Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 57 (1999)
Heft: 290

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

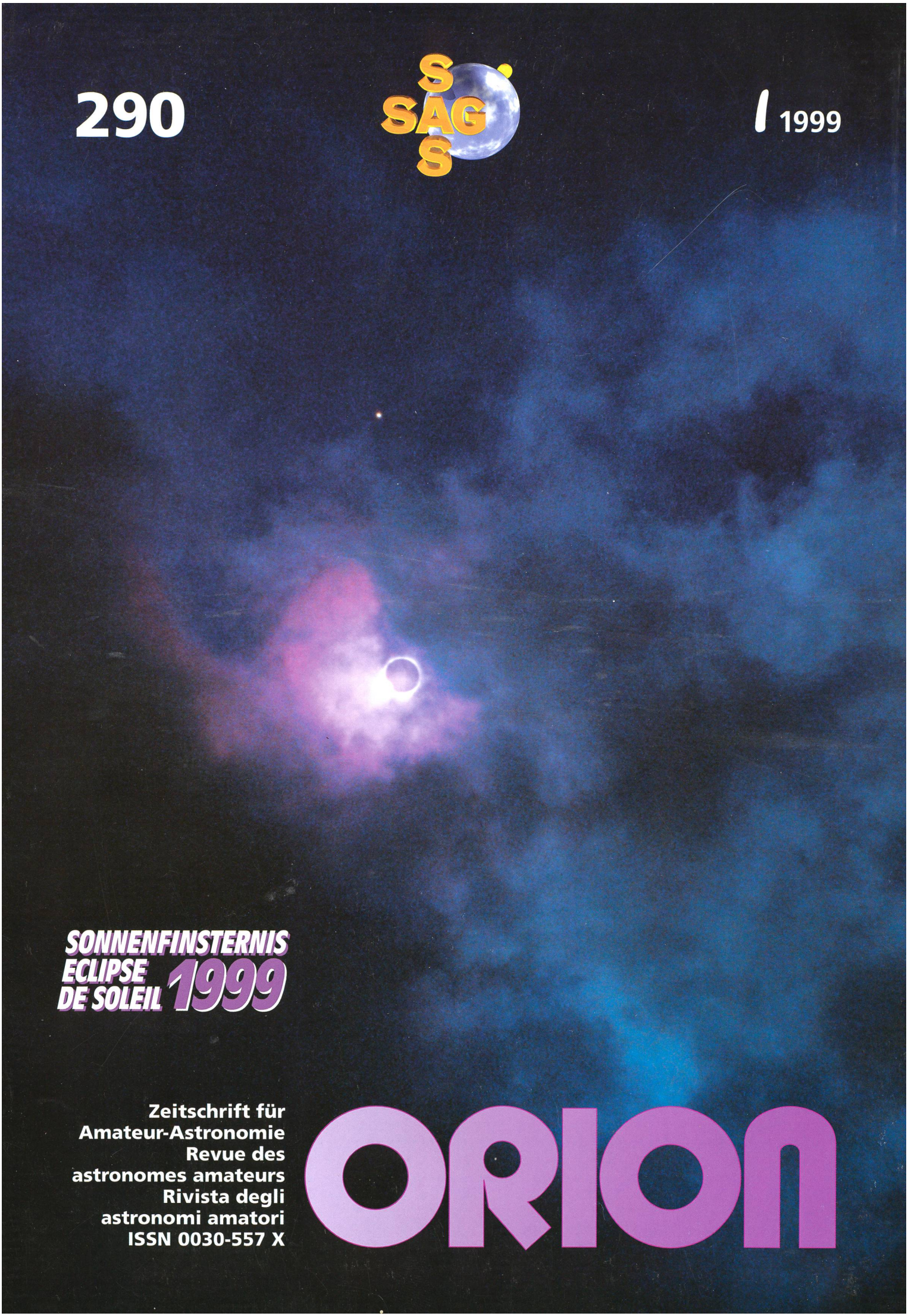
Download PDF: 15.07.2025

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

290

SAG

I 1999



SONNENFINSTERNIS
ECLIPSE
DE SOLEIL 1999

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

ORION

CD-ROM ORION 1998

6 Nummern auf einer CD dank Acrobat Reader und Search

Dieses Programm bearbeitet und verwaltet PDF-Files (Portable Document Format) und erlaubt, die in der Zeitschrift ORION gedruckten Beiträge in der jeweils benutzten Oberfläche (Windows, Macintosh, UNIX oder OS/2) auf dem Bildschirm darzustellen. Das Layout und der Umbruch entspricht genau der gedruckten Version des ORION.

Vorteilhafte Suchfunktionen

Den Dokumenten wurden interaktive Elemente beigegeben, die es erlauben, im jeweiligen Inhaltsverzeichnis oder im Jahresverzeichnis der im Jahre 1998 erschienenen 6 Ausgaben nach den Beiträgen zu suchen. Zudem besteht die Möglichkeit, einerseits den Jahresindex mit Hilfe bestimmter Schlüsselwörter nach Textstellen, Beiträgen oder Autoren zu durchsuchen und andererseits jene ORION-Nummern bzw. Beiträge zu finden, in denen bestimmte Schlüsselwörter vorkommen.

Anschluss an das World Wide Web (Internet)

Es ist von nun an möglich, gewisse Internet-Seiten dank den URL-Verbindungen, die in die ORION-Seiten integriert wurden, anzusprechen. Tatsächlich enthalten gewisse Rubriken oder Inserate direkte Verbindungen zu ihren jeweiligen Web-Seiten. Selbstverständlich ist dies nur möglich, falls die entsprechenden Programme zur Internet-Kommunikation vorhanden sind.

• • • • • • • • • • •

6 numéros en un seul grâce à Acrobat Reader et Search.

Ce programme qui génère et gère les fichiers PDF (Portable Document Format) vous permet de visualiser à l'écran les fichiers tels qu'ils sont imprimés dans la revue ORION *et quelle que soit la plate-forme utilisée (Windows, Macintosh, UNIX ou OS/2). Les documents ainsi obtenus gardent ainsi la même apparence et la même mise en page que ce que l'on trouve dans la revue* ORION.

Fonction de recherches avancées

Les documents ont été améliorés et enrichis d'éléments interactifs, tels que des liens entre le sommaire et le contenu du numéro consulté ainsi que des liens permettant le renvoi au sommaire général pour les 6 numéros parus en 1998. Vous avez également la possibilité de consulter un index général de recherche qui vous permettra de retrouver par mot clé soit un texte, un article signé par tel ou tel auteur, ou de voir dans quelle revue se trouve l'article qui inclut dans son texte un mot clé.

Intégration au World Wide Web (Internet)

Il est désormais possible de visualiser certains sites Internet grâce aux liens URL intégrés dans certaines pages. En effet certaines rubriques où annonces contiennent des liens qui vous permettront d'accéder directement sur le site donné. Il est bien clair qu'il faut pour cela être équipé d'un programme de communication Internet.

• • • • • • • • • • •

6 issues in one thanks to Acrobat Reader and Search

This program generates and manages PDF files (Portable Document Format) and allows you to display on your screen the files printed in the journal ORION (platforms: Windows, Macintosh, UNIX or OS/2). The visualised documents are thus identical in appearance to the original publication.

Advanced search functions

The documents have been complemented by interactive features such as links between the table of contents and the contents of each issue as also links with the general table of contents for the 6 issues published in 1998. You can also consult a general search index that allows you to find a given text or author by keyword, or search for the issue where an article contains a given keyword.

Integration with the World Wide Web (Internet)

It is now possible to access certain internet Sites by using the URL links embedded in some pages. Some announcements or advertisements contain links allowing direct access to the given sites, provided one has an internet connection

Bestellungsformular in den Mitteilungen 1/1999, Seite 7.

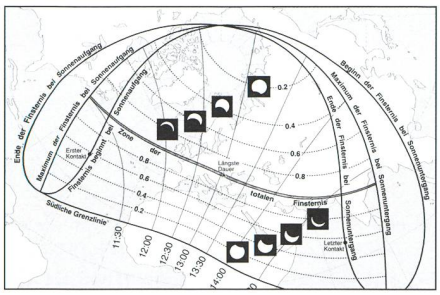
Bulletin de commande dans Bulletin 1/1999, page 7.

Order form in "Mitteilungen" 1/1999, page 7.

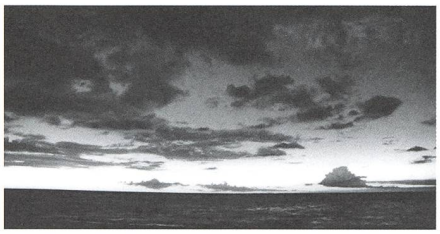
ORION

Herausgegeben von der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Edité par la Société Astronomique de Suisse
Edito dalla Società Astronomica Svizzera

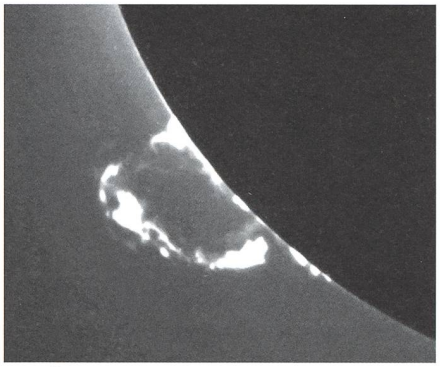
57. Jahrgang/année **N° 290 Februar/Février 1/1999** **ISSN 0030-557-X**



Europas totale Sonnenfinsternis - 4



Effekte vor und während der Totalität - 9



Protuberanzen - 21

Leoniden 1998 - 23

Totale Sonnenfinsternis 1999 - Eclipse totale du soleil 1999

Europas totale Sonnenfinsternis am 11. August 1999
Wenn Millionen Augen an den Himmel schauen - Thomas Baer 4
Effekte vor und während der Totalität - Thomas Baer 9
Die Lotterie mit den Wolken
Über Osteuropa steigen die Chancen auf klaren Himmel - Thomas Baer 11
Fotografie der Sonnenfinsternis
Hektik pur in zwei kurzen Minuten - Thomas Baer und Walter Bersinger 13
Allgemeine Hinweise zur Fotografie und Filmentwicklung
Praktische Tipps von erfahrenen Sonnenfinsternis-Fotografen - Walter Bersinger 17
Sonnenfinsternis vom 11. August 1999
Ein Hilfsmittel zum Aufsuchen eines Beobachtungsstandortes - Erwin Schlatter 18

Beobachtungen - Observations

Protubérances - *L'activité solaire augmente* - Fritz Egger 22
Leoniden 1998 - Gerhart Klaus 23
Léonides à Chang-Mai, Thaïlande - Olivier Staiger 24

Instrumententechnik - Techniques instrumentales

Alterungsprobleme mit Hα-Filtern; ein Lichtblick? - Arnold von Rotz 25

Der aktuelle Sternenhimmel - Le ciel actuel

Venus auf Planetenbesuch
Enge Konjunktion zwischen Venus und Jupiter am 23. Februar 1999 - Thomas Baer 27
Der Lauf des Mondes - *Kein Vollmond im Februar* - Thomas Baer 28
Eine Bedeckungsserie klingt aus
Letzte Aldebaranbedeckung für Mitteleuropa - Thomas Baer 29

Diversa - Divers

Les Potins d'Uranie - *Clips d'éclipses* - Al Nath 31
Les Potins d'Uranie - *Les trois soleils de McCullogh* - Al Nath 32
Pour Mars - Julien Perez 33

Weitere Rubriken - Autres rubriques

Buchbesprechungen / Bibliographies 33
Impressum Orion 38
Inserenten / Annonceurs 38

Mitteilungen - Bulletin - Comunicato

55. Generalversammlung der SAG vom 29./30. Mai 1999
55e Assemblée générale de la SAS du 29/30 mai 1999 I,1
Swiss Wolf Numbers 1998 - Marcel Bissegger I,2
Astro-Amateur-Tagung 1998 - Walter Bersinger I,3
Fritz Zwicky - 100 Jahre
Schlusstagung der Fritz-Zwicky-Stiftung in Glarus - Fritz Egger I,4
Compte-rendu de la rencontre «Enseignants-Astronomes» 1998
Institut Kurt Bösch, Sion 3 et 4 novembre 1998 - Didier Raboud I,6

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*

Kurz vor dem 3. Kontakt erscheinen die total verfinsterte Sonne und der helle Merkur am 26. Februar 1998 aus den Wolken. Die Aufnahme entstand am westseitigen Ufer der Antillen-Insel Guadeloupe in der Nähe von Pointe Noire. Thomas Baer belichtete mit einem 80-200 mm-Zoom (hier bei 80 mm Brennweite) ca. 1/30 Sekunde bei Blende 5.6 auf Kodachrome 64.

