kaum mehr Holz vermutet wird. Innen erhielt der Kasten einen mattschwarzen Anstrich.

Durch eine Klappe sind die Tertiärspiegel zwecks Schnelljustierung mit Rändelschrauben bequem erreichbar, die Sekundärspiegel durch die Eintrittsöffnungen. Auch die Primärspiegel sind zugänglich, wenn man zwei Deckel abnimmt. Der freie Raum zwischen den Lagerscheiben und dem Tertiärspiegelfach schliesslich bot sich als Staufach für Zubehör an.

Montierung

Das Gerät sitzt rittlings auf einer Altazimut-Montierung ebenfalls aus Sperrholz. Die Bodenscheibe besitzt drei Füsse, wovon einer in der Höhe verstellbar ist. Damit können leichte Geländeneigungen nivelliert werden. Die Drehscheibe ruht mit der kunststoffbeschichteten Unterseite auf drei Teflonklötzchen und dreht um einen Achsbolzen. Auf der Drehscheibe ist ein sich nach oben jüngerer turmförmiger Kasten aufgebaut. Die an den Innenseiten der «Hosenbeine» angebrachten Aluminiumscheiben des Höhenlagers gleiten ebenfalls auf Teflon. Die Reibung ist so gering, dass für eine Bremsung gesorgt werden muss. Dies besorgen über die Scheiben gespannte Kunststoffbänder mit Zugfedern. Kistenverschlüsse erlauben ein rasches Freigeben der Lagerscheiben, um das Teleskop abzunehmen.

Justierung

Die Justierung des Geräts ist natürlich aufwendiger als bei einem einfachen Newton, müssen doch die beiden Strahlengänge in sich zentriert und exakt parallel zueinander verlaufen. Wichtig ist die Übereinstimmung besonders in der Vertikalen. In der Horizontalen kommt uns die Natur zu Hilfe, die Augen gleichen ein leichtes Einwärts-«Schie-len» in gewissen Grenzen aus. Man findet rasch die für die Augen ermüdungsfreieste Stellung. Nach Transporten ist meist nur eine leichte Korrektur an den Tertiärspiegeln erforderlich, um die Bilder zur Deckung zu bringen.

Zubehör

Okulare braucht es paarweise. Das kann ins Geld gehen, muss aber nicht: Ich benutzte fürs Erste zwei Okulare aus einem alten 8x30 Feldstecher. Bei etwa 15 mm Brennweite bieten sie 77fache Vergrösserung und ein grosses Gesichtsfeld mit einem auch für Brillenträger akzeptablen Einblick. Unterdessen hat sich das

Blick durch die offene Klappe auf die Tertiärspiegel.

¹ ORION 251, 257, 271, 278, 304.



Feldstecher einmal anders: Das fertige 11.5 cm-Binokular.



Das 11.5 cm-Binokular, hier bereit zur zweiäugigen Sonnenbeobachtung.

Okularsortiment um je zwei orthoskopische Okulare mit 9 bzw. 25 mm Brennweite erweitert. Ein handelsüblicher Reflexsucher hilft beim Einstellen der Objekte. Die Ausrüstung wird mit einem Satz aufsteckbarer Aluminiumringe mit Sonnenfilterfolie vervollständigt. Zusammen mit passenden Schutzkappen aus Karton verschliessen sie das Teleskop bei Nichtgebrauch. Eine sinnvolle Ergänzung wären ferner zwei leichte, aufsteckbare Rohre als Abschirmung des Strahlengangs gegen die vom Beobachter aufsteigende warme Luft.

Beobachtungspraxis

Gewiss ist mein Instrument nicht für terrestrische Beobachtung gedacht, da das Bild auf dem Kopf steht. Bei einem «Augenabstand» von 42 cm ist der Stereo-Effekt selbst auf Distanzen von zweihundert und mehr Metern stark - infolge der ungeraden Zahl der Reflexionen allerdings invers. Am Himmel spielt das aber keine Rolle. Amüsant nur,

wenn Vögel oder Wolken «hinter» der Mondsichel durchziehen!

Es macht enorm Spass, mit dem Instrument zu beobachten. Es ist in Minutenschnelle aufgestellt und auf ein Objekt ausgerichtet. Hoch am Himmel befindliche Objekte können sehr bequem und, ohne Genickstarre zu riskieren, stehend, tiefer sitzend, betrachtet werden. Die abwechselnde Benutzung durch

Sonnenbeobachtung kinderleicht - und sicher! Die Filterringe rasten in Bajonetten ein.



mehrere Personen mit unterschiedlichem Augenabstand ist wegen der simplen Fokussierung eher mühsam.

Zwar werden vier Zoll Öffnung heutzutage als etwas schwachbrüstig empfunden; dennoch ist erstaunlich, was man mit vier Zoll *pro Auge* alles sehen kann. Das Lichtsammelvermögen des Instruments entspricht rechnerisch knapp dem eines 15 cm-Instruments, den Verlust durch eine zusätzliche Reflexion eingerechnet. Man hat jedoch das Gefühl, durch ein grösseres Instrument zu schauen – eine Folge des verbesserten «Signal-Rauschabstands». Die Prägnanz der Bilder ist immer wieder aufs neue überwältigend und kann kaum adäquat wiedergegeben werden. Am Mond ist die Detailwahrnehmung so enorm gesteigert, dass z.B. Rillen, die sonst erst bei 50% höherer Vergrösserung gut zu sehen sind, schon mit 76fach sofort ins Auge springen. Crab- oder Ringnebel heben sich überaus deutlich vom dunklen Hintergrund ab, und der Orionnebel ist eine für diese bescheidene Öffnung unbeschreibliche Augenweide voller Feinstrukturen. Die Wirkung unterscheidet sich auch subtil von der eines Binokularansatzes. Als ob man den Kopf aus dem Fenster streckt, statt durch die Scheiben zu schauen!

Bilanz

Die Material- und Herstellungskosten beliefen sich auf etwa 700 Fr. Ich investierte geschätzte 150 Stunden Bauzeit, Spiegelschliff inklusive. Der Einsatz hat sich ohne Zweifel gelohnt. Vielleicht hätte ich gleich etwas Grösseres bauen sollen? Ein 15 cm-Instrument hätte keinen wesentlich grösseren konstruktiven und zeitlichen Aufwand erfordert. In den USA haben Amateure schon 45 cm-Binokulare gebaut. Nun, mein nächstes Teleskop folgt ohnehin, wenn mich die Schleifwut wieder packt...

DANIEL STEINER

Mühletobelstrasse 35, CH-8500 Frauenfeld
e-Mail: dani.steiner@bluewin.ch

ASTRO

MATERIALZENTRALE

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

Ihr Spezialist für Selbstbau und Astronomie

- *Spiegelschleifgarnituren*, Schleifpulver, Polierpech.
- *Astro-Mechanik* wie Fangspiegelzellen, Stunden-, Deklinationskreise, Okularschlitten, Sucher, 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

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
- Autoguider anschließbar
- Variables Anzeigefeld für Koordinaten, Sternzeit, Zonenzeit, Stoppuhr u.a.
- Einstellungen bleiben auch nach dem Ausschalten gespeichert
- Automatische Korrektur der Refraktion
- Elektronischer Getriebespielausgleich
- Komplette Teleskopsteuerung über externe Astronomieprogramme wie z.B. Guide oder TheSky möglich (Anschluß an serielle PC-Schnittstelle mit optionalem Kabel erforderlich)
- Ausführliche deutsche Bedienungsanleitung

Sonnenfinsternis vom 21. Juni 2001: Nachthimmel und Taghimmel über Sambia

CHRISTIAN SAUTER

Während der totalen Sonnenfinsternis vom 11. August 1999 hatte ich folgenden Plan: Ab erstem Kontakt würde ich die fortschreitende Sonnenbedeckung mit einem 600 mm Objektiv aufnehmen. Während der Totalität wollte ich ein 35 mm Objektiv offen lassen, um die Dynamik der totalen Eclipse mit ihrer Umgebung festzuhalten. Das Wetter verhinderte dieses Experiment [1]. So beschlossen wir im Juni 2001 nach Sambia zu reisen, um diesen Versuch erneut durchzuführen. Wer hat schon je Merkur, Venus, Jupiter und Saturn sowie die Zwillinge und den Orion neben der Sonne fotografiert? So wird sich die Umgebung der Sonnenfinsternis am 21. Juni 2001 präsentieren [2]. Am 15. Juni reisten wir via Johannesburg an die Victoria-Fälle. Am Ufer des Sambesi waren die Nächte wunderbar klar, kühl zwar, bis 8 Grad. Der kürzeste Tag auf der südlichen Halbkugel stand kurz bevor. Keine Lichtverschmutzung störte den Blick auf den südlichen Sternenhimmel.



Fig. 1: Livingston, Sambesi, 16. Juni 2001, 21:24 bis 21:29 Uhr, Kodak Ektachrom 200 Professional, Nikon F-301, 35 mm Objektiv, Blende 5,6. Die beiden hellen Sterne (links Rigil, d.h. α Centauri, nächster Fixstern der Erde, rechts β Centauri) 4 werden «Pointers» genannt. Sie zeigen auf das Kreuz des Südens, das mit dem weissen α im Süden und dem orangen γ Crucis im Norden leicht zu erkennen ist. Rotes Gebilde rechts: siehe Text.

Die Figuren 1 bis 4 mögen einen Eindruck der Schönheit dieser Nächte vermitteln. Die Bilder 1 und 2 zeigen, wie durch eine Änderung der Blende sehr verschiedene Eindrücke entstehen. Ist wohl die rote Struktur südwestlich des Kreuz des Südens ein ähnliches Gebilde

wie der sog. «Barnard - Loop» am Ost- rand des Orion [3]? Die Bestimmung der Südrichtung ist komplizierter als bei uns die Feststellung der Nordrichtung, da über dem Südpol kein Polarstern steht. Auf den Figuren 1 und 2 kann gezeigt werden, wie Süden gefunden wird: Man zieht eine Linie vom nördlichen zum südlichen Stern des Kreuz des Südens. Wo sich diese Linie trifft mit einer Linie, die senkrecht zur Mitte der Verbindung von α und β Centauri gelegt wird, dann schaut man senkrecht unter diesem Schnittpunkt am Horizont in Richtung Süden.

Figur 3 lässt uns ins Zentrum unseres Milchstrassensystems blicken, ein phantastischer Anblick. Aufnahmen des Nachthimmels sind im tropischen Afrika mit Gefahren verbunden. Wegen Löwen und Leoparden sind Photographien häufig nur aus einem geschützten Lager möglich (Figur 4).

Am 19. Juni gings dann weiter von Livingston am Sambesi in den Nordkafue Nationalpark, im Norden Sambias. Unserem Pilot der zweimotorigen Cessna mit 6 Passagieren (übrigens sämtliche Flugzeuge waren wegen der Sonnenfinsternis ausgebucht; an die besten Orte des Totalitätsgürtels konnte man nur via Buschfliegerei gelangen) dräng-



Fig. 3: Livingston, Sambesi, 17. Juni 2001, 21:42 bis 21:47 Uhr, Blende 2. Blick ins Zentrum unseres Milchstrassensystems im Sternbild des Schützen. Rechts im Bild der Planet Mars.

te ich mich als Copilot auf. RICHARD JEFFREY, Besitzer von zwei Flugzeugen, ist von Beruf Zoologe und arbeitet mit dem WWF zusammen an einem Projekt über das Eland (grösste Antilope). Unsere Landung auf dem Moshi Airstrip (Wieseacker) hatte die Tücke, dass die Airstrip-Mannschaft die Antilopen vor unserer Landung nicht vertrieben hatte. RICHARD versuchte im tiefen Überflug die Antilopen, die er als Zoologe natürlich

Fig. 2: Livingston, Sambesi, 17. Juni 2001, 19:09 bis 19:14 Uhr, Blende 2. Durch die Öffnung der Blende sind auch schwächste Sterne sowie die Milchstrasse erkennbar.