Redaktionsschluss / *Délai rédactionnel* **N° 291** - 5.2.1992 • **N° 292** - 9.4.1999

Europas totale Sonnenfinsternis am 11. August 1999

Wenn Millionen Augen an den Himmel schauen

THOMAS BAER

Am Mittwoch, 11. August 1999, kommt es über deutschsprachigem Gebiet zur ersten und einzigen totalen Sonnenfinsternis in diesem Jahrhundert. Nicht nur Profiastronomen werden aus allen Teilen dieser Erde anreisen, um für kurze 2 Minuten und 17 Sekunden die Sonnenkorona studieren zu können; auch Hunderttausende Amateurastronomen und naturinteressierte Laien nutzen die seltene Gelegenheit, dieses einmalige Himmelsschauspiel für einmal ohne grossen Reiseaufwand im Süden Deutschlands live mitzuerleben. Die nachfolgende Vorschau auf das europäische Jahrhundertereignis enthält neben detailliertem Kartenmaterial auch praktische Tips zur Beobachtung und Fotografie der Finsternis.

Die totale Sonnenfinsternis vom 11. August 1999 gehört der Sarosreihe Nr. 145 an. Es handelt sich bereits um die 21. von insgesamt 77 Finsternissen, welche mit einer kleinen partiellen Erscheinung am 4. Januar 1639 im Nordpolargebiet begann und am 17. April 3009 mit einem analogen Ereignis in der Antarktis ausklingen wird. Alle Finsternisse dieser Reihe ereignen sich im aufsteigenden Knoten der Mondbahn, wodurch sich das Finsternisgebiet mit jeder Rückkehr nach 18 Jahren 10 oder 11 Tagen (= Saros) allmählich südwärts über den Erdglobus verschiebt. Zum Zeitpunkt der Finsternis ist der Mond 367861 Kilometer von der Erde entfernt und erscheint 32' gross.

Das Finsternisgebiet global gesehen

Nach 38 Jahren – damals überquerte der Mondkernschatten Norditalien (vgl. ORION Nr. 286, S. 33) – wird der europäische Kontinent für längere Zeit zum letzten Mal Schauplatz einer totalen Sonnenfinsternis. Diesmal verläuft das Totalitätsgebiet knapp nördlich an unserem Land vorbei und verfehlt den Bodensee um weniger als 100 Kilometer!

Global betrachtet beginnt die Sonnenfinsternis am 11. August 1999 vorerst als rein partielle Finsternis um 05:26.2 Uhr Lokalzeit (10:26.2 Uhr MESZ) mitten im Atlantik bei Sonnenaufgang (Figur 1). Von diesem Punkt aus, der rund 1100 Kilometer südwestlich der Azoren liegt, weitet sich der Mondhalbschatten rasch gegen Osten aus und erreicht nur 20 Minuten später die portugiesische Küste mit Lissabon. Im Morgenabschnitt des Finsternisgeschehens kann je nach Standort nur ein Teil des Bedeckungsvorgangs beobachtet werden. Begünstigt sind dabei alle Orte, welche von der Kurve «Finsternis beginnt bei Sonnenaufgang» überstrichen werden. Hier nimmt die Finsternis gerade bei Sonnenaufgang ihren Lauf und kann somit in voller Länge gesehen werden. Weiter westlich, etwa in Charlottetown auf Prinz-Edward-Island (nördlich Neuschottland) geht das Tagesgestirn hingegen schon teilweise verfinstert auf, während auf der Linie «Maximum der Finsternis bei Sonnenaufgang» gerade die grösste Bedeckung erreicht wird, wenn der Tag anbricht. Im Bereich zwischen der Maximumslinie und der westlichen Begrenzung des Finsternisgebietes sieht ein Beobachter bloss noch das Ende der Teilfinsternis. Sowohl Beginn wie auch Maximum finden für ihn vor Sonnenaufgang, also unter dem Horizont statt. In Montréal erscheint die Sonne immerhin noch zu 58% partiell verfinstert, in New York zu 32% (Sonnenscheibenfläche).

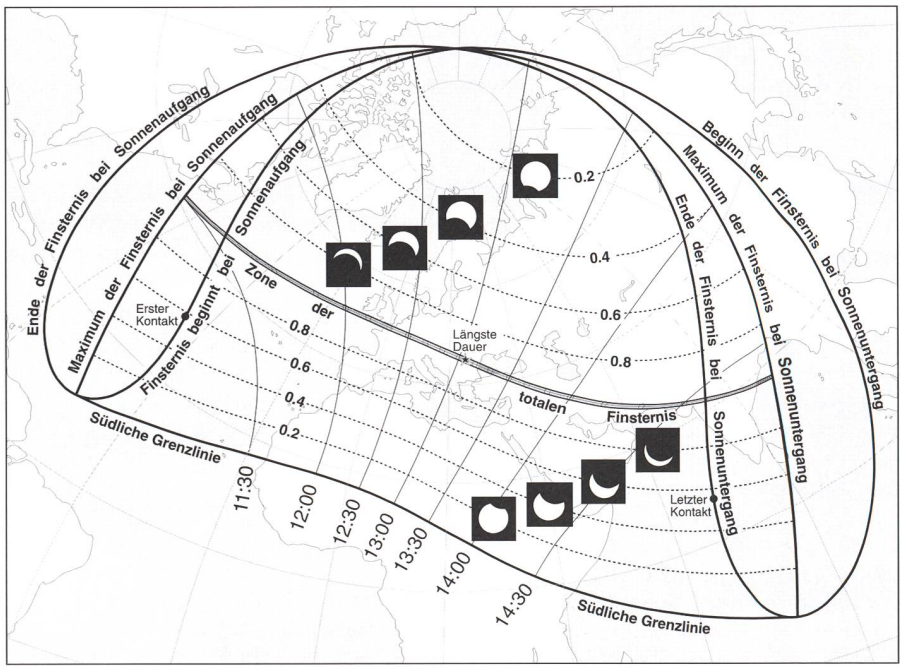


Fig. 1: Globale Ansicht des Finsternisgebietes am 11. August 1999. Die feinen, ausgezogenen Linien zeigen die Lage der Mondschattenachse in 30-Minuten-Intervallen.
(Grafik: THOMAS BAER nach Astronomical Almanac 1999)

Weil der nördliche Rand des lunaren Schattenfelds über den Erdglobus hinausschiesst, entsteht bei dieser Finsternis keine nördliche Grenzlinie. Praktisch das gesamte Nordpolargebiet, einschliesslich Grönland und weiten Teilen Asiens ohne die östlichen Gebiete entlang des Pazifiks, werden daher vom Halbschatten getroffen, wobei der prozentuale Bedeckungsgrad von Südwesten nach Nordosten hin abnimmt.

Südlich der Totalitätszone fällt der Mondschatten wesentlich steiler ein, was zur Folge hat, dass die Linien 0.8-, 0.6-, 0.4- und 0.2-mag viel näher zusammenrücken als nördlich derselben. Begrenzt wird das Finsternisgebiet im Süden entlang einer Linie Kapverden – Süden v. Mauretanien – Ansongo (Mali) – n. Tschad-See – n. Ouanda-Djallé (Zentralafrik. Rep.) – Nimule (Uganda) – Garissa (Kenia).

Gegen den frühen Abend hin verlässt der Mondschatten unseren Planeten über Indien, China und der Mongolei. Wegen der Erdrotation gibt es auch hier wieder Regionen, die nicht mehr die ganze Finsternis erleben. Privilegiert sind einmal mehr die Menschen in Indien, welche nach dem 24. Oktober 1995 kurz vor Sonnenuntergang bereits zum vierten Mal in diesem Jahrhundert eine totale Sonnenfinsternis erwarten dürfen.

Europäische Gebiete mit partieller Finsternis

Wenden wir uns nach der globalen Betrachtung dem Finsternisverlauf in unseren Gegenden zu: Aus westsüdwestlicher Richtung kommend, erfasst der Mondhalbschatten Mitteleuropa. Aus Figur 2 [2] lässt sich für jeden beliebigen Ort der Beginn und das Ende der partiellen Finsternis herauslesen. Am unteren Rand der Grafik ist der erste Kontakt zwischen Mond und Sonnenscheibe abzulesen. Die nach Osten wandernde Schattenfront ist der Übersichtlichkeit halber in 2-Minuten-Intervallen eingezeichnet. Alle Punkte, welche entlang einer kurzgestrichelten Linie liegen, erleben zur angegebenen Zeit den Finsternisbeginn. Für einige Orte wird das Ablesen etwas schwieriger; hier müssen die Kontaktzeiten interpoliert werden. Für Zürich beispielsweise beginnt die Sonnenfinsternis exakt zwischen 11:11.0 Uhr MESZ und 11:12.0 Uhr MESZ, also um 11:11.5 Uhr MESZ und endet um 13:56.9 Uhr MESZ. In der Zwinglistadt findet die erste Berührung zwischen Mond- und Sonnenscheibe bei Positionswinkel 321° in Bezug auf die Zenitrichtung statt. (Die Sonne wird in einen Vollkreis von 360° unterteilt, wobei die Zählrichtung im Gegenuhrzeigersinn erfolgt. 0° bzw. 360° sind oben!) Um 12:33.1 Uhr MESZ wird das Finsternismaximum erreicht (vgl. dazu Figur 3 [2]). Ihre Grösse beträgt 0.973 in Einheiten des scheinbaren Sonnendurchmessers, was einer 96,9%-igen Flächenbedeckung entspricht.

Wer am 12. Oktober 1996 während der damals eingetretenen partiellen Sonnenfinsternis auf die besonderen Lichtverhältnisse achtete, war vermutlich von deren Wirkung überrascht. Im Maximum waren gerade 0.591 mag oder umgerechnet 48,7% der Sonnenfläche hinter dem Leermond verschwunden!

Die finsternisbedingte Dämmerung am 11. August 1999 wird in der Nord- und Nordostschweiz noch um einiges imposanter ausfallen, zumal die Sonne im Mittag steht! Wer die hauchdünne Sonnensichel durch ein Gebäude oder eine Strassenlaterne abschirmt, wird mit Aussicht auf Erfolg sogar die beiden Planeten Venus und Merkur erspähen können. Es dürfte ebenso interessant zu beobachten sein, wie die Haustiere auf die hereinbrechende Dämmerung reagieren werden.

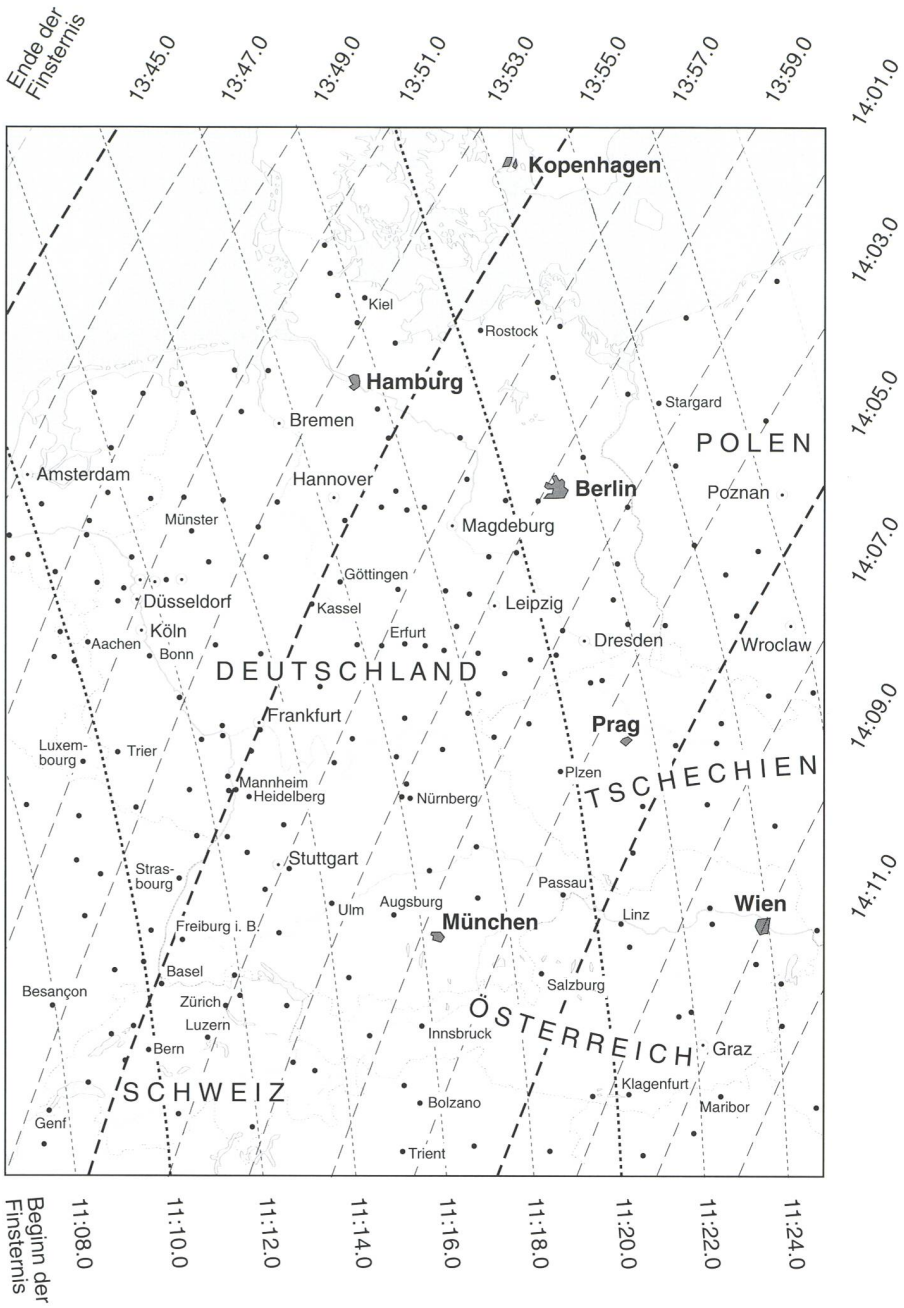


Fig. 2: Beginn und Ende der partiellen Finsternis über Mitteleuropa. Die Halbschattenfront ist in 2-Minuten-Intervallen eingezeichnet. Für Orte, die zwischen zwei Kurven liegen, muss die Zeit interpoliert werden. *(Grafik: THOMAS BAER, Sternenhimmel 1999)*

Ungewöhnlicher Schattenwurf und unnatürliche Farben

Die Umrisse von Schatten am Boden werden auf einmal sehr scharf. Ursache dafür ist eine Art «Schlitzblenden-Effekt», den die ungewohnt schmale Gestalt des Tagesgestirns erzeugt. Bei normalem Sonnenschein und voller Sonnengrösse gibt es einen deutlich sichtbaren Übergang vom dunklen Schatten, den ein Gegenstand wirft, hin zum gänzlich unbeschatteten Bereich. Dieses diffuse Halbdunkel entsteht nur deshalb, weil uns die Sonne eine scheinbare Grösse von 32' zeigt. Ist jedoch bloss noch eine 1' dünne Sichel von ihr, praktisch ein Schlitz übrig, entstehen auf einmal stark konturierte Schlagschatten.

Wahrscheinlich macht gerade dieses Phänomen die Beschreibung der Stimmung während einer Sonnenfinsternis so schwierig, weil es mit keinem der uns bekannten Naturerscheinungen verglichen werden kann. Irgendwie hat man den Eindruck, die Luft sei extrem klar, und

trotzdem erscheint die Landschaft in ein fahles Licht getüncht, das man gelegentlich erlebt, wenn eine tiefstehende Nachmittagssonne durch einen Schleier Zirruswolken hindurchscheint. Der österreichische Maler und Dichter ADALBERT STIFTER beschrieb dieses Licht wie ein Abendwerden ohne Abendröte[3]. Er hat damit nicht unrecht, wie der Autor aus eigener Erfahrung bestätigen kann. In der Tat überzieht sich das Firmament mit einem mattgrauen Schleier, der einen Stich ins Türkisblaue annimmt.

Die totale Finsternis beginnt südlich von Neufundland

Kurz nachdem über weiten Teilen Europas die partielle Finsternisphase begonnen hat, erreicht im Punkt φ 41° 04' Nord und λ Gr. 64° 58' West, südlich von Neufundland und 700 Kilometer östlich von New York, erstmals der zentrale Bereich des Mondschattens die Erdoberfläche. Hier kann die totale Finsternis mit einer Dauer von 47 Sekunden um 05:29.9 Uhr Lokalzeit (11:29.9 Uhr MESZ) genau bei Sonnenaufgang gesehen werden. Die 14000 Kilometer lange Totalitätszone nimmt fortan leichten Nordostkurs und wächst von anfänglich 61 Kilometern Breite rasch auf 103 Kilometer südlich von Irland an. Auch die Länge der totalen Finsternis durchbricht schon unmittelbar nach deren Beginn die 1-Minuten-Marke und erreicht um 12:10.0 Uhr MESZ, noch vor Erreichen Südenglands, die 2-Minuten-Grenze.

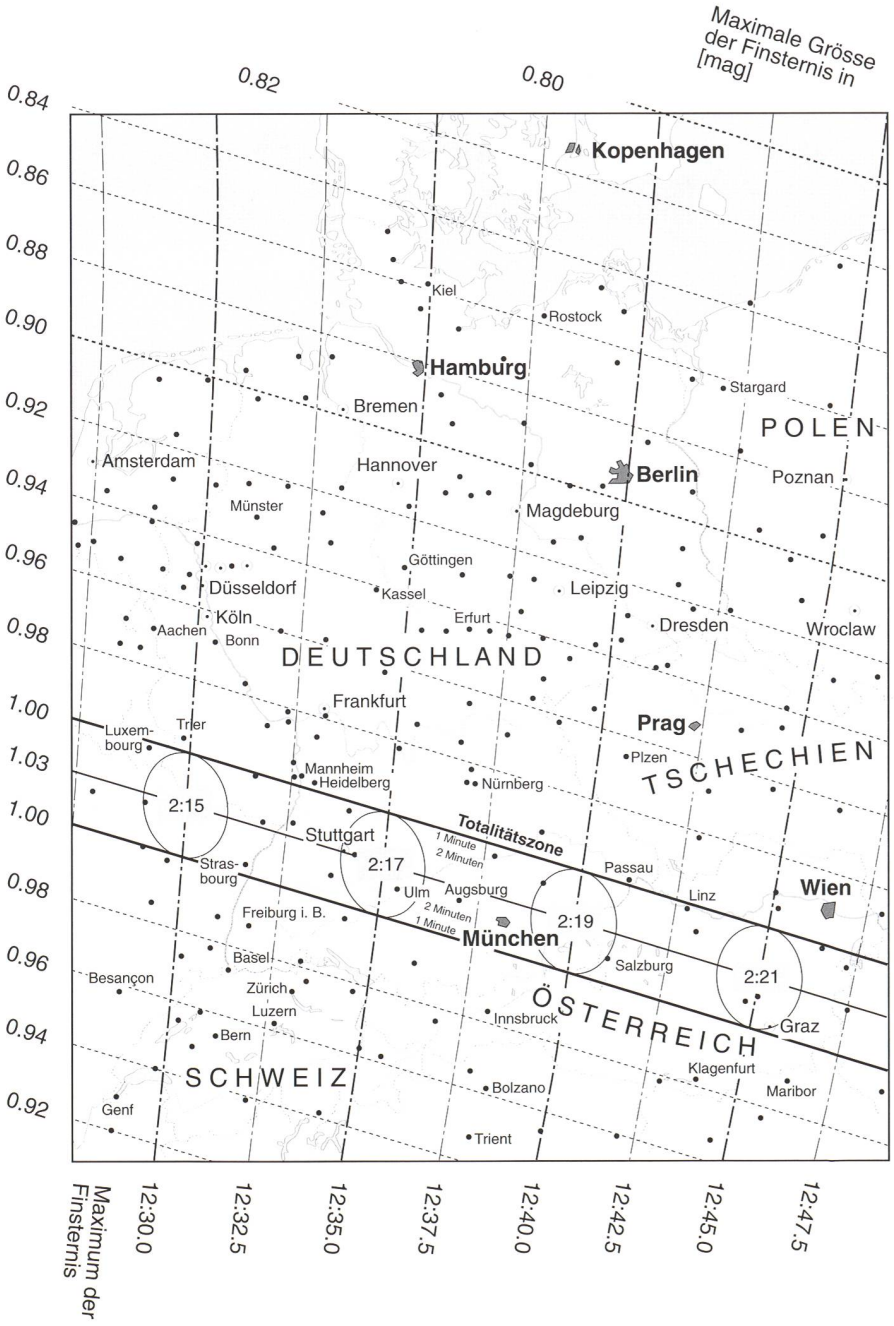


Fig. 3: Maximum der Finsternis über Mitteleuropa. (Grafik: THOMAS BAER, Sternenhimmel 1999)