Fig. 4: Ntemwa-Lager am Lufupu-Fluss, Kafue National Park North, 22. Juni 2001, 21:50 - 22:00 Uhr, Blende 4. Die «Pointers» und das Kreuz des Südens können nur aus dem sicheren Lager- «Badezimmer» aufgenommen werden, wegen Löwen und Leoparden.

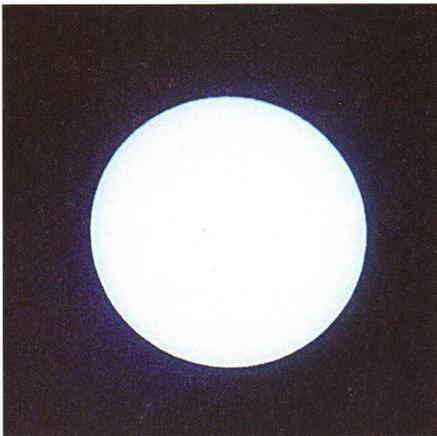
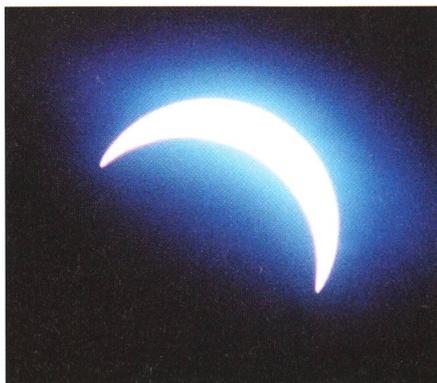
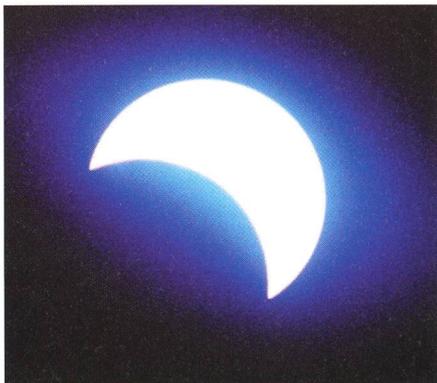


Fig. 5: Ntemwa-Lager am Lufupu-Fluss, Kafue National Park North, 20. Juni 2001, 600 mm; Sonnenflecken.

Fig. 6 und 7: Horse Shoe Lagoon, Busanga Plains, Kafue National Park North, 21. Juni 20:01, 14:20 und 14:45 Uhr, 600 mm. Zwei Aufnahmen vor der totalen Sonnenfinsternis.



von weitem als Pukus identifizerte, zum weggehen zu bewegen. Es gelang ihm ohne Schwierigkeiten. Bald nach unserer Ankunft im Ntemwa-Lager am Lufupu-Fluss machte ich dem Leiterehepaar ANDREA und TRAVIS klar, dass sie am Donnerstag, den 21. Juni, keine Morgenspaziergang veranstalten, sondern sich ganz auf die Eclipse konzentrieren sollten. Und sie machten das phantastisch. Da der erste Kontakt um etwa 13:35 Uhr stattfand, verliessen wir in unseren Safari-Vehikeln um 12 Uhr das Lager. Kurz vor unserem Beobachtungsplatz bei der Horse Shoe Lagoon, Busanga Plains, Kafue National Park North, 1080 Meter über Meer, 14 Grad 19 Minuten 8 Sekunden südlicher Breite und 25 Grad 59 Minuten 10 Sekunden östlicher Länge, blieben wir schräg in einem Wassergraben dieser grossartigen Sumpfebene stecken. Wir setzten unseren Weg zu Fuss fort.

Um 13:20 Uhr richtete ich 100 Meter vom «Volk» (etwa 17 Leute) entfernt das Stativ ein. Figur 5 zeigt die Sonne vor der Eclipse. Vier Sonnenflecken sind erkennbar. Die Sonne stand etwa 31 Grad über dem Horizont Richtung 330 Grad, d.h. 30 Grad von Norden gegen Westen an einem wolkenlosen Himmel. Die Horse Shoe Lagoon des Lufupu River war voller Nilpferde, etwa 200 Meter von uns entfernt. Auf weidenartigen Bäumen nisteten hunderte von weissen Löffelreiher, Kormoranen, Hadida Ibissen, Gelbschnabelstörchen und verschiedenen Egrets. Mein Stativpodest war trocken in dieser sumpfigen Ebene; zum Glück war Trockenzeit. Die Aufnahmen vor und nach der Totalität (Figuren 6 und 7) gelangen gut, hingegen ergab mein Experiment während der 3 Minuten 42 Sekunden (Beginn 15 Uhr 04 Minuten 16 Sekunden) dauernden Totalität lediglich ein überbelichtetes, unbrauchbares Bild. Die Corona war bedeutend heller als am 11. August 1999. Von Auge

sah man lediglich Jupiter und Sirius. Ein regenbogenfarbiges Abendrot färbte rundum den Horizont. Die Nilpferde grunzten, brummten und «eselten». Vogelschwärme flogen zu ihren Übernachtungsbäumen. Zum Glück blieben die Nilpferde im Wasser und begaben sich nicht auf ihren Abendspaziergang Richtung mein Stativ. Ich werde im Dezember 2002 nach Botswana reisen müssen, um das Experiment zu wiederholen.

DR. CHRISTIAN SAUTER
Ringstrasse 60, CH-8057 Zürich

Bibliographie

- [1] SAUTER, CHR. *Sonnenfinsternis vom 11. August 1999 in Bad Boll bei Stuttgart*. ORION 1999; 57: 8.
- [2] ROTH, H. (Hrsg.). *Der Sternhimmel 2001*, p. 207. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart 2000.
- [3] SAUTER, CHR. *Bewegter, farbiger Engadiner Winterhimmel*. ORION 2000; 58:1, 3 und 24.

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)

Ein seltsamer Regenbogen

HUGO JOST-HEDIGER

Während unsere Kanada-Ferien im Sommer 2001 konnten wir eines Abends beim Abendspaziergang, der wegen der riesigen Distanzen natürlich im Auto erfolgte, einen wunderschönen Regenbogen beobachten. Dabei konnte ich zum ersten Mal mehrere Interferenz-Bögen an der Innenseite des inneren Bogens beobachten.

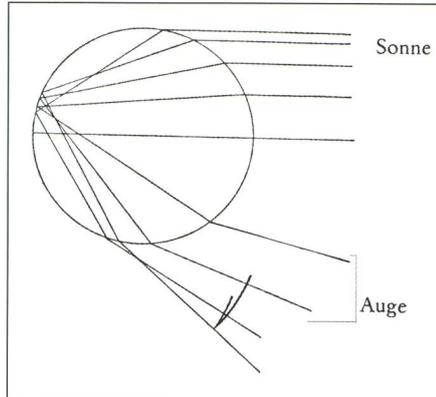
Sofort stellt man sich bei einer solchen Erscheinung die Fragen, wie entstehen Regenbogen eigentlich und wie sehen Sie genau aus. Gibt es gar Unterschiede und welcher Art sind sie? Haben Sie schon einmal einen Regenbogen genau beobachtet? Hand aufs Herz: wissen Sie, welche Farbe Aussen liegt und welches die kräftigste Farbe ist? Und wie sieht das innerhalb und ausserhalb des Regenbogens aus? Wo ist der Himmel heller? Diesen Fragen gilt es nachzugehen und sie sind recht interessant.

Der innere Bogen (Hauptregenbogen von 42 Grad entsprechend einer Ablenkung von 138 Grad) ist der kräftige Regenbogen. Er entsteht durch Beugung und Brechung von Sonnenstrahlen in Regentropfen von ca. 0,1 bis 2mm Durchmesser in einer Entfernung von ca. 1 bis 2 Kilometern vom Beobachter. Je nach Durchmesser der Regentropfen treten die verschiedenen Farben in unterschiedlicher Intensität auf.

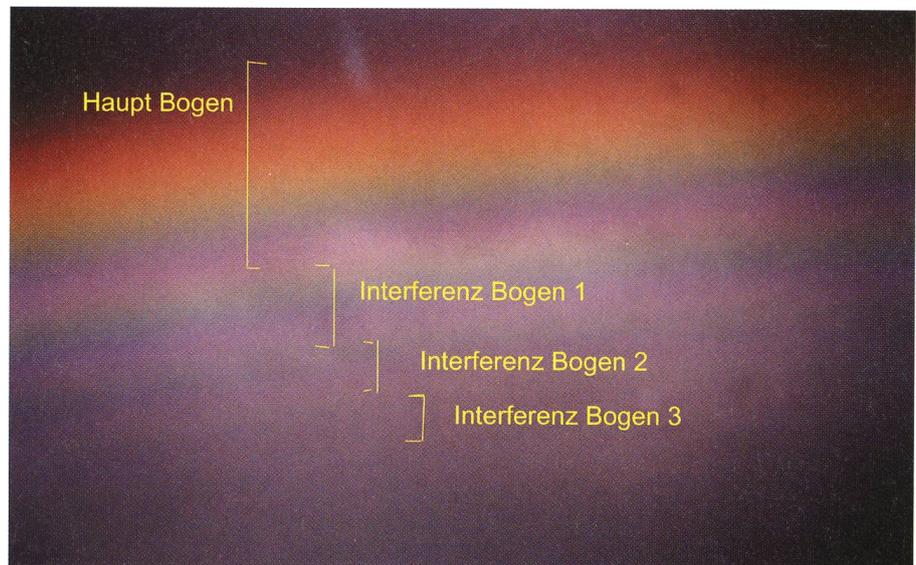
Die Lichtstrahlen werden verschieden stark abgelenkt, je nachdem an welchem Punkt der Tropfen-Oberfläche sie auftreffen. Am geringsten wird der Strahl mit einem Reflexionswinkel von

138 Grad (= 180 Grad – 42 Grad) abgelenkt. Die Strahlen treten nach allen Richtungen aus. Nur diejenigen mit der geringsten Ablenkung verlaufen fast parallel zueinander und erreichen unser Auge mit der grössten «Dichte». Sie erzeugen so den Regenbogen. Da die verschiedenen Strahlen je nach Wellenlänge unterschiedlich stark gebrochen werden (violett wird stärker gebrochen als rot) liegen die verschiedenen Farben im Regenbogen übereinander. Innerhalb des Regenbogens ist der Himmel deutlich heller als ausserhalb des Bogens, was von den mehr als 138 Grad abgelenkten Lichtstrahlen herrührt (diffuses Licht).

Der äussere Regenbogen (Nebenregenbogen von 51 Grad) zeigt gegenüber dem Hauptregenbogen die umgekehrte



Haupt- Regenbogen und Neben-Regenbogen.