Mit 3276 km/h von Cornwall nach Süddeutschland

Unterdessen hat sich das Tagesgestirn 45° über den Horizont erhoben. Pünktlich um 12:11.5 Uhr MESZ trifft die Kernschattenellipse auf den südwestlichsten Teil der britischen Insel, Land's End genannt, wobei Falmouth, St. Austell und die Hafenstadt Plymouth im Totalitätsbereich liegen. In Plymouth dauert die totale Phase von 12:12.54 Uhr MESZ bis 12:14.33 Uhr MESZ. Mit rund 3300 km/h Geschwindigkeit überquert die Kernschattenspitze in weniger als zehn Minuten den Ärmelkanal und berührt mit ihrem südlichen Rand die nördlichen Bezirke der Halbinsel Cotentin mit der Hafenstadt Cherbourg. Zwischen Le Havre und Dieppe trifft der Schatten abermals das europäische Festland. Mit Südostkurs überfährt das Totalitätsgebiet die französischen Städte Rouen, Amiens, Reims, Verdun und Metz. Nancy liegt ganz knapp ausserhalb. Von hier aus wird man während knapp einer Minute einem spektakulären Perlschnur-Phänomen beiwohnen können!

Auch die Millionenmetropole Paris liegt nur 30 Kilometer südlich des totalen Finsternisgeschehens und erlebt um 12:22.6 Uhr MESZ eine imposante Teilfinsternis der Grösse 0.992 (99,4% Sonnenfläche)!

Auf der Höhe von Saarbrücken und Strassbourg beginnt die Wanderung des Kernschatten über deutsches Sprachgebiet. Bedeutende Städte, mitunter Karlsruhe, Pforzheim und Stuttgart, werden von ihm erfasst. Die Zentrallinie läuft mitten durch Stuttgart, wenig südlich am Fernsehturm vorbei. Hier verschwindet das Tagesgestirn zwischen 12:32.53 Uhr MESZ und 12:35.10 Uhr MESZ für 2 Minuten und 17 Sekunden vollständig hinter dem Mond. Die Breite der Totalitätszone ist zwischenzeitlich auf 109 Kilometer angewachsen. Über die Schwäbische Alb ziehend, verdunkelt der Schatten der Reihe nach Ulm, Augsburg und München. Die bayrische Landeshauptstadt befindet sich etwas südlich der Zentrallinie, aber immer noch innerhalb der 2-Minuten-Marke! Die Sonnenkorona tritt hier von 12:37.11 Uhr MESZ bis 12:39.23 Uhr MESZ in Erscheinung.

Quer über den Balaton-See

Deutschland verlassend, überquert die Schattenellipse die Grenze nach Österreich. In Salzburg währt die Totalität ebenfalls gut 2 Minuten, während sich die Linzer Bevölkerung mit dreissig Sekunden begnügen muss. Die Orte Karpfenberg, Eisenerz und Mürzzu-

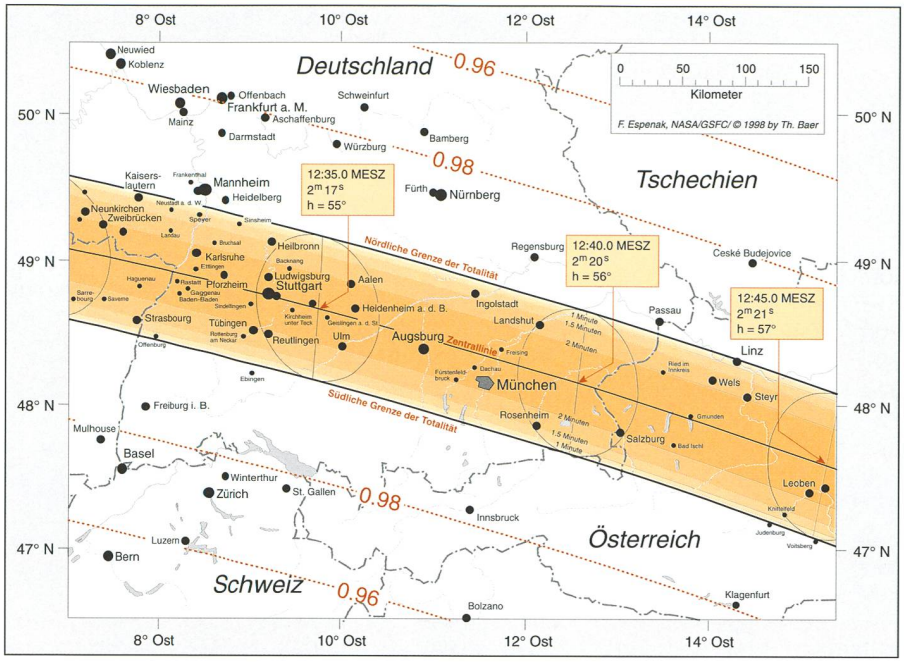


Fig. 4: Totalitätszone über Baden-Würtemberg und Bayern. Der Mondkernschatten wandert zwischen 12:32.53 und 12:35.10 Uhr MESZ über Stuttgart hinweg. Die totale Phase dauert südlich des Fernsehturms 2 Minuten 17 Sekunden.
(Grafik: THOMAS BAER nach FRED ESPENAK)

schlag liegen nahe der Mittellinie; Graz ist an der südlichen Grenze der totalen Finsternis angesiedelt. Immerhin können auch diese Bewohner noch 1 Minute und 4 Sekunden lang die Korona bewundern.

Wien befindet sich wie Paris knapp ausserhalb des zentralen Finsternispfades, allerdings nördlich davon.

Über das Burgenland wandert der Kernschattenfleck nach Ungarn. Zwar verfehlt er Budapest, doch dafür ist mit dem Balaton-See ein beliebtes Sommerferienziel optimal plaziert. Im weiter südöstlich gelegenen Szeged kommt es um 12:53.22 Uhr MESZ zur Totalität, die mit 2 Minuten 22 Sekunden schon fast

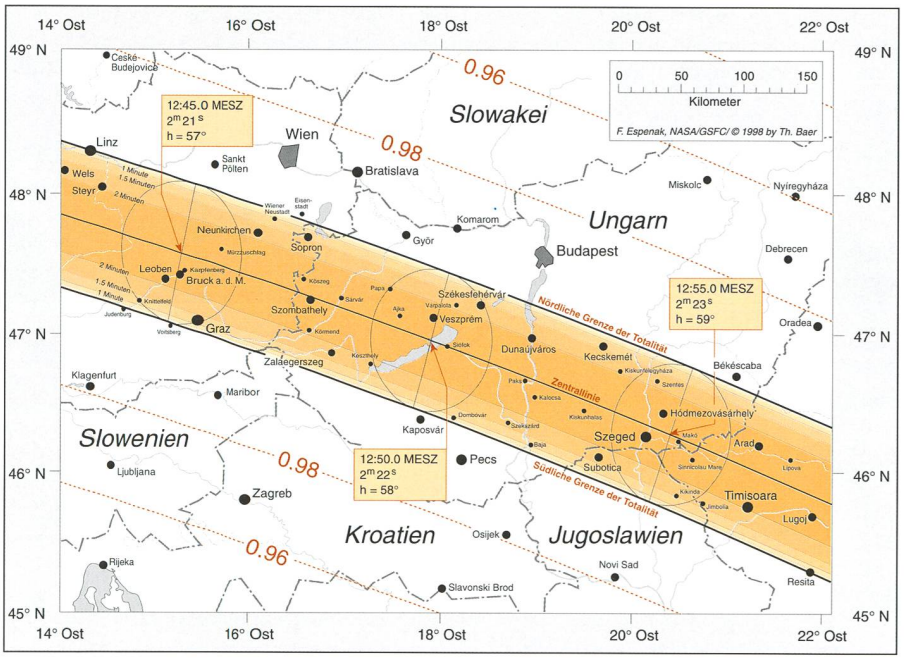


Fig. 5: Bei Salzburg beginnt das Totalitätsgebiet über österreichisches Territorium zu laufen. Die Überquerung unseres östlichen Nachbarlandes dauert nur etwa siebeneinhalb Minuten, wobei der Schattenfleck grösstenteils durch die Österreichischen Alpen zieht. In Wien wird das Tagesgestirn um 12:46.5 Uhr MESZ zu 0.990 mag vom Mond bedeckt. Auch in Budapest wird man eine extrem schlanke Sonnensichel sehen können, während der ganze Plattensee im Totalitätsstreifen liegt. Die längste Totalität wird man im Norden des grössten europäischen Binnensees erleben. Am südwestlichen Ufer dauert die Finsternis immerhin noch über 90 Sekunden.
(Grafik: THOMAS BAER nach FRED ESPENAK)

Tabelle 1: Verlauf der Finsternis für europäische Städte innerhalb der Totalitätszone. Beim Beginn und Ende der partiellen Phase sind die Sekunden auf eine Dezimalstelle gerundet, während bei der Totalität die Zeit sekundengenau angegeben ist.

Ort	Beginn	h☉	Pw.	2. Kontakt	Mitte	h☉	3. Kontakt	Ende	h☉	Pw.
Amiens	11:04.9	41°	318°	12:22.05	12:23.01	51°	12:23.57	13:44.7	55°	110°
Reims	11:06.5	43°	319°	12:24.36	12:25.36	52°	12:26.34	13:47.9	55°	106°
Metz	11:09.2	44°	317°	12:27.55	12:29.01	53°	12:30.08	13:51.6	56°	103°
Saarbrücken	11:10.4	45°	318°	12:29.19	12:30.22	53°	12:31.27	13:52.9	56°	103°
Strasbourg	11:11.0	46°	317°	12:30.56	12:31.40	54°	12:32.24	13:54.6	56°	100°
Karlsruhe	11:12.2	46°	317°	12:31.38	12:32.43	54°	12:33.48	13:55.4	56°	100°
Pforzheim	11:12.5	46°	318°	12:32.03	12:33.14	54°	12:34.17	13:55.9	56°	100°
Tübingen	11:12.8	47°	317°	12:32.52	12:33.52	55°	12:34.52	13:56.9	56°	99°
Stuttgart	11:13.1	47°	317°	12:32.53	12:34.03	55°	12:35.10	13:56.9	56°	99°
Ulm	11:14.1	47°	316°	12:34.26	12:35.31	55°	12:36.34	13:58.5	56°	97°
Augsburg	11:15.4	48°	315°	12:35.53	12:37.02	56°	12:38.09	14:00.1	56°	96°
Ingolstadt	11:16.4	48°	316°	12:37.05	12:37.53	56°	12:38.33	14:00.5	56°	96°
München	11:16.4	49°	316°	12:37.11	12:38.16	56°	12:39.23	14:01.4	56°	95°
Salzburg	11:18.5	50°	315°	12:39.55	12:40.56	57°	12:42.05	14:04.2	56°	92°
Graz	11:22.0	52°	310°	12:44.49	12:45.33	58°	12:45.57	14:08.8	55°	88°

Ort	Beginn	h⊙	Pw.	Mitte	h⊙	Pw.	mag	Ende	h⊙	Pw.
Aachen	11:10.3	43°	314°	12:29.0	52°	214°	0.970	13:50.2	54°	306°
Basel	11:10.3	46°	322°	12:31.5	55°	35°	0.974	13:55.2	57°	99°
Berlin	11:21.2	47°	302°	12:39.9	52°	204°	0.892	13:59.2	52°	103°
Bern	11:09.8	46°	323°	12:31.3	56°	35°	0.956	13:55.4	58°	98°
Bonn	11:11.5	44°	313°	12:30.5	52°	213°	0.968	13:51.8	54°	105°
Brüssel	11:08.1	42°	314°	12:26.3	51°	215°	0.974	13:47.4	54°	109°
Chiasso	11:11.7	48°	325°	12:34.3	57°	34°	0.931	13:59.0	59°	93°
Dresden	11:20.9	48°	306°	12:40.9	54°	204°	0.929	14:01.5	53°	99°
Düsseldorf	11:11.5	44°	312°	12:30.0	52°	212°	0.955	13:50.9	54°	106°
Erfurt	11:17.0	47°	309°	12:36.7	53°	208°	0.945	13:57.6	54°	101°
Essen	11:12.0	44°	307°	12:31.8	51°	210°	0.910	13:51.1	52°	108°
Frankfurt a. M.	11:13.2	46°	313°	12:33.1	53°	211°	0.978	13:54.9	55°	102°
Freiburg i. B.	11:10.9	46°	320°	12:31.9	55°	34°	0.987	13:55.3	57°	99°
Genf	11:07.7	46°	327°	12:29.1	56°	38°	0.929	13:53.5	59°	98°
Göttingen	11:15.9	46°	308°	12:34.9	52°	209°	0.934	13:55.4	53°	104°
Hamburg	11:17.4	44°	303°	12:34.7	51°	207°	0.880	13:53.4	51°	108°
Heidelberg	11:12.8	46°	315°	12:33.2	54°	212°	0.997	13:55.5	56°	101°
Innsbruck	11:15.8	49°	319°	12:38.2	57°	30°	0.984	14:02.0	57°	93°
Kassel	11:15.1	45°	309°	12:34.2	52°	209°	0.942	13:55.0	54°	104°
Kiel	11:18.3	44°	301°	12:34.9	50°	207°	0.859	13:52.8	51°	109°
Klagenfurt	11:20.2	52°	317°	12:43.8	58°	25°	0.983	14:07.6	56°	88°
Köln	11:11.5	44°	312°	12:30.3	52°	213°	0.963	13:51.4	54°	106°
Kopenhagen	11:22.5	44°	259°	12:38.1	49°	204°	0.815	13:54.4	49°	109°
Linz	11:20.6	50°	313°	12:42.9	57°	205°	1.000	14:05.6	55°	92°
Lissabon	10:46.0	34°	354°	11:59.3	47°	61°	0.673	13:20.3	61°	118°
London	11:03.7	39°	315°	12:20.0	48°	218°	0.967	13:40.1	53°	115°
Luzern	11:11.1	47°	323°	12:32.7	56°	35°	0.960	13:56.9	58°	97°
Madrid	10:52.7	39°	348°	12:09.9	52°	55°	0.728	13:33.7	63°	109°
Mannheim	11:12.5	46°	315°	12:32.8	54°	212°	0.997	13:55.1	55°	101°
Moskau	11:58.1	49°	263°	13:09.8	46°	179°	0.665	14:18.5	39°	100°
Münster	11:13.2	44°	309°	12:31.3	51°	211°	0.932	13:51.6	53°	107°
Nürnberg	11:16.2	48°	313°	12:37.1	55°	209°	0.986	13:59.3	55°	98°
Oslo	11:24.6	41°	286°	12:35.5	45°	203°	0.717	13:47.2	45°	118°
Paris	11:04.1	42°	321°	12:22.8	51°	39°	0.992	13:45.2	56°	108°
Prag	11:21.5	49°	308°	12:42.4	55°	204°	0.952	14:03.7	53°	96°
Reykjavik	11:40.9	40°	268°	12:46.3	41°	194°	0.581	13:51.2	40°	121°
Rom	11:17.3	53°	334°	12:42.6	63°	31°	0.838	14:08.9	61°	78°
St. Gallen	11:12.8	48°	320°	12:34.6	56°	32°	0.978	13:58.4	57°	98°
Stralsund	11:22.1	45°	298°	12:39.0	50°	204°	0.848	13:56.7	50°	106°
Wien	11:23.8	52°	311°	12:46.5	57°	201°	0.990	14:09.0	54°	90°
Zürich	11:11.5	47°	321°	12:33.1	56°	34°	0.973	13:56.9	58°	97°

Tabelle 2: Verlauf der Finsternis für europäische Städte ausserhalb der Totalitätszone.

an das Tagesmaximum herankommt. Dieses wird wenig später um 13:03.04 Uhr MESZ über Rumänien im Punkt φ 45° 04' Nord und λ Gr. 24° 18' Ost erreicht und übertrifft Szeged um genau 1 Sekunde! Die Sonnenhöhe beträgt zum Zeitpunkt der Finsternis im wahren Mittag 59,5°, der Totalitätsstreifen erreicht mit 112 Kilometern seine grösste Breite. 4 Minuten später verdunkelt der Kernschatten Bukarest, das haargenau auf der Zentrallinie liegt. Insider unter den Astronomen werden vermutlich in Rumäniens Hauptstadt fliegen, weil hier die Chance auf wolkenfreien Himmel erheblich grösser ist als anderswo in Europa. Jetzt rast der Mondschatten über das Schwarze Meer, durch die Osttürkei, den Irak und den Iran, um in leicht gekrümmtem Bogen via Pakistan und den indischen Subkontinenten den Erdball im Golf von Bengalen (φ 17° 33' Nord und λ Gr. 87° 17' Ost) endgültig zu verlassen.

Die Totalitätsdauer nimmt dabei rasch wieder ab. Südlich Esfahan dauert sie noch 1 Minute 47 Sekunden, über Karachi nur gut eine Minute. Über dem indischen Subkontinenten wird die Kegelschnittfläche des Mondkernschattens extrem in die Länge gezogen und erreicht kurz vor Ende des irdischen Streifzugs gegen 300 Kilometer! Aufgrund der speziellen geometrischen Verhältnisse in diesem Abschnitt des Finsternistraktes – die Sonne steht hier nur noch wenige Grade über dem Horizont – beschleunigt der Mondschatten über dem arabischen Meer von 7200 km/h (= 6 Mach) auf unvorstellbare 23000 km/h über Indien und dem Golf von Bangladesh.

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft
Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach

Bibliographie

[1] FRED ESPENAK, *Fifty Year Canon of Solar Eclipses 1986 - 2035*, NASA 1987
[2] HANS ROTH, *Der Sternenhimmel 1999*, Birkhäuser-Verlag
[3] ADALBERT STIFTER, *Die Sonnenfinsternis am 8. Juli 1842*, ORION 288, S. 26-29
[4] BRYAN BREWER, *Eclipse*, Earth View Inc., Seattle 1991
[5] MARK LITTMANN and KEN WILLCOX, *Totality – Eclipses of the Sun*, 1991, University of Hawaii Press / Honolulu

Effekte vor und während der Totalität

THOMAS BAER

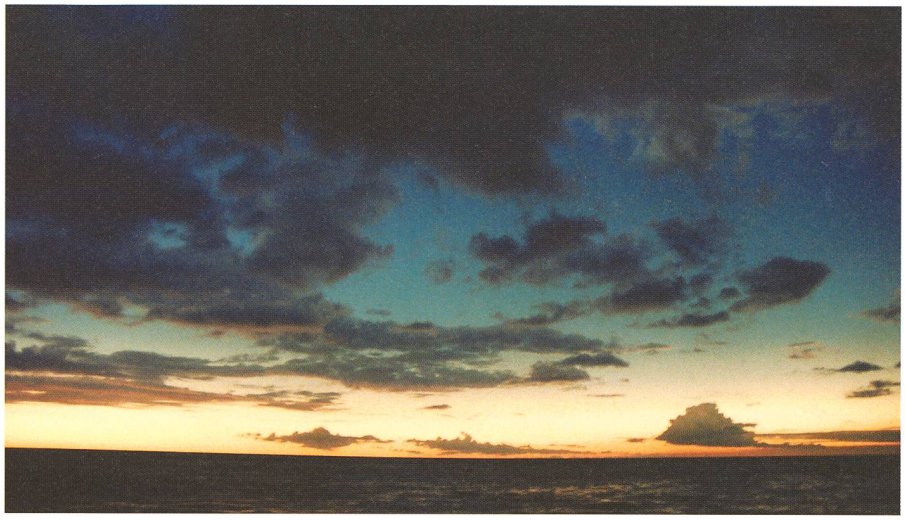


Fig. 6: Prächtiges Horizontleuchten während der totalen Sonnenfinsternis am 26. Februar 1998 auf Guadeloupe. Es ist 14:32 Uhr Lokalzeit; das Karibische Meer im Vordergrund und der wolkenverhangene Himmel sind in ein unirdisches Licht getaucht.
(Foto: THOMAS BAER, 55 mm, Blende 4, ca. 2 Sekunden auf 64 ASA)

Wer schon einmal die Gelegenheit hatte, eine totale Sonnenfinsternis zu erleben, kommt ins Schwärmen. Was sich kurz vor und während der totalen Phase am Himmel und in der Landschaft abspielt, ist schlicht überwältigend. Obwohl man für die Beschreibung der gewaltigen Wirkung des mit Abstand schönsten Naturschauspiels kaum die richtigen Worte findet, möchte ich trotzdem auf einige Besonderheiten des dynamischen Licht-Schatten-Spiels hinweisen.

Eine totale Sonnenfinsternis läuft in drei Phasen ab: Sie beginnt mit einer gut einstündigen partiellen Phase, während der sich die Mondscheibe langsam vor das Tagesgestirn schiebt, gefolgt von der meist sehr kurzen Totalität, die den Höhepunkt schlechthin ausmacht. Schliesslich folgt eine zweite, diesmal abnehmend partiell verlaufende Phase.

Häufig wird der Durchschnittsbürger durch sehr hohe Partialitäts-Prozentzahlen von Beobachtungsorten nahe der Totalitätszone irregeführt, weil er etwa glaubt, eine 80%-ige Sonnenbedeckung sei viermal «schöner» und eindrücklicher in der Wirkung als eine 20%-ige. Leider ist das nicht so! Selbst wenn noch über 99% der Sonne hinter unserem Nachbarn verschwunden sind, bedarf es ein Sonnenfilter, um die Finsternis zu beobachten.