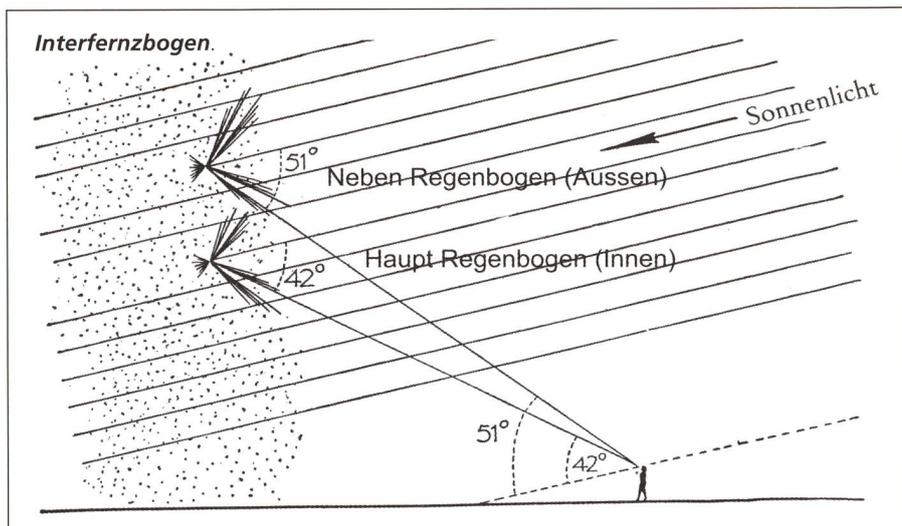
Strahlengang Haupt- Regenbogen und Neben- Regenbogen.

Weg der Lichtstrahlen in einem Wassertropfen und Entstehen des Haupt- Regenbogens.



Farbreihenfolge und ist schwächer. Er wird durch zweimalige Reflexion erzeugt.

Wie kommt es aber zu Interferenz-Bögen? Welche Farbe haben Sie und wie viele davon kann man maximal beobachten. Diese Frage zu beantworten ist gar nicht mal so einfach. Da die Regentropfen von unterschiedlicher Grösse und Form sind, müsste man für jeden Tropfen und jeden auf den jeweiligen Tropfen auftreffenden Sonnenstrahl den resultierenden Strahlengang separat berechnen. Betrachtet man die verschiedenen Strahlengänge für einen einzelnen Tropfen, so wird ersichtlich, dass es neben den mindest abgelenkten Strahlen (die den «normalen Regenbogen bilden») auch noch stärker abgelenkte Strahlen in verschiedene Richtungen



gibt. Je nach Tropfenform und Grösse können sich nun auch stärker abgelenkte Strahlen mehr oder weniger parallel ausrichten und durch Interferenz an der Innenseite des inneren Bogens weitere «Regenbogen» (bis zu fünf) bilden. Allerdings sind in den Interferenz-Bögen in der Regel nicht mehr alle Regenbogenfarben zu sehen.

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

Quelle

Birkhäuser, *Licht und Schatten in der Natur*,
ISBN 3-7643-2496-1

La rotation de (5587) sur elle-même

STEFANO SPOSETTI

J'ai participé dernièrement à un travail d'observation de la petite planète (5587) réalisé par une équipe d'astronomes amateurs afin de déterminer sa courbe de lumière. Le but était de monitorer la variation de la courbe pendant les 4 ou 5 mois de visibilité de cet objet dans le ciel de cet été.

A partir de la variation de la luminosité on peut faire des hypothèses à propos de la forme de l'objet et on peut aussi en déduire l'orientation de son axe de rotation par rapport à l'écliptique.

Au total on était 8 stations: 4 dans les USA, 1 en République tchèque, 1 sur l'île de Malte, 1 en Italie et la mienne en Suisse. Le programme consistait en la production d'une courbe de lumière de (5587) une fois par semaine selon les opportunités ou les chances de chaque station. Les données étaient envoyées au responsable, Robert Koff, un amateur aux USA, qui les centralisait.

La petite planète (5587) est un objet assez particulier. Elle ne se déplace pas comme la grande majorité des astéroïdes entre l'orbite de Mars et celle de Jupiter, mais elle appartient à la classe dite des objets Amors, dont les orbites sont proches de celle de la Terre. Cet été (5587) arrivait à 0,3 UA de la Terre. Des mesures faites il y a quelques années ont déterminé la période de rotation de cet objet qui est un peu plus de 5 heures. Sa dimension est environ de 10 kilomètres et sa forme est très probablement allongée.

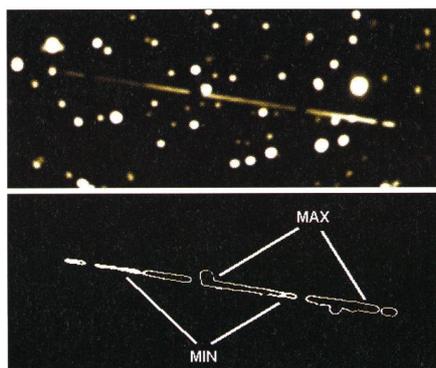


Fig. 1: La trace de la petite planète (5587) pendant la nuit du 2 juillet 2001 (la direction du mouvement est de gauche à droite). A noter la variation de luminosité (épaisseur de la ligne) le long de la trace.

A la fin de juin, le ciel n'étant pas propice, je n'ai pu faire que des relevés partiels de la luminosité. Le 2 juillet j'ai obtenu une courbe de lumière complète de (5587): elle variait d'environ 1,0 mag. Le 26 septembre j'ai refait à nouveau une courbe. Cette fois la variation était de 0,8 mag.

La technique de prise des images utilisée était assez simple: une fois l'objet centré dans le champ de la CCD je lançais des poses en rafale pendant toute la nuit. Régulièrement je faisais aussi des images étalons («dark» et «offset»).

Le travail qui demandait plus de temps était celui du traitement des images que je faisais à la main. En effet l'objet passait facilement tout près ou au-dessus des étoiles dont il fallait soustraire la contribution.

La précision photométrique que j'ai obtenue est autour de 0,05 mag, mais elle varie en fonction de la transparence du ciel. C'est un résultat satisfaisant en pensant que (5587) brille autour de la 14 mag.

J'ai fait ces mesures depuis mon observatoire de Gnosca dans le canton du Tessin, avec un télescope de 40 cm et un filtre V.

STEFANO SPOSETTI
CH-6525 Gnosca

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)

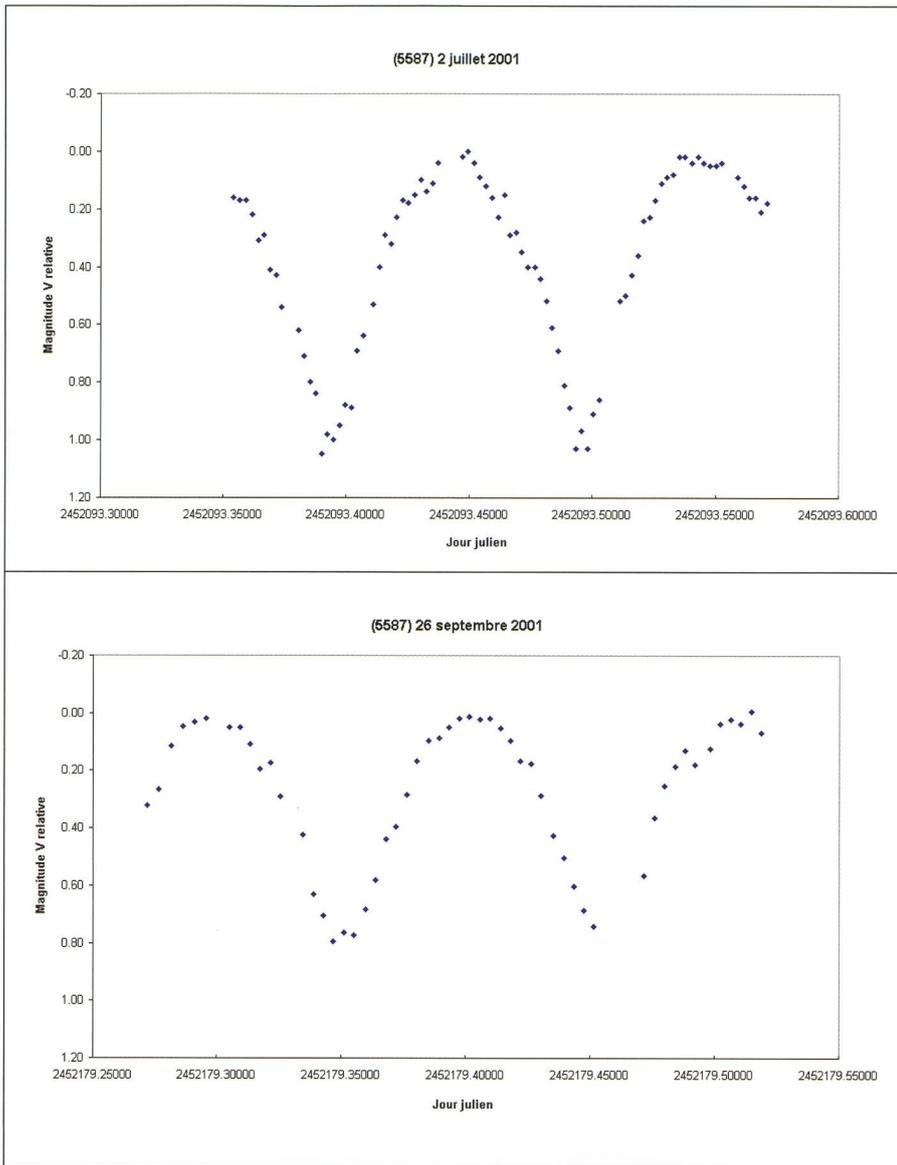


Fig. 2a et 2b: Courbes de lumière de (5587) le 2 juillet et le 26 septembre 2001. Sur l'axe verticale la magnitude V est relative, la magnitude absolue de cette petite planète étant d'environ 14mag.

La comète Borrelly

Image de la comète Borrelly prise le 28 septembre vers 6 heures du matin. C'est le résultat du compositage de 31 images CCDs de 30 secondes prises avec un télescope newtonien de 40cm de diamètre.

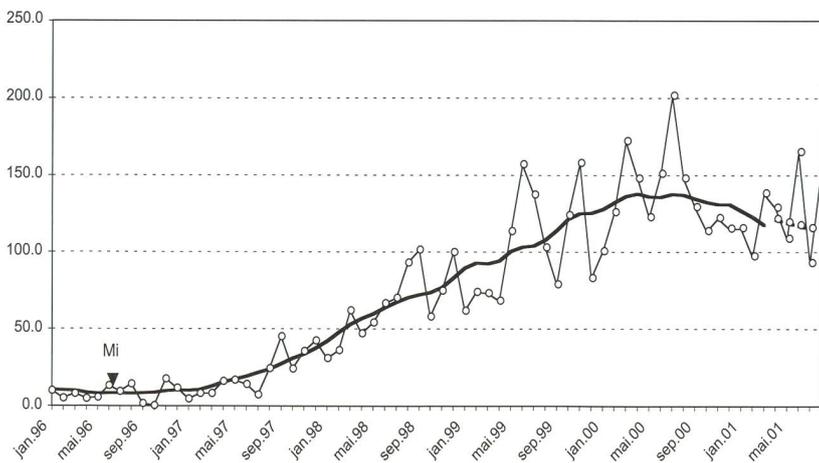
Les dimensions de l'image sont environ de 15' x 8'. Le Nord est en haut, l'Est à gauche. Le soleil se trouve aussi à gauche de l'image.