Nur die total verfinsterte Sonne darf oder muss man direkt anschauen! Innerhalb der Totalitätszone sollte man die randnahen Innenbereiche eher meiden, weil aus der angrenzenden Halbschattenzone gestreutes Sonnenlicht in den Kernschatten fällt und daher den Eindunkelungseffekt vermindert. Ausserdem dauert die ohnehin schon kurze Totalität hier entscheidend kürzer (vgl. Figuren 4 und 5). Hingegen sind alle Gebiete optimal, welche im 2-Minutenbereich liegen. Es versteht sich von selbst, dass ein Beobachtungsposten präzise auf der Zentrallinie die längstmögliche Totalitätsdauer bietet, weil man hier den grössten Schattendurchmesser ausnutzen kann.

Sicher am eindrücklichsten wird die Totalität von einem leicht erhöhten Standort aus mit weitreichender Rundsicht zu bewundern sein. Während sich das Auge im Laufe der partiellen Finsternis kontinuierlich an die ganz allmähliche Lichtabnahme gewöhnt, fällt einem die Dämmerung bis etwa 50% bedeckter Sonnenscheibe nicht sonderlich auf. Verstärkt wird dieser Eindruck zusätzlich durch die 54° bis 56° hoch stehende Sonne, deren Lichtstrahlen eine dünnere Atmosphärenschicht durchdringen, als wenn das Tagesgestirn im Auf- oder Untergehen begriffen ist. Wirklich spürbar wird die Sonnenfinsternis ab 90%-iger Bedeckung. Jetzt hat der Beobachter nicht nur das Gefühl, er könne die Lichtabnahme direkt wahrnehmen, sondern er fühlt auch auf der Haut, wie die Wirkung der Sonnenstrahlung rapide nachlässt.

Am Himmel steht jetzt eine hauchdünne, messerscharfe Lichtsichel. In diesem Augenblick – bis zur Totalität dauert es nur noch wenige Minuten – lohnt sich ein letzter Blick durch ein filtergeschütztes Fernglas. Aufmerksame Beobachter können den Mond wandern sehen, indem die Sichelenden der Sonne mehr und mehr zusammenlaufen.

Der aufziehende Mondkernschatten

Dann geht alles rasend schnell! Der Himmel über dem nordwestlichen Horizont, aus dem der Mondschatten herannaht, ist bedrohlich dunkel geworden; seine Färbung ist ein seltsames Gemisch aus Braun-Grau bis leicht Olivegrün. Himmel und Erde wirken in diesem Augenblick unirdisch. Mit einer Geschwindigkeit von mindestens 2000 km/h (im mittleren Abschnitt der Totalitätszone), bei tiefem Sonnenstand können sogar mehrere tausend Stundenkilometer erreicht werden, rast die Schattenellipse heran. Wie in einem Zeitrafferfilm laufen die horizontnahen Partien (bis in Höhen von 3° bis 5°) schwefelgelb an und bilden innert Sekunden mit der darüberliegenden Atmosphäre einen einmaligen Farbverlauf nach Türkis. Das eben noch braungraue Dunkel steigt zusehends empor, als würde eine Gewitterfront aufziehen und nimmt dabei ein immer kräftigeres Azurblau an. Der Kernschatten überzieht innert Kürze die Hälfte des Firmaments, und mit dem zart rosa werdenden HoriÉ'ntleuchten, zeigt sich die elliptische Gestalt des Mondkernschattens. Wie eine nach oben geöffnete Parabel zieht sich die verwaschen wirkende Grenze der totalen Finsternis vom Nord- zum Südhorizont hin (vgl. dazu Figur 6).

Fig. 7: Ein weisses, am Boden ausgelegtes Leintuch ermöglicht die Beobachtung der fliegenden Schattenbänder.
(Foto: WALTER BERSINGER)

Sollten einige (harmlose) Quellwolken den Himmel zieren, wirken diese wie eine Art Projektionsschirm für den aufziehenden Schatten. Der Beobachter wird die Schattenfront auf den Wolken

wandern sehen. Der Reihe nach verlöschen diese, als würde jemand den Dimmer ausdrehen.

Fliegende Schatten

Mit etwas Glück sieht man zwei bis drei Minuten vor Eintreten der Totalität «fliegende Schatten» [1] über den Boden huschen. Zu ihrer Beobachtung legt man am einfachsten an seinem Beobachtungsplatz ein weisses Leintuch am Boden aus und beschwert es am Rande mit Steinen (Figur 7). Sofern ausgeprägt, erinnert dieses Luftflimmern an die Falten einer überdimensionalen Gardine.

Sie verdanken ihre Entstehung den unregelmässigen Dichteschwankungen des Luftozeans. Vergleichbar mit Sonnenstrahlen, die durch sanft wogendes Wasser gesammelt oder zerstreut werden und am Boden ein waberendes Lichtspiel erzeugen, sorgt eben auch die Thermik in der Atmosphäre für solche durchsichtigen Schwaden.

Wenn die Sonne kurz vor ihrem Verlöschen zu einer hauchdünnen Sichel geworden ist, scheint ihr Licht auf einmal zu flackern, etwa so, wie wir es bei den Sternen beobachten, die uns als winzige Lichtpunkte erscheinen. Allerdings ist der Vorgang etwas komplexer als bei punktförmigen Lichtquellen, denn jeder Punkt wird zu einem kleinen Bogen gedehnt, was die Illusion erweckt, die schwadenartigen Schlieren würden aus Banden bestehen, die in Abständen von 10 bis 50 cm aufeinanderfolgen.

Die «fliegenden Schatten» können manchmal sehr ausgeprägt sein, ein ander Mal bleiben sie ganz aus. Je nach Luftschichtung ändern sich die Verhältnisse. An Meeresküsten, wo eher ruhige Kaltluft liegt, sind die Luftschlieren bedeutend seltener als auf Landmassen. Es dürfte zu erwarten sein, dass am 11. August 1999 mit einsetzender Thermik die Schattenbänder auftreten. Voraussetzung: Der Himmel muss klar sein.

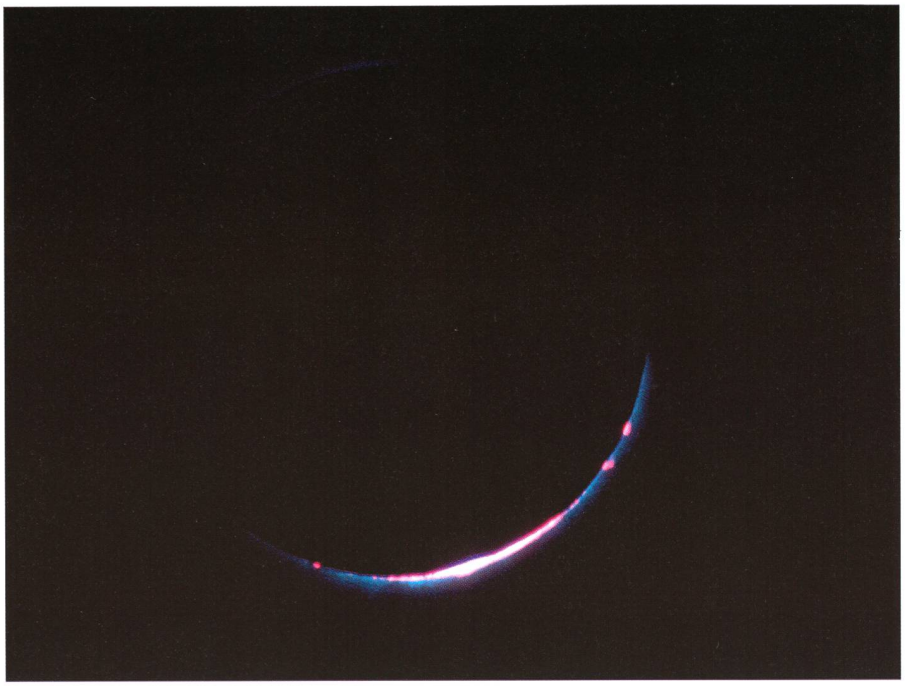


Fig. 8: Unmittelbar vor dem 3. Kontakt belichtete JÜRG ALEAN am 3. November 1994 diese Aufnahme durch Cirrostratuswolken mit einem 800 mm Spiegel-Teleobjektiv, Blende 8, $^{1}/_{250}$ Sekunde auf 64 ASA. Nachträglich wurde die Aufnahme im Labor kontrastverstärkt. (Foto: JÜRG ALEAN)

Lichtperlen und das Erscheinen der Korona

Unmittelbar vor Eintreten der Totalität zerfällt die Sonnensichel durch die zerfurchte Mondkante in einzelne Lichtperlen. Diese Perlschnur, oder nach dem englischen Amateurastronomen FRANCIS BAILEY benannten «Bailey's Beads», kann während etwa 15 Sekunden gesehen werden. Es ist das allerletzte Photosphärenlicht, das durch Gebirgseinschnitte auf der Mondoberfläche scheint. Ist nur noch ein einzelner solcher Lichtpunkt sichtbar und macht sich schemenhaft bereits die Korona bemerkbar, spricht man vom «Diamantring-Effekt».

Sekunden danach ist ein rötlicher Lichtsaum, die Chromosphäre, erkennbar. Dann herrscht gespenstische Nacht und die schwarze Mondscheibe gibt den Blick auf den prächtigen Strahlenkranz, die Korona frei. In der Helligkeit des Halbmondes ragt sie weit über die dunkle Gestalt des Erdtrabanten hinaus.

Ein grossartiges Schauspiel bieten die bei einer Totalfinsternis gelegentlich sichtbaren solaren Protuberanzen am inneren Rand, teils nur Punkte, teils als Flecken, deren Rot sich deutlich abhebt (vgl. Figur 8). Diese Gaswolken und Ausbrüche glühenden Wasserstoffs stossen Tausende, manchmal Hunderttausende von Kilometer weit über die Sonnenoberfläche hinaus in den Raum vor.

Ab dem 3. Kontakt treten am düsteren Himmel die hellsten Fixsterne und Planeten hervor. Vögel zwitschern und fliegen nicht mehr; die Tiere bereiten sich auf die Nacht vor. Aber auch der versierte Sternfreund verfolgt mit furchtsamem Staunen das grossartige Schauspiel.