STEFANO SPOSETTI
CH-6525 Gnosca



Swiss Wolf Numbers 2001

MARCEL BISSEGER, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Juli 2001

Mittel: 92.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
84	96	84	84	66	39	58	76	82	85	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
92	106	139	111	135	145	138	139	136	150	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
119	120	126	101	95	78	72	74	44	59	68

August 2001

Mittel: 153.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
87	140	177	202	175	244	194	180	163	137	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
158	128	124	172	148	164	118	134	112	92	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
109	130	168	172	133	165	180	186	183	265	189

Ringförmige Sonnenfinsternis am 14. Dezember 2001

Spektakulärer «Feuerring» bei Sonnenuntergang

THOMAS BAER

Während praktisch die gesamte Finsterniszone am 14. Dezember 2001 durch den Pazifik verläuft, ohne auch nur einmal Festland zu berühren, wandert die Achse des verlängerten Mondkernschattens wenigstens kurz vor Sonnenuntergang noch über die Zentralamerikanischen Staaten Nicaragua und Costa Rica hinweg. Für gut 3 Minuten kann dann in diesen Gebieten eine ringförmige Sonnenfinsternis erlebt werden.

Im Vergleich zu totalen Sonnenfinsternissen sind ringförmige Erscheinungen weniger eindrucksvoll, handelt es sich eigentlich nur um eine Spezialform einer partiellen Finsternis. Da stets ein gewisser Lichtanteil die Erdoberfläche trifft, wird es auch nicht wirklich finstern, und überdies bleibt das Schauspiel der Sonnenkorona verborgen. Tritt aber eine ringförmige Finsternis wie am 14. Dezember 2001 so kurz vor Sonnenuntergang ein, hat sie dennoch ihren Reiz. Unter Umständen ist das Tagesgestirn bei einem Stand von 11° über dem Horizont nicht mehr blendend hell, da die bodennahen Luftschichten bereits filternd wirken. Zudem wird die Sonne für Mittelamerika noch vor Ende der Finsternis als Sichel untergehen.

Spezielle Lichtverhältnisse

Bei einer ringförmigen Sonnenfinsternis reicht der Kernschatten des Mondes nicht auf die Erdoberfläche. Wer sich aber in dessen Verlängerung aufhält, für den tritt der Mond genau vor die Sonnenscheibe, erscheint aber etwas kleiner als die Sonne selbst. Am 14. Dezember 2001 beträgt der Sonnenradius 16' 14.9", der Mondradius hingegen nur 15' 30.3". In Flächenprozent umgerechnet, werden also 3,2% der Photosphäre nicht durch den Mond bedeckt. Das hört sich wenig an, doch ist dieser «Feuerring» so gleißend hell, daß eine direkte Beobachtung mit ungeschützten Ferngläsern zu schwersten Augenschäden führen kann!

Eine ringförmige Sonnenfinsternis darf daher in allen Phasen nur durch spezielle Schutzbrillen oder indirekt mit Hilfe der Projektionsmethode beobachtet werden. Solange die grelle Photosphäre sichtbar ist, treten die für eine totale Sonnenfinsternis charakteristi-

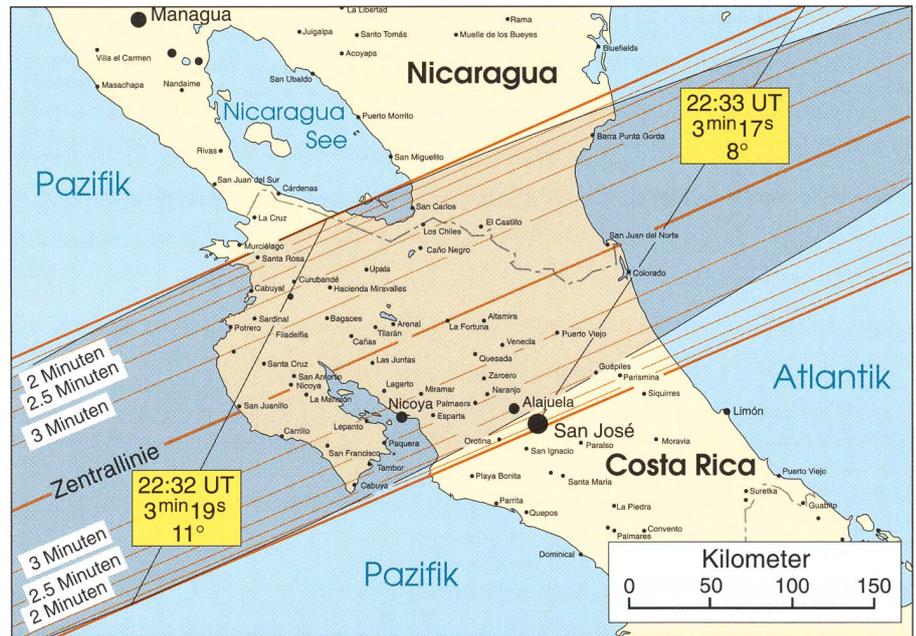
schen Phänomene nicht auf. Die Korona wird auch durch die 3% Sonnenlicht schlicht überblendet.

Trotzdem ist eine ringförmige Sonnenfinsternis zweifelsohne nicht nur ein seltenes, sondern auch ein eindrucksvolles

volles Naturschauspiel. Wegen des hohen Bedeckungsgrades der Sonne von 96,8% kommt es zu einer sehr deutlichen und bisweilen geradezu gespenstischen Abschwächung und Farbveränderung des Tageslichtes, was besonders in der Abendzeit, wo das Sonnenlicht durch die atmosphärische Extinktion eigentlich gerötet werden sollte, besonders auffällt.

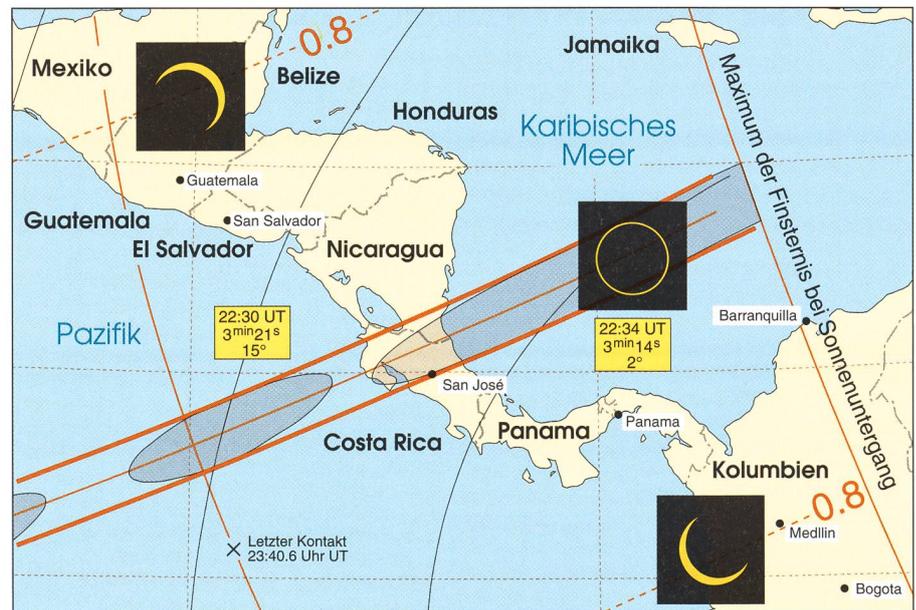
Ringförmigkeit über Land

Im landberührenden Abschnitt Nicaraguas und Costa Ricas kommen nur die grösseren Orte San José, Alajuela und Nicoya in die Ringförmigkeitszone zu liegen, wobei letztere Station mit 2 min



Figur 1: Verlauf der ringförmigen Sonnenfinsternis am 14. Dezember 2001 über Mittelamerika. (Grafik: THOMAS BAER)

Figur 2: Detailkarte des zentralen Finsternisabschnittes über Costa Rica und Nicaragua. (Grafik: THOMAS BAER)



52 s die längste Annullarität erlebt. Die anderen beiden Städte liegen randnah und sehen während 1 Minute (San José) und 2 Minuten (Alajela) einen asymmetrischen Sonnenring. Doch gerade hier wird man einem sehr spektakulären Phänomen beiwohnen können. Sowohl beim 2. Kontakt (Übergang der partiellen in die ringförmige Phase) als auch beim 3. Kontakt (erneuter Übergang in die partielle Phase) tritt der von totalen Sonnenfinsternissen her bekannte «Perlschnureffekt» auf. Besonders eindrucksvoll ist dies am Rande der Zone ringförmiger Verfinsterung zu sehen, wo die Sonne förmlich um die Mondscheibe herumgleitet. Einigen namhaften Fotografen ist es verschiedentlich sogar gelungen, in diesem Stadium der Finsternis Chromosphäre mit Protuberanzen und Ansätze der inneren Sonnenkorona auf den Film zu bannen!

Der verlängerte Kernschatten ist infolge des flachen Einfallswinkels bereits stark in die Länge gezogen und verlässt die Erdoberfläche schon kurze Zeit später im Karibischen Meer (vgl. Figuren 1 und 2).

Meteorologische Verhältnisse

In Costa Rica, das flächenmässig mehr in der ringförmigen Zone liegt als Nicaragua, gibt es zwei Jahreszeiten. Die Trockenzeit dauert von Dezember bis April, die Regenzeit von Mai bis November. Also stehen die Chancen recht gut, dass man die bevorstehende Finsternis vom landberührenden Abschnitt aus sehen kann. Allerdings muss man etwas differenzieren: An der Karibischen Küste können selbst in der Trockenzeit Quellwolken mit Schauern auftreten, während die Pazifikküste viel trockener ist. In den Jahren 1997 und

1998 hat das in letzter Zeit viel zitierte El Niño-Phänomen zu Anomalien geführt. Im Landesinneren ist das Risiko für Bewölkung grundsätzlich grösser als an den Küsten.

Ausblick

Die nächste ringförmige Sonnenfinsternis findet am 10./11. Juni 2002 über dem Pazifik statt. Kurz vor Sonnenuntergang erlebt dann Mexiko noch die ringförmige Phase. Am 31. Mai 2003 ereignet sich ein ähnliches Ereignis über Island. Hierzulande werden wir dann bei Sonnenaufgang eine recht beachtliche partielle Sonnenfinsternis miterleben können.

THOMAS BAER

Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach

Saturn und Jupiter hoch am Winterhimmel

THOMAS BAER

Nach seinen zwei Bedeckungen durch den Mond bleibt Saturn – mindestens für Mitteleuropa – in den Berichtmonaten unangetastet. Vor Jupiter gelangt er noch dieses Jahr in Opposition mit der Sonne und ist die ganze Nacht über hoch am Himmel beobachtbar. Venus wechselt zum Jahresbeginn ihre Rolle vom «Morgen-» zum «Abendstern» und bleibt daher längere Zeit unsichtbar. Dafür trotz Mars der Sonne, indem er ihr noch immer erfolgreich davoneilt.

Mit Einbruch der Dunkelheit können wir im Dezember 2001 vorerst zwei der von blossen Auge sichtbaren Planeten entdecken; **Mars** im Süden, **Saturn** im Osten. Während der rote Planet bei seiner Wanderschaft durch die Sternbilder Steinbock und Wassermann weiter an Helligkeit verliert und damit auch für Planetenbeobachter kaum mehr attraktiv ist, bietet Saturn die nächsten paar Winter beste Beobachtungsbedingungen. Nicht zuletzt dank seiner günstigen Position im Tierkreis wird man den Planeten dieses Jahr besonders gut beobachten können. Auch die bald erreichte maximale Ringöffnung verleiht dem Gestirn eine grössere Helligkeit, so dass sich Saturn unter die hellsten Objekte am Nachthimmel mischt.

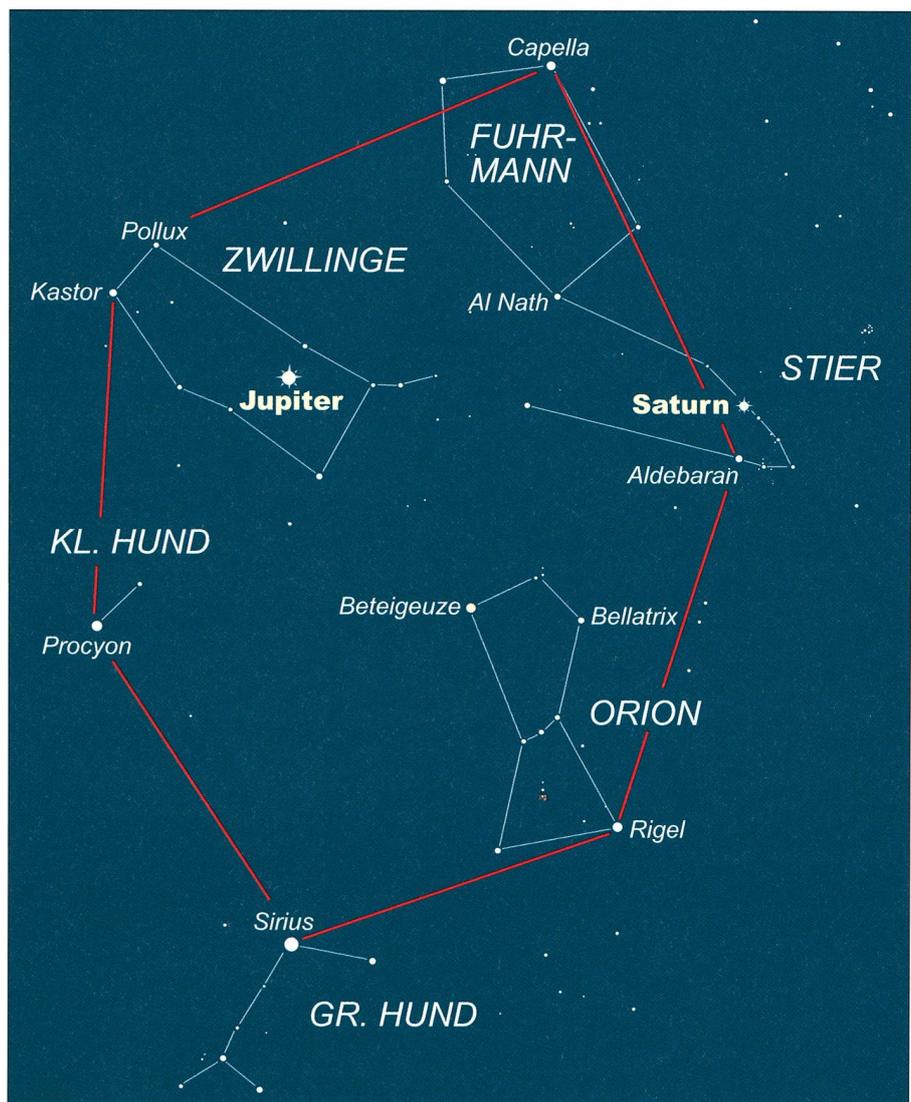


Fig. 1: Die zwei grössten Planeten der Sonnenfamilie zieren den Wintersternenhimmel. (Grafik: THOMAS BAER)

Jupiter hat sich weiter nach Osten abgesetzt und befindet sich im südlichen Bereich der Zwillinge. Der Riesenplanet gelangt in der Neujahrsnacht um 06:53 Uhr MEZ in Opposition mit der Sonne. Eine halbe Stunde früher wird der kleinste Erdbabstand mit 626 Millionen km oder 4.187 AE (Astronomischen Einheiten) erreicht. In Abwesenheit von Venus ist Jupiter nach Sonne und Mond das auffälligste Gestirn am Winterhimmel und markiert mit seiner Position etwa den «Mittelpunkt» des Wintersechsecks, das durch die Sterne Capella, Aldebaran, Rigel, Sirius, Prokyon, sowie die Zwillingsterne Kastor und Pollux beschrieben wird (Figur 1).

Merkur bietet noch im alten Jahr eine recht ordentliche Abendsichtbarkeit, welche bis etwa zum 21. Januar

2002 andauert. Am 12. Januar 2002 erreicht er mit 19°01' Winkelabstand seine grösste östliche Elongation. Etwa ab dem 4. Januar 2002 wird man den flinken Planeten tief im Südwesten erstmals entdecken können. **Venus** geht im Januar 2002 hinter der Sonne durch und

bleibt daher den ganzen Monat über unbeobachtbar. Erst Ende Februar 2002 zeigt sie sich als «Abendstern» im Westen.

THOMAS BAER

Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach

Ein Hauch von Finsternis

■ Von der Halbschatten-Mondfinsternis am 30. Dezember 2001 bleibt von Mitteleuropa aus nichts zu sehen. Sie findet in den Nachmittagsstunden statt, zu einer Zeit, zu der der Vollmond hierzulande noch gar nicht aufgegangen ist. Mit einer Grösse von 92% in Einheiten der scheinbaren Mondgrösse im Halbschatten wird man in einer auf Asien zentrierten Erdhalbkugel eine schwache Eintrübung der südlichen Mondhälfte wahrnehmen können. Auch das Jahr 2002 bleibt für Mitteleuropa finsternisarm, ereignen sich wiederum nur drei Halbschattenfinsternisse des Mondes, von der bloss diejenige am frühen Morgen des 20. November bei klarem Himmel zu beobachten sein wird. Obwohl der Juni-Vollmond am 24. ebenfalls durch den Erdhalbschatten läuft, wird bei einer Eindringtiefe von knapp 24% überhaupt keine Helligkeitsabnahme feststellbar sein.



Mondaufgang im Elmer Martinsloch am 1. Oktober 2001

Aufgenommen mit einem Zoom-Teleobjektiv (100 - 400 mm), hier bei 300 mm Brennweite, Blende 4.5, belichtet 30 s auf Kodachrome 64
Standort: Spicher ob Elm, Fotos: Thomas Baer

Vollmond im Martinsloch!

Bei traumhaftem Herbstwetter konnten am vergangenen 2. Oktober 2001 gegen 500 Schaulustige miterleben, wie für einmal nicht nur die Sonne, sondern auch der Vollmond im Elmer Martinsloch aufging. Dieses seltene Naturschauspiel, bei dem beide Gestirne gleichentags im 20 Meter hohen Felsenfenster am Fusse des Grossen Tschingelhorns mit rund zwölfstündiger Zeitdifferenz erscheinen, wiederholt sich nur alle 19 Jahre. Erstmals wurde ein Vollmondaufgang durch den Physiker und Amateur-Astronom HANS WEBER auf den 2. Oktober 1982 für den Standort der Elmer Kirche vorausgesagt. Jetzt gelang es uns, mit Hilfe eines eigens entwickelten Simulationsprogramms der Elmer-Ereignisse, die Monddurchgänge zwischen dem 30. September und dem 2. Oktober 2001 punktgenau im Gelände zu bestimmen.

THOMAS BAER

Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland, CH-8424 Embrach

«Rendez-vous» zwischen Mond und Saturn

Pünktlich um 21:56.57 Uhr MEZ begann sich der Mond am 3. November 2001 für die Sternwarte Bülach vor den Ringplaneten Saturn zu schieben. An diversen Teleskopen konnten die Besucherinnen mitverfolgen, wie der Planet «ringvoran» am Mondhorizont unterging. Der ganze Vorgang dauerte kaum länger als anderthalb Minuten; dann war von Saturn nichts mehr zu sehen. Wesentlich spektakulärer erlebten wir aber das Auftauchen am dunklen Mondrand. Wie aus dem Nichts tauchten die Saturnringe um 23:00.54 Uhr auf, und schon bald konnte man Saturn – diesmal westlich des Mondes – wieder mit freiem Auge erkennen.

THOMAS BAER

Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach



Saturnbedeckung durch den Mond am 3. November 2001

Aufgenommen mit dem 85cm Spiegelteleskop der Sternwarte Bülach, belichtet 1s auf Ektachrome 100. Die Aufnahme entstand gegen 23:05 Uhr MEZ nachdem Saturn kurze Zeit zuvor wieder am dunklen Mondrand erschien. (Foto: Thomas Baer)

DIVERSA DIVERS

Mon approche à l'astronomie

FRANZ SCHAFFER

Déjà pendant ma jeunesse, le ciel étoilé m'a fasciné. Plus tard, à la fin des bals de fêtes de village, le changement de position du chariot de la constellation de la Grande Ourse m'a bien rappelé, lors du retour à la «casa», que l'aube était proche! Au début des années soixante, je devenais membre de la Société vaudoise d'astronomie. Ma première visite d'un observatoire au-dessus de Lausanne en compagnie de mon épouse n'a pas été très encourageante. Il faisait froid et une sale bise soufflait, faisant danser la Lune et les étoiles dans l'oculaire. Une bonne creve en a été la conséquence! Lors d'une séance de la société, j'ai eu le plaisir de faire la connaissance d'un illustre conférencier, qui était à l'époque une des locomotives de la SAS, c'est-à-dire l'ancien secrétaire général, HANS ROHR, dont les mérites pour l'astronomie étaient très appréciés. J'ai encore retrouvé deux documents de sa part, écrits en toute hâte, puisque son métier n'était pas astronome, mais boulanger!

Après l'acquisition de son livre: *Le télescope pour tout le monde*, j'ai projeté la construction d'un télescope Newton de 6"/f 1:8. Ne disposant pas d'un local approprié dans mon appartement pour tailler un miroir, j'ai acheté une partie du matériel nécessaire auprès de la centrale de matériau de la SAS. Le reste, la fabrication et le montage, s'est réa-

lisé par des amis dans une usine hydroélectrique dont le chef était, fort heureusement, un passionné de sciences naturelles.

En 1966, le tout devenait opérationnel et j'ai pu faire mes premières observations. Si le système optique était tout à fait valable, la monture azimutale, le réglage des deux axes, l'encombrement et le poids ont eu pour conséquence que cet instrument a été un peu relégué à la catégorie «télescope de garage». Mes fréquents déplacements professionnels aussi ne favorisaient guère une activité plus soutenue dans le domaine de l'astronomie.

À l'approche de la retraite anticipée et avec la fondation de la SAVAR (Société d'astronomie du Valais romand), j'ai décidé de réactiver mon intérêt latent pour cette belle science. La question s'est alors posée s'il fallait continuer avec mon vieux Newton-Dobson ou plutôt acquérir un autre instrument plus commode et plus facile à transporter.