Zur Totalitätsmitte hin wird es noch einmal etwas dunkler, obwohl die rund

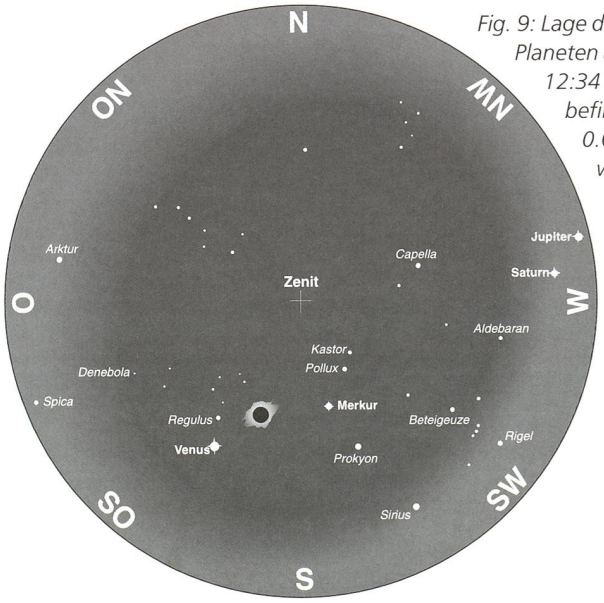


Fig. 9: Lage der hellsten Sterne und Planeten am 11. August 1999 um 12:34 Uhr MESZ. Venus befindet sich südöstlich, der 0.6 mag helle Merkur westlich der verfinsterten Sonne (Grafik: THOMAS BAER)

100 Kilometer grosse Schattenellipse am 11. August 1999 keine wirkliche Nacht erzeugen wird. Je kleiner nämlich der Kernschattenfleck auf der Erde ist, desto schwächer ist die Umgebungsverdunkelung, weil störendes Streulicht aus der benachbarten, sonnenbeschienenen Landschaft in die Schattenzone flutet (besonders bei Dunst bzw. leichter Bewölkung).

Nach 2 Minuten 17 Sekunden ist der zauberhafte kosmische Spuk bereits wieder vorüber. Sämtliche vorher beschriebenen Erscheinungen wiederholen sich nun in Sekundenschnelle, einfach in umgekehrter Reihenfolge, und allzubald beginnt sich die Mondscheibe wieder von der Sonne zurückzuziehen, wofür sie etwas mehr als eine Stunde benötigt (vgl. Tabellen 1 und 2).

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft
Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach

Bibliographie

[1] MARCEL MINNAERT, *Licht und Farbe in der Natur*, Birkhäuser-Verlag, 1992

Die Lotterie mit den Wolken

Über Osteuropa steigen die Chancen auf klaren Himmel

THOMAS BAER

Natürlich stellen sich viele Beobachter die Frage, wo sie am besten hinfahren sollten, um die Finsternis zu beobachten. Obwohl sich eine Sonnenfinsternis auf hunderte von Jahren sekundengenau vorausberechnen lässt, kann die Wetterentwicklung heute auf höchstens fünf, eine zuverlässige Prognose bestenfalls auf zwei Tage im voraus abgegeben werden. Und selbst, wenn man langjährige Statistiken über den Witterungsverlauf im Monat August herbeizieht, ist das längst keine Garantie, dass am 11. August 1999 in den entscheidenden Minuten der Totalität auch wirklich klarer Himmel vorherrscht...

Einleitend sei an dieser Stelle an die paradoxe Situation erinnert, welche uns am 11. Juli 1991 widerfahren ist. Die Enttäuschung darüber, dass auf Hawaii die totale Phase bei bewölktem Himmel vorüberging, ist für Finsternisneulinge und Aussenstehende kaum nachvollziehbar. Bedrückend wirkte nach der monatelangen, intensiven Vorbereitung und nach der Lösung aller logistischen Probleme, dass ausgerechnet das Wetter nicht mitspielte, obwohl ein – wie wir dachten – fast völlig wettersicherer Ort gewählt worden war.

Unsere Wahl war ja gerade wegen den idealen Wetteraussichten auf Kosten einer etwas kürzeren Totalitätsdauer auf Hawaii Big Island gefallen. Für den Beobachtungsstandort westlich des Sattels an der Nord-Konaküste lautete die Prognose: 2 Tage bewölkt, 5 Tage vereinzelte Wolken, 23 Tage wolkenlos! Für Baja California, das wir anfänglich der sehr langen Totalität wegen favorisiert hatten, sah die Situation bedeutend schlechter aus: 1 Tag bedeckt, 7 Tage bewölkt, 10 Tage mit vereinzelten Wolken und 12 Tagen wolkenlosem Himmel. Und wie es kommen musste, herrschten ausgerechnet im mexikanischen Baja California perfekte Finsternisverhältnisse! Die gemachten Erfahrungen zeigen überdeutlich, dass auch statistisch gesehen sehr gute meteorologische Voraussetzungen keine Sicherheit bezüglich des Bewölkungsgrades eines Einzeltages gewähren.

Auch die letzte totale Sonnenfinsternis am 26. Februar 1998 stand wettermässig eher unter einem schlechten Stern, was den landberührenden Mittelabschnitt der Totalitätszone betraf. Und wieder hat die Realität viele Pessimisten Lügen gestraft, wie die Artikel in ORION 3/1998 beweisen mögen.

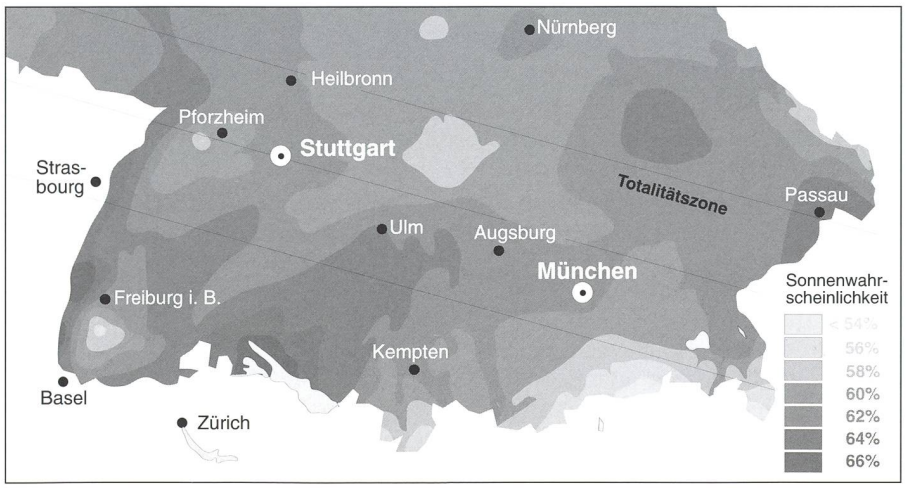
August wettermässig stabiler als Juli

Trotzdem sei hier der Versuch unternommen, eine mögliche Wettertendenz für den Finsternistag zu geben. Konkrete Wettervorhersagen für die Zeit der Finsternis sind natürlich erst wenige Tage vor dem Ereignis möglich. Aber aus klimatologischen Unterlagen können mindestens schon die für eine Beobachtung in Frage kommenden Gebiete bestimmt werden, in denen durchschnittlich die grösste Wahrscheinlichkeit auf eine ungetrübte Finsternis besteht, so dass eine Gewisse Vorwahl des günstigsten Standortes getroffen werden kann. Der Deutsche Wetterdienst in Offenbach hat für den Süden Deutschlands eine Karte erstellt, welche die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit im August zwischen 12 Uhr und 13 Uhr MESZ zeigt (Figur 10).

Der August ist der zweite Monat mit hochsommerlichem Klima. Im Gegensatz zum Juli sind starke Westwettereinbrüche seltener, die Klimaschwankungen geringer. Zudem zeichnet sich der August durch ein geringeres Gewitterrisiko und eine kleinere Niederschlagshäufigkeit aus.

Wie aus Figur 11 entnommen werden kann, steigt die Chance auf eine wolkenfreie Finsternis, je weiter man den Beobachtungsstandort in den europäischen Kontinenten hinein verlagert. Während Südengland, die Halbinsel Cotentin, sowie die Haute Normandie unter dem Einflussbereich westlicher Winde mit einem erhöhten Risiko von

Fig. 10: Karte der Sonnenwahrscheinlichkeit für Süddeutschland im August zwischen 12 Uhr und 13 Uhr MESZ. (Grafik: THOMAS BAER, Quelle: Deutscher Wetterdienst, Offenbach)



Schlechtwettereinbrüchen stehen, profitiert Mittel- und vor allem Osteuropa vom kontinentalen Klima. Es wird von grosser Bedeutung sein, wo die Luftmassengrenze zwischen warmer, trokkener Subtropenluft und kalter Polarluft um den Finsternistermin verläuft.

Beobachtungsraum Südengland, Nordfrankreich

Der südwestlichste Zipfel Englands ist dem Nordatlantikwetter am stärksten ausgesetzt. Zwar verlaufen die typischen Bahnen der Tiefdrucksysteme zu dieser Jahreszeit über Nordschottland, doch nicht selten reichen Ausläufer von Kaltfronten weit nach Süden und bringen auch in Cornwall und dem Norden Frankreichs Bewölkung und Niederschläge. Rückseitig einer solchen Front steigt der Luftdruck wieder an. Da die kälteren Luftmassen aber oft instabil sind, kommt es häufig zu Schauern und Gewittern. In einem solchen Fall sollte der Beobachter eher die Küstengebiete und weniger das Inland vorziehen, denn während die Seebrise die Wolken entlang der Küsten verbläst, kann der Himmel schon wenige Kilometer landeinwärts gänzlich bedeckt sein. Die Wahrscheinlichkeit, dass man die totale Finsternis über Südengland und Nordfrankreich bei günstigem Himmel erlebt, beträgt lediglich 45% bis 48%.

Leicht höhere Chancen in Mittel- und Osteuropa

Das Wetter in West- und Mitteleuropa ist leider nicht sehr stabil und klarer Himmel eher die Ausnahme als die Regel. Wie in England werden Schlechtwetterperioden auch durch längere Schönwetterphasen unterbrochen, wenn ein Keil des Azorenhochs nach Europa vorstösst.

Entlang der Totalitätszone steigt die Wahrscheinlichkeit auf die Sichtbarkeit der Sonnenkorona über Deutschland und Österreich auf durchschnittlich 53% an, wobei die Oberrheinische Tiefebene sowie das Schwabenland östlich Ulm die besten Beobachtungsbedingungen bieten. Der Alpenbogen kann im Falle eines Frontendurchzugs wie eine Staumauer wirken und eine atlantische Störung aufhalten. So gesehen, ist Ungarn im Lee der Niederösterreichischen Alpen gewiss ein Geheimtip!