Choix d'un nouveau télescope

Étant devenu membre de la jeune SAVAR, ceci m'a donné la chance de faire la connaissance d'autres personnes ayant plus d'expérience dans le domaine d'équipements astronomiques. L'article de FERNAND ZUBER, paru dans la revue ORION, N° 259 en 1993 à ce sujet, m'a aussi été d'une certaine aide. Après un

tri de la documentation reçue de représentants de différentes marques, la question inévitable se posait: Que choisir? Il devenait alors impératif de me faire une idée de ce que je voulais observer en considérant l'ensemble de mes possibilités. Après différents entretiens et tests que j'ai pu réaliser chez quelques membres de la SAVAR, le choix s'est finalement porté sur un bon réfracteur de taille moyenne d'une ouverture de 102 mm et d'un rapport f 1:8. La monture équatoriale possède un réglage manuel très facile des deux axes, ainsi qu'une motorisation en ascension droite (RA).

Plusieurs occasions se sont alors présentées en 1997 pour essayer cet équipement lors de Starpartys qui ont eu lieu en Valais à Cry-d'Er en dessus de Montana, à Arbaz et à Tignousa en dessus de Saint-Luc.

Ne voulant pas faire de recherches particulières en astronomie ni en astrophotographie, je me contente plutôt de faire admirer les beautés du ciel à mes amis ou à d'autres personnes intéressées. Lors de différentes démonstrations, combien de gens m'ont avoué n'avoir jamais vu le Soleil, la Lune, planètes et étoiles dans un télescope. Un soir, une dame a été tellement fascinée qu'elle est restée des heures, l'œil rivé au télescope. L'utilisation d'un binoculaire rend l'observation particulièrement agréable et combien moins fatigante! Équipé d'un redresseur terrestre, l'observation du paysage ne pose alors aucun problème, surtout avec une optique de haut de gamme. Mon endroit d'observation habituel se trouve sur la

rive droite de la vallée du Rhône dans le Valais central à une altitude légèrement en dessus de 1000 m avec un bon dégagement est-ouest.

Depuis quelques années, l'ordinateur en astronomie est également accessible à l'amateur, ouvrant des possibilités nouvelles. Le raccordement du télescope d'amateur à l'informatique

permet désormais de réaliser des travaux et traitements d'images réservés antérieurement aux observatoires et astronomes professionnels. Ces nouvelles techniques n'auront-elles pas pour conséquence de perdre un peu la connaissance du ciel étoilé? Loin de moi de critiquer cette évolution technologique, mais il serait vraiment dommage, si

l'ambiance qui régnait lors de soirées d'observation en groupe disparaissait! Pour ma part, je pense rester à l'ancien système. Ce qui ne m'empêcherait pourtant pas de rester attentif à ce qui se passe dans le domaine de nouveaux développements.

FRANZ SCHAFFER

Av. Petit-Chasseur 82, CH-1950 Sion

58. Generalversammlung der SAG / 58^e Assemblée générale de la SAS

■ Die Astronomische Vereinigung Toggenburg freut sich sehr, Sie zur 58. Generalversammlung der SAG am 25. und 26. Mai 2002 ins Toggenburg nach Wattwil und Lichtensteig einzuladen.

Wir bitten Sie, deshalb, dieses Datum schon jetzt zu reservieren, und wir versprechen Ihnen, eine interessante und abwechslungsreiche Tagung mit verschiedenen Kurzvorträgen und einem Hauptvortrag zu präsentieren.

Die Generalversammlung findet im Hotel Thurpark in Wattwil statt. Nach der GV werden wir nach Lichtensteig, dem Geburtsort von JOST BÜRGI (1552 – 1632), dem Erfinder der Logarithmen, dislozieren.

Am Sonntag werden wir nach einer kurzen Rundfahrt durch das Toggenburg die noch im Bau befindliche Sternwarte in Heiterswil oberhalb Wattwil besuchen und das

Mittagessen dann im Restaurant Churfürsten unweit der Sternwarte an einem wundervollen Aussichtspunkt zum Säntis und den Churfürsten geniessen.

Ein ausführliches Programm mit den Anmeldeformularen werden Sie in der nächsten ORION-Ausgabe finden.

Wir freuen uns jetzt schon auf eine rege Teilnahme, und unsere besten Wünsche begleiten Sie alle in die kommenden Festtage und in das neue Jahr.

La «Astronomische Vereinigung Toggenburg» se réjouit de vous inviter à la 58^e Assemblée Générale de la SAS qui se tiendra les 25 et 26 mai 2002 au Toggenburg, à Wattwil et Lichtensteig.

Nous vous prions donc de réserver cette date et vous promettons une réunion intéressante et riche en variété comprenant un certain nombre de courts exposés ainsi qu'une conférence principale.

L'Assemblée Générale se déroulera à l'Hotel Thurpark à Wattwil. Ensuite, nous nous rendrons à Lichtensteig, le lieu de naissance de JOST BÜRGI (1552 – 1632) qui inventa les logarithmes.

Le dimanche, après une courte excursion dans le Toggenburg, nous visiterons l'observatoire encore en construction à Heiterswil, au-dessus de Wattwil. Le dîner sera ensuite servi au restaurant Churfürsten, non loin de l'observatoire et jouissant d'une magnifique vue sur le Säntis et les Churfürsten.

Un programme détaillé ainsi qu'un bulletin d'inscription vous parviendront dans la prochaine édition d'ORION, en février 2002. Nous nous réjouissons dès à présent d'une participation nombreuse et vous communiquons nos meilleurs souhaits pour les festivités de fin d'année.

HANS BODMER, Vice-président de la AVT
Schlottenbuelstrasse 9b, CH-8625 Gossau/ZH
Email: hans.bodmer@sbb.ch

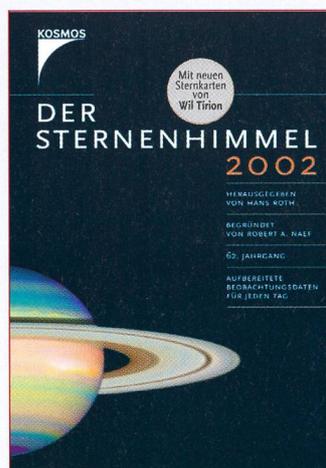
KOSMOS

Erlebnis Astronomie

Das Jahrbuch für Sternfreunde – jetzt mit innovativen Neuerungen

Das unentbehrliche Jahrbuch für alle Hobbyastronomen hat einige Neuheiten zu bieten. Verbesserte Monatssternkarten und die neuen Mondphasenkalender erhöhen die Übersicht im Dschungel der Astro-Ereignisse. Bewährt präzise: Alle Daten und Fakten zu Sonne, Mond, Planeten und Kleinplaneten – wie immer mit Zeitangaben für Zürich und Berlin.

www.kosmos.de



Hans Roth (Hrsg.)
Der Sternenhimmel 2002

352 Seiten
90 Abbildungen
Klappenbroschur

ISBN 3-440-08855-3

- ▶ Mit neuen Sternkarten von Wil Tirion
- ▶ Alle Infos zum himmlischen Geschehen im Jahr 2002
- ▶ **Neu:** Mondphasenkalender für jeden Tag von Robert Nufer

Les Potins d'Uranie

Well, Wells + Welles = Panic!

AL NATH

Aujourd'hui, on appellerait cela un fameux coup médiatique: Welles contant Wells et amenant ses auditeurs américains à une terreur massive face à une invasion de Martiens dans le New Jersey.

Le drame se noue dans la soirée bruyante du 30 octobre 1938. Le Mercury Theater fondé en 1937 par ORSON WELLES a préparé une émission spéciale Halloween pour sa série de drames radiophoniques inspirés de grands romans et diffusés par l'omniprésente chaîne nationale CBS (Columbia Broadcasting System). En ces temps-là, la télévision était inexistante et le poste de radio régnait en maître dans les foyers...

Ce soir-là, ORSON et ses comparses ont choisi «La guerre des mondes» (The War of the Worlds) de l'anglais H.G. WELLS, adaptée pour la radio et pour les Etats-Unis par HOWARD KOCH. Welles joue, avec son brio habituel, plusieurs personnages, y compris celui de l'astronome RICHARD PEARSON de l'Observatoire de Princeton.

Les quarante premières minutes sont d'un réalisme tout simplement extraordinaire pour l'époque. Une programmation radio «normale» de musique populaire est interrompue pour rapporter des phénomènes lumineux sur la planète Mars et les scènes successives de l'invasion du New Jersey par les Martiens: chute d'un énorme objet entouré de flammes près d'une ferme à Grovers Mill, arrivée d'autres vaisseaux

martiens, progression des envahisseurs, batailles au sol et aériennes accompagnées de bruitages adéquats, envahissement de New York, etc.

Les auditeurs de toute la nation prenant l'émission en cours sont réellement épouvantés. Des milliers de personnes s'enfuient de chez elles, surtout dans la région du débarquement. A Grovers Mill même, la structure métallique d'un châteaueau d'eau est criblée de chevrotines parce que confondue avec une machine de guerre martienne...

Après ces premières quarante minutes qui feront l'histoire de la radio, illustreront son immense pouvoir et amèneront WELLES à la gloire nationale, celui-ci rappelle de sa belle voix grave ce dont il s'agit exactement et conclut l'heure d'émission par une seconde partie plutôt faite d'un monologue interrompu occasionnellement de dialogues.

Quel chef d'oeuvre!

Formidable acteur-écrivain-producteur-directeur, avec donc une expérience du théâtre et de la radio, ORSON WELLES (Fig. 1) n'est probablement plus à présenter. Hollywood lui ouvrit ses portes après l'épisode ci-dessus et ce fut l'avènement de deux films reconnus parmi ceux qui influencèrent le plus le septième art: *Citizen Kane* (1941) et *The Magnificent Ambersons* (1942). Mais le caractère peu discipliné et non-conventionnel de Welles pour Hollywood le forcèrent vers l'Europe où il continua une carrière qui ne revint jamais, d'après certains critiques, au niveau de ses deux premiers films.

Quant à HERBERT G. WELLS (Fig. 2), il fut certes romancier, mais aussi journaliste, sociologue et historien populaire.

Fig. 2.: Herbert George Wells (1866-1946).

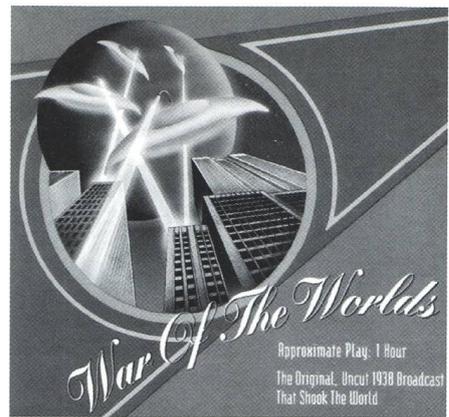


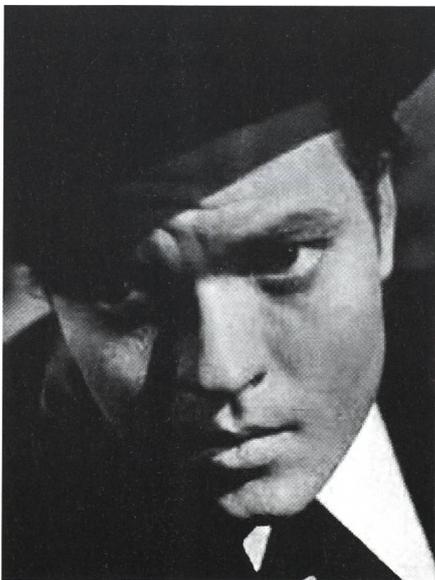
Fig. 3.: Le CD reprenant l'émission radio sur CBS du 30 octobre 1938.

Il fut l'un de ceux qui exercèrent une influence marquante au début du XX^e siècle pour un changement de la société, des valeurs de référence et des croyances religieuses. Qui ne connaît pas ses plus fameux ouvrages, «La Machine à explorer le temps» (The Time Machine, 1895), «L'homme invisible» (The Invisible Man, 1897) et justement «La guerre des mondes» (The War of the Worlds, 1898) ou leurs adaptations cinématographiques? La version originale de «La guerre des mondes» a évidemment pour cadre l'Angleterre.

Les personnes intéressées par l'enregistrement de l'émission d'ORSON WELLES sur CBS le trouveront sur le disque compact *War of the Worlds* produit par Metacom dans sa série «Golden Age Radio» (Fig. 3). Un document tout aussi précieux qu'exceptionnel.

AL NATH

Fig. 1.: George Orson Welles (1915-1985).



VERANSTALTUNGSKALENDER / CALENDRIER DES ACTIVITÉS

Dezember 2001

- 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: zumsteinfoto@datacomm.ch, WWW: www.zumsteinfoto.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.

astro!info-Veranstaltungskalender
HANS MARTIN SENN - Tel. 01/312 37 75
astro!info-Homepage: <http://www.astroinfo.ch/>
E-Mail: senn@astroinfo.ch

Fabeln vom Himmel

Das grosse Feuer

AL NATH

Diese Tannen standen immer dort, silberweiss oder eher aschgrau, in einem Oval am Rande des Dorfes, mit einem kleinen Tännchen daneben. Sie schienen unwandelbar die Zeit zu überdauern.

Man erzählte sich in diesem Weiler der Hochebenen, dass dies der Ort gewesen sei, wo die Schwestern PETIT-THOMAS vom Teufel besessen ihren letzten Rundtanz machten, bevor sie oben am Himmel als helle Sterne erschienen, gut sichtbar vor allem während der langen Winternächte. Man weiss nicht, wann sich diese Geschichte zugetragen hat, jedenfalls gehört sie zum Schatz der Erinnerungen und war ein Teil der sittlichen Erziehung der Mädchen.

Diese Schwestern PETIT-THOMAS waren fromme Wesen, die sechs älteren jedenfalls; die letzte war zur Zeit des



Offener Sternhaufen M45, auch genannt die Sieben Schwestern oder die Plejaden. Das ist einer der brilliantesten und uns am nächsten liegende offene Sternhaufen (ca. 400 Lichtjahre). Seine Grösse wird auf 13 Lichtjahre geschätzt, und er umfasst mehr als 3000 Sterne. Nach der Legende wären die Schleier die Rauchschwaden des Grossen Feuers, auf denen die Schwestern PETIT-THOMAS geritten sind, aber in Wirklichkeit sind dies die Nebel, aus denen sich die Sterne des Haufens gebildet haben. (Foto: NOEL CRAMER)

Geschehens noch ein wildes Mädchen, aber jedermann erwartete, dass sie den andern gleich werde.

Die Mädchen lebten bei ihrer schon betagten Mutter, die nach dem Verschwinden ihres Gatten in der sumpfigen Hochebene untröstlich war. Ohne andern Mann im Haus besorgten die Schwestern, wie es eben geht, das kleine Anwesen am Waldrand. Jenseits befanden sich die Hochebenen mit ihren sumpfigen Fallen.

Eine feindselige Welt und die undankbaren Arbeiten machten aus ihnen tüchtige Frauen von prächtigem Wuchs, die sich aufopferten, nicht nur für die mühevollen Arbeit, sondern auch für die Liebe. Doch war es ihnen bisher nicht gelungen, einen wackeren Ehemann zu gewinnen, der in ihrem wahrlich ein wenig eigentümlichen Familienkreis eine Bindung eingehen mochte. Hätte er eine von ihnen nehmen wollen, wären auch die andern an ihm hängen geblieben. Das musste zweimal überlegt sein. Die durchaus arglosen Schwestern waren darob sehr enttäuscht. Und gerade diese ländliche Naivität der Mädchen kann in der Regel nicht verhindern, dass sie sich einem Stutzers in die Arme werfen, auch wenn er einen noch so zweifelhaften Eindruck macht, aber zur passenden Zeit erscheint.

Dies geschah just an diesem Abend, als ein Reiter aus dem Wald trat und ein Nachtlager suchte. Seine Kleider, die sich von den gewohnten der Region unterschieden, liessen ohne Zweifel erkennen, dass er von ziemlich weit herkam. Auch seine Ausdrucksweise war aussergewöhnlich und dazu angetan, diese Frauen, die ihm ein Lager in ihrem Hause anboten, zu bezaubern. Der feine Mann, ein an Worten nicht verlegener Abenteurer, hat sehr rasch den Vorteil erkannt, den er aus seinem Eindruck auf die Hausbewohnerinnen wahrnehmen konnte.

Und dies liess nicht lange auf sich warten. Schon am ersten Tag ging er gleich nach dem Nachtessen mit der ältesten Tochter, die von ihm buchstäblich hypnotisiert war, spazieren. Er zeigte ihr eine Stelle am Himmel, wo

keine Sterne zu sehen sind und erklärte ihr unter dem Siegel der Verschwiegenheit, dass er in Tat und Wahrheit ein Prinz sei, von dort oben komme und eine Geschäftsreise auf der Erde mache. Auch der Rest war Schwindel von übler Sorte, aber es funktionierte. Die Schöne liess sich verführen und gab sich dem Schurken hin. Und genau so machte es der Spitzbube in den folgenden Nächten mit den andern Schwestern, die es gewohnt waren, gefundenes Glück miteinander zu teilen. Die Mutter wusste nicht mehr, was sie davon halten sollte, war aber vorwiegend um die jüngste Tochter besorgt, um sie vor der Verführung des sogenannten himmlischen Prinzen zu schützen.

Die Schwestern hatten wirklich den Narren gefressen an dem feinen Herren, der bald schon Überlegungen anstellte, wie er sich aus der verwickelten Affäre ziehen könnte und wie er die Frist für seine heissen Nächte (und nicht nur der Nächte) mit diesen stämmigen und unersättlichen Frauen erstrecken könnte. Ihnen die Wahrheit zu gestehen, hätte jetzt nichts mehr geändert, im Gegenteil. Und schwierig war es fürwahr, diesen wachsamem Mädchen zu entwischen, die wohl leichtgläubig aber nicht dumm waren und so viel Wert drauflegten, ihn an sich zu binden.

Glücklicherweise fanden einige Zeit später die Karnevalsfeiern des Dorfes statt, womit der Winter verabschiedet wurde. Höhepunkt der Feier war ein grosses Freudenfeuer am Ort, wo heute die aschgrauen Tannen stehen. Die Anwesenheit der vielen Menschen und die Tatsache, dass die Aufmerksamkeit der Schwestern hin und wieder nachliess, erlaubte es unserem Abenteurer, zu entwischen.

Das war einfacher, als er sich das vorgestellt hatte. Den jungen Damen wurde fleissig der Hof gemacht. Sie waren seit Beginn des Festes besonders für die Rundtänze ums Feuer herum umworben. Das Feuer knisterte laut und strahlte auf die Menge gleich einem lebendigen Schauspiel von Licht und Schatten. In einem Augenblick von allgemeiner Heiterkeit verschwand unser Held in der Dunkelheit, nahm den

Weg über das kleine leere Anwesen, nahm seine Sachen, bestieg das Pferd und verschwand im Wald. Er wurde nie wieder gesehen.

Indessen fingen die Schwestern gleich an, sich Gedanken über seine Abwesenheit zu machen. Angefacht von der Leidenschaft des Burschen in den verflossenen Tagen und überdies erregt von den vielen Getränken, die sie im Laufe des Abends konsumiert hatten, haben sie gleich erkannt, dass er wieder in seinen himmlischen Hafen zurückgekehrt ist. Sie seufzten mit zum Himmel erhobenen Armen und flehten ihn an, er möge wieder herunterkommen. Doch zu guter letzt entschieden sie, es sei wohl das beste, hinauf zu gehen und ihn dort oben zu treffen.

Und siehe, da waren sie nun, die auf den Rat, wer weiss was für einer örtlichen Quacksalberin, rasend ums Feuer tanzten, sogar die jüngste Schwester mitrissen, um den Kreis zu schliessen, während die jetzt total betrunkene Menge immer wieder das Feuer anfachte, dass die Funken sprühten, die wie eine Leiter zum Himmel hochstiegen, wohin die Schwestern zu entfliehen suchten.

Und während sie ums Feuer tanzten, immer höher und höher hüpfen und den Boden immer seltener berührten, blähte die heisse Luft ihre langen Röcke bei jedem Sprung weiter auf. Immer schneller und immer höher flogen die Mädchen. Die Beschwörung von Dämonen und andere Zaubereien waren so erfolgreich, dass sie vom Boden abhoben und auf Kohlenglut und Rauchschwaden reitend unter den Augen der versteinerten Bauern in der Nacht entschwanden.

Am folgenden Tag waren sieben silberweisse Tannen auf geheimnisvolle Weise rund um die Asche des Feuers gewachsen, und am Himmel stand eine neue Gruppe von Sternen, genau an der Stelle, wo unser Abenteurer behauptete, hergekommen zu sein. Wenn man mitunter nur sechs der Schwestern am Himmel sieht, nimmt man an, dass die Jüngste für einen Tag zur Erde zurückgekehrt ist, wo sie ihre Mutter besucht, die sie betrübt verlassen hatte. Danach reist sie jeweils zurück in die Nähe ihrer Schwestern, und man sieht sie wieder als Stern am Himmel.

Der alte Brauch mit dem Freudenfeuer in diesem Dorf auf dem Hochpla-

teau ist verschwunden, auch wenn der Sonntag des Karnevalumzuges immer noch das «Grosse Feuer» genannt wurde.

Nach einigen Jahren wurde aber die Tradition mit dem Kohlenfeuer wieder fortgesetzt. Ich liess mir sagen, dass man dort gelegentlich eine Greisin sieht, die abseits der grossen Menge bei den aschgrauen Tannen steht und oft zum Himmel aufblickt. Wenn Sie sie sehen, geben Sie acht. Zwischen zwei Ausbrüchen des Kohlenfeuers kann man gelegentlich beobachten, dass sie strahlt vor Glück und von sieben wunderschönen Frauen mit sternfunkelnden Haaren umgeben ist, währenddessen oben am Himmel der kleine Sternhaufen fehlt.

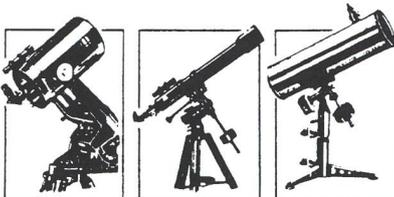
Und die Moral der Geschichte:

Immer wenn Sie den kleinen leuchtenden Sternhaufen sehen werden, denken Sie an die Schwestern PETIT-THOMAS, die sich vor unüberlegter Liebe verzehrt haben.