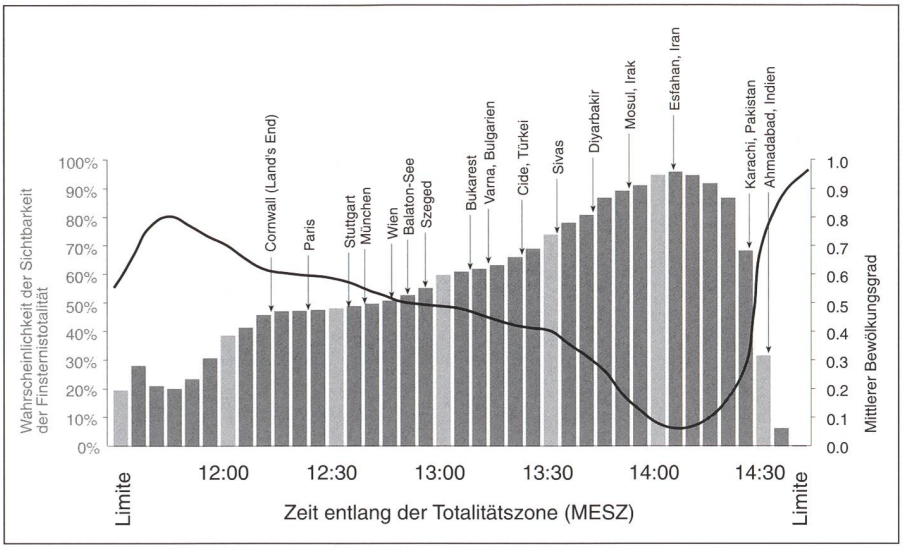


Fig. 11: Diese Grafik veranschaulicht die Wahrscheinlichkeit der Sichtbarkeit der Finsternis (Säulen), sowie der mittlere zu erwartende Bewölkungsgrad entlang der Totalitätszone (Kurve). Es wird ersichtlich, dass die grössten Chancen auf eine wolkenfreie Finsternis in der Türkei, Irak und Iran bestehen. (Grafik: THOMAS BAER, Quelle: JAY ANDERSON, Environment Canada)

Fig. 12: Cirren sind Eiskristallwolken und befinden sich im oberen Wolkenstockwerk (7-13 km). Während der Sonnenfinsternis können sie eine Beobachtung stark beeinträchtigen. (Foto: THOMAS BAER)

Bei stabilem Hochdruckwetter besteht in den Bergen allerdings die Gefahr von Quellwolken. Ähnliches gilt auch für die Vogesen, den Schwarzwald, die Fränkische Alb und die östliche Schwäbische Alb im Raum Schwäbisch Gmünd – Aalen (vgl. dazu Figur 10). Ohnehin würde ich das Gebirge und die Voralpengebiete meiden, denn während der Finsternis kühlt sich die Luft mit der zurückgehenden Sonneneinstrahlung ab. Dies führt einerseits zur Unterbindung der weiteren Quellung der Wolken, andererseits kann es passieren, dass die plötzlich kehrenden Winde – jetzt beginnt der Bergwind vorzuherrschen – Wolkenreste ins Alpenvorland verfrachten.

So ähnlich ist es unserer Finsterniseequipe auf Guadeloupe ergangen, als wir im vermeintlichen Schutze der Souffrière-Berge einen wettersicheren Beobachtungsplatz gefunden zu haben glaubten. Unsere anfängliche Euphorie – der Himmel wölbte sich stahlblau über uns – wurde bald getrübt, als immer mehr Wol-

Fig. 13: Schönwetter-Cumuli entstehen durch Thermik. Sie treten bei einer Hochdrucklage bevorzugt nachmittags über Hügeln und im Gebirge auf. (Foto: THOMAS BAER)

ken von der Ostseite her über das Gebirge und durch die plötzlich ablandig wehenden Winde direkt vor die Sonne getrieben wurden.

Im Raum Ostösterreich, Ungarn und Rumänien lässt der atlantische Wettereinfluss praktisch nach. Viel mehr profitieren diese Regionen vom maritim-tropischen Mittelmeerklima. Ein kleines Restrisiko für Gewitter in den Nachmittagsstunden besteht auch hier. Doch möchte ich noch einmal betonen, dass die Wirkung der Finsternis den Quellvorgang allmählich unterbricht. Mit Sicherheit bestehen europaweit gesehen in Ungarn und Rumänien mit 63% die grössten Chancen, die Totalität bei optimalen äusseren Bedingungen zu erleben.

Die besten meteorologischen Verhältnisse überhaupt wird man allerdings in der Türkei, Irak und Iran vorfinden. Dort steigt die Wahrscheinlichkeit auf perfekte Sicht von 70 auf 86% (Türkei) und erreicht über Iran sogar 90%!

Welche Strategie vor und am Finsternistag?

Bis drei, höchstens vier Tage vor der Finsternis macht es wenig Sinn, in der Totalitätszone einen geeigneten Platz zu suchen, abgesehen davon, dass die Hauptverkehrsachsen ohnehin überlastet sein werden. Erst wenn die Kurzfristprognose (nächste 72 Stunden) bekannt ist, sollte man entscheiden, ob eher nach Osten oder Westen ausgewichen werden sollte oder ob sich gar eine Fahrt in die Oberrheinische Tiefebene oder ins Schwabenland anbietet. So oder so lohnt es sich, den aktuellen Spezialwetterbericht der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt abzuhören oder/und über Internet die letzten Satellitenbilder herunterzuladen.

Am Beobachtungsort angekommen, gilt es, die Wetterentwicklung stets im Auge zu behalten. Es kann durchaus sein, dass man noch wenige Stunden vor der Finsternis allfälligen Wolken ausweichen muss. Quellwolken sind, obwohl bedrohlich aussehend, harmloser (wegen Auflösung während der Finsternis) als hohe Schichtwolken oder Zirren. Obwohl die Spannung und Nervosität auf's Höchste steigt, sollten Ruhe und Geduld bewahrt werden. Mindestens eine Stunde vor Beginn der partiellen Finsternis sollte man sich für einen Platz entschieden haben, damit noch ausreichend Zeit bleibt, um das Instrumentarium aufzubauen.

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft
Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach

Fotografie der Sonnenfinsternis

Hektik pur in zwei kurzen Minuten

THOMAS BAER und WALTER BERSINGER

Das Fotografieren einer totalen Sonnenfinsternis ist wesentlich einfacher als man vielleicht denkt. Und trotzdem erfordert die kurze Totalität höchste Konzentration, will doch der Fotografierende sein Wochen im voraus eingeübtes Programm abspulen, gleichzeitig aber das kolossale Naturschauspiel nicht bloss durch die Mattscheibe seines Fotoapparates bewundern möchte.
Natürlich ist der Reiz gross, ein schönes Stimmungs- oder Koronabild als Erinnerung an die «Europäische Sonnenfinsternis» zu schiessen. Damit dies auch ohne Frust gelingt, gibt es einige wichtige Punkte zu beachten, die im folgenden Beitrag erläutert werden.

Etwas vom wichtigsten möchte ich gerade an den Anfang stellen. Angesichts der extrem kurzen Totalitätsdauer – leider sind die fotografisch ausgiebigen Finsternisse mit Längen von 7 Minuten bereits vorüber – ist es ratsam, sich (wenn überhaupt) auf ein minimales Fotoprogramm zu beschränken, um ausreichend Zeit zu haben, die Korona durch ein Fernglas oder Teleskop zu beobachten. Auch das schönste Sonnenfinsternisbild ersetzt das Liveerlebnis nicht! Eine bewährte Faustregel unter erfahrenen Finsternis-Fotografen lautet: $^1/_3$ der Totalitätsdauer fotografieren, $^2/_3$ der Zeit beobachten. Auf die bevorstehende Finsternis umgerechnet, würden also nur ca. 45 Sekunden für den fotografischen Teil zur Verfügung stehen.

Finsternisneulinge neigen gerne dazu, sich zuviel vorzunehmen, und dann klappt meistens gar nichts mehr. Schon professionelle Astronomen haben im entscheidenden Moment vergessen, ihre Kameras zu bedienen, weil sie schlicht von der dramatischen Wirkung des Ereignisses ergriffen waren. Mehr als zwei Programme parallel durchzuführen, ist von einer Einzelperson kaum zu bewältigen. Dafür ist die Nervosität einfach zu gross und es passieren unweigerlich Fehler.

Nachführung ab 500 mm Brennweite

Eigentlich liefert jedes Objektiv ansprechende Bilder. Legt der Fotografierende mehr Wert auf die Sonnenumgebung mit den Planeten Merkur und Venus, wird er ein Weitwinkel- oder Standard-Objektiv einsetzen. Für das Horizontleuchten, welches bei der Finsternis am 11. August 1999 infolge des relativ kleinen Kernschattenbereichs kräftig ausfallen wird, empfiehlt sich ein 21 oder 24 mm Weitwinkel (Gesichtsfeld 60° x 81° bzw. 53° x 74° bei Kleinbildkameras) im Hochformat. Da die Sonne zum Totalitätszeitpunkt rund 56° hoch steht, haben Korona und Horizont im selben Gesichtsfeld platz. Figur 18 zeigt eine solche Stimmungsaufnahme.

Wer es eher auf die Korona abgesehen hat, sollte Objektive von mindestens 300 mm verwenden, wobei ab 500 mm Brennweite bereits eine Nachführung erforderlich wird. Zu bedenken gilt es, dass

Brennweite in mm	Gesichtsfeld auf 24 x 36 mm-Bild in °	Sonnendurchmesser auf dem Film in mm
21	60 x 81	0,2
24	53 x 74	0,2
50	32 x 44	0,5
180	7,6 x 11,4	1,7
250	5,5 x 8,2	2,3
300	4,6 x 6,8	2,8
360	3,8 x 5,7	3,3
400	3,4 x 5,2	3,7
500	2,7 x 4,1	4,7
600	2,3 x 3,4	5,6
800	1,7 x 2,6	7,4
1000	1,4 x 2,1	9,3

Tabelle 3: Gesichtsfeld verschiedener Brennweiten und Abbildungsgrösse der Sonnenscheibe auf dem Negativ.

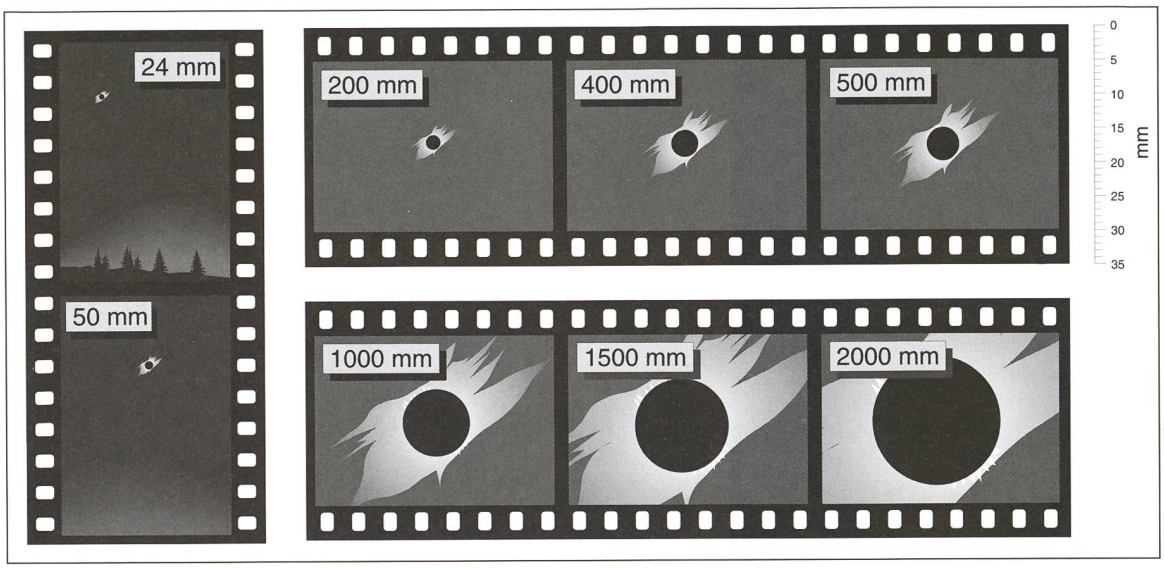