Übersetzung: Dr. H. R. MÜLLER

AL NATH

Ihr Partner für Teleskope und Zubehör



NEUAUFLAGE

- **Sirius-Sternkarte**
- Grossformat 430x430mm;
- Deutsch ISBN 3-905665-06-9;
- Französisch ISBN 3-905665-07-7;
- **CHF 82.-**, Lieferbar ab Dezember 2001;
- Jetzt vorbestellen



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

Grosse Auswahl
Zubehör, Okulare, Filter

Telrad-Sucher
Astro-CCD-Kameras
Astro-Software

Sternatlanten
Sternkarten
Astronomische Literatur

Beratung, Service
Günstige Preise

Ausstellungsraum

CELESTRON®

Tele Vue

 **Meade**

Δ Ν Ε Δ Ρ Ε Σ

AOK

 **LEICA**

Kowa

 **FUJINON**

STARLIGHT EXPRESS
ASTRONOMICAL AND INDUSTRIAL CCD CAMERAS

Alleinvertrieb für die Schweiz: PENTAX®

Internet <http://www.zumstein-foto.ch>

e-mail: info@zumstein-foto.ch

JAHNKE, H. N. (Hrsg.): *Geschichte der Analysis.* (Texte zur Didaktik der Mathematik). Heidelberg / Berlin, Spektrum Akademischer Verlag 1999. (12), 564 S., zahlr. Abb., Bibliogr., Index. Kart., ISBN 3-8274-0392-8, DEM 69.90.

Dieses Buch enthält Beiträge verschiedener Autoren. Die einzelnen Kapitel (und ihre Verfasser) lauten: 1. Antike (RÜDIGER THIELE), 2. Vorläufer der Differential- und Integralrechnung (JAN VAN MAANEN), 3. Newtons *Methode* und Leibniz' *Kalkül* (NICCOLO GUICCIARDINI), 4. Die algebraische Analysis des 18. Jahrhunderts (HANS NIELS JAHNKE), 5. Die Entstehung der analytischen Mechanik im 18. Jahrhundert (MARCO PANZA), 6. Grundlagen der Analysis im 19. Jahrhundert (JESPER LÜTZEN), 7. Randwertprobleme der mathematischen Physik (THOMAS ARCHIBALD), 8. Die Theorie der komplexen Funktionen 1780-1900 (UMBERTO BOTTAZZINI), 9. Mass- und Integrationstheorie von Riemann bis Lebesgue (THOMAS HOCHKIRCHEN), 10. Das Ende der Grössenlehre: Grundlagen der Analysis 1860-1910 (MORITZ EPPLER), 11. Differentialgleichungen: Ein historischer Überblick bis etwa 1900 (THOMAS ARCHIBALD), 12. Die Genese der Variationsrechnung (CRAIG FRASER), 13. Die Entstehung der Funktionalanalysis (REINHARD SIEGMUND-SCHULTZE). Ein ausführliches Literatur-, Personen- und Sachverzeichnis schliessen den Band ab. Für die an der mathematischen Entwicklung der theoretischen Astronomie interessierte Leserschaft können vor allem die Kapitel 3, 5, 7, 11 und 12 zur Lektüre empfohlen werden, wobei Grundkenntnisse der Analysis zum Verständnis der Texte unbedingt erforderlich sind. Das Buch richtet sich daher an Studierende der Mathematik, Physik und Astronomie, welche die Grundlagen der Analysis und ihre Anwendungen in Physik und Astronomie in ihrer historischen Entwicklung verstehen möchten.

ANDREAS VERDUN

ROTH, HANS: *Der Sternenhimmel 2002.* Astronomisches Jahrbuch für Sternfreunde, für alle Tage des Jahres zum Beobachten mit blossen Auge, Feldstecher und Fernrohr, herausgegeben unter dem Patronat der *Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft*. 62. Jahrgang. Stuttgart, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH 2001. 352 S., 80 z.T. farb. Abb., Fig., Diagr. u. Verzeichnisse. 14,8 x 21 cm. Kart., ISBN 3-440-08855-3, CHF 38.60, DEM 42.90, AUS 313.00, Euro 21.90.

Auch für diesen Jahrgang wurden neben graphischen Anpassungen des Erscheinungsbildes kleinere Änderungen vorgenommen, welche die Benutzung noch mehr vereinfachen und zum besseren Verständnis dienen sollen. Die bedeutendste Neuerung ist jeweils zu Beginn einer Monatsübersicht zu finden. Für jeden Tag des betreffenden Monats sind die Mondphasen und besondere Ereignisse, die vorwiegend nur an diesen Tagen beobachtbar sind, zusammengestellt. Dazu zählen z.B. Sternbedeckungen durch den Mond, Konjunktionen des Mondes mit den Planeten sowie nahe Vorübergänge von Kleinplaneten bei Fixsternen. Zudem wurde das Julianische Datum (JD) für jeden Tag in diese Übersicht aufgenommen. Diese von der Leserschaft gewünschte Angabe hätte allerdings auch direkt neben die Tagesbezeichnungen der Monatsübersichten (Astrokalendar) eingefügt werden können. Dafür wäre die Angabe der Auf- und Untergangszeiten des Mondes in den Monatsübersichten des Mondes wohl sinnvoller gewesen. Dennoch muss diese Ergänzung lobend erwähnt werden, belegt es doch die Bemühungen des Autors, möglichst allen Bedürfnissen gerecht zu werden und der Leserschaft ein nützliches Kalendarium zur Verfügung zu stellen. Offensichtlich ist ihm dies auch in dieser Ausgabe gelungen, weshalb *Der Sternenhimmel 2002* der ganzen Leserschaft wärmstens empfohlen werden kann.

ANDREAS VERDUN

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

Tel. 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, CP352, 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.

Tel. 071/477 1743, E-mail: sue.kernen@bluewin.ch

Abonnementspreise
Schweiz: Sfr. 60.–, Ausland: € 50.–
Jungmitglieder (nur in der Schweiz): Sfr. 30.–
Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

Abonnement
Suisse: Frs. 60.–, étranger: € 50.–
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 STAMPFLI, 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@infrasys.ascom.ch

STEFAN MEISTER, Steig 20,

CH-8193 Eglisau

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 13; • **ASTRO-MATERIAL**, Seite/page 23; • **DARK-SKY SWITZERLAND**, Stäfa, Seite/page 9; • **JAHRESDIAGRAMM/DIAGRAMME ANNUEL 2001**, Seite/page 26, 28; • **KOSMOS**, Erlebnis Astronomie, Seite/page, 34; • **TYCHO GMBH**, Lausanne, Seite/page 21, 39; • **WYSS FOTO**, Zürich, Seite/page 24, 40; • **ZUMSTEIN FOTO-VIDEO**, Bern, Seite/page 37.



TYCHO expandiert,
eröffnet jetzt eines der
grössten Astronomie-
fachgeschäfte Europas
und wird zu **GALILEO**

TYCHO *s'agrandit, ouvre
l'un des plus grands magasins
d'astronomie en Europe, et
devient **GALILEO***

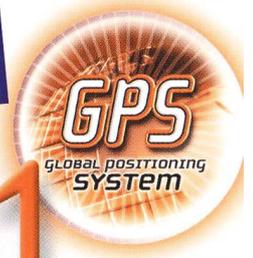
Wir stehen gerne für eine persönliche Beratung zu Ihrer Verfügung:
Pour un conseil personnalisé et professionnel, n'hésitez pas à nous contacter:

www.galileo-planet.ch

GALILEO • Grand-Rue 68 • CH-1110 Morges • e-mail: info@galileo-planet.ch
Tél: +41 (0) 21 803 30 75 (français) • +41 (0) 78 675 53 95 (deutsch) • Fax: +41 (0) 21 803 71 20

CELESTRON

Das Einzige was Sie kennen müssen
– um mit diesen satellitenunterstützten Teleskopen zu arbeiten –
das ist die Position des Hauptschalters!



NEXSTAR 8 & 11

NEXSTAR 11 gps

die „Astro-Maschine“ mit GPS, digitalem Kompass, Kohlefasertubus, großen Schneckenrädern in beiden Achsen, Servomotoren in Industriequalität, handkorrigierter Optik, komplett inkl. Dreibein



CELESTRON gibt sich wirklich alle erdenkliche Mühe, um die Astronomie immer noch weiteren potentiellen Astro-Amateuren schmackhaft zu machen!

Stellen Sie sich ein Fernrohr vor, das Sie nur noch einschalten müssen, und es fährt von selbst – wie von Geisterhand gelenkt – den ersten Stern (und alle anderen 40.000 gespeicherten Himmelsobjekte) an.

Hartgesottene „Astro-Freaks“ wettern heute genauso über die neuen, intelligenten Fernrohre, wie vor 35 Jahren viele altgediente Beobachter vor dem „Ende aller astronomischen Kultur“ gewarnt haben, als plötzlich die extrem transportable und revolutionär preiswerte C8-Optik auf den Markt kam. Und dennoch – seit dieser Zeit ist die Schmidt-Cassegrain- (SC) Optik unangefochten und weltweit das meistverkaufte, ernsthafte Teleskopsystem. Es mag nicht das absolut beste sein, aber eines der vielseitigsten, robustesten, anspruchlosesten und nicht zuletzt alterungsbeständigsten (dank des geschlossenen Tubus), das ist es allemal. Hunderttausende von Amateuren haben ihre mobile Sternwarte in Gestalt des „C8“ gefunden – und lieben es heiß – und jedes Jahr kommen mindestens 30.000 „SC-User“ hinzu.

Eigentlich unfassbar – wo bleiben bloß all diese Teleskope? Offensichtlich bleiben die meisten wirklich ein Leben lang bei ihren Besitzern...

„Alte Hasen“ mögen folglich wettern, wenn plötzlich jeder kleine Anfänger mitreden kann, was er da auf Anhieb für Wunderdinge am Himmel gesehen hat. Genau so geschimpft haben auch wir, als wir noch keine GOTO-Fernrohre anbieten konnten (wie „der Fuchs, dem die Trauben zu hoch hängen“).

Auch wir mußten uns belehren lassen und haben gestaunt, wie unglaublich man sich fühlt, wenn man so intensiv „bei der Hand genommen wird“ wie von den neuen GPS-Instrumenten von Celestron. Kein anderer Intensivkurs kann so erfolgreich sein, und mit keinem anderen Fernrohr kann man so schnell so viel Spaß mit dem Himmel haben.

Sowenig es heute noch „Salons“ oder „Herrenzimmer“ gibt, sowenig gibt es den Astroamateur mit eben jener „Muße“, die erforderlich ist, wenn man sich in klassischer Weise in dieses Hobby(?) einarbeiten möchte.

Schnell muß es gehen, und in einer Stunde hat man dank der GPS-Elektronik mehr gelernt als früher im ganzen Jahr – und am Schluß liebt man „seinen Himmel“ genauso und findet die Objekte ebenso von allein und ohne elektronische Hilfe. Nur hat man es eben viel leichter gehabt als alle Vorgänger.

NEXSTAR 8 gps

– sieht aus, als könne es „vor lauter Kraft kaum laufen“ – und genauso muß es sein. Wir sind zutiefst dankbar, daß Celestron beim N8 GPS so radikal Schluß macht mit der in den USA vorherrschenden Praxis, im Konkurrenzkampf alles kaputtzusparsen! Dies ist das stabilste C8 das es je gab! Endlich von oben nach unten konstruiert – mit vielen Teilen vom größeren N11 GPS.

Ein lebenslanger Begleiter für alle astronomischen Aufgaben.



Dataports für CCD-Kameras...

PC...
...sowie (in Vorbereitung)
Auto-Focus u.a. intelligentes
Zubehör.

PC
AUX 1
+5V OUTPUT
AUX 2
AUTO GUIDE

CELESTRON Teleskope von der Schweizer Generalvertretung mit Garantie und Service.

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstrasse 124 • 8034 Zürich
Tel. 01 383 01 08 • Fax 01 383 00 94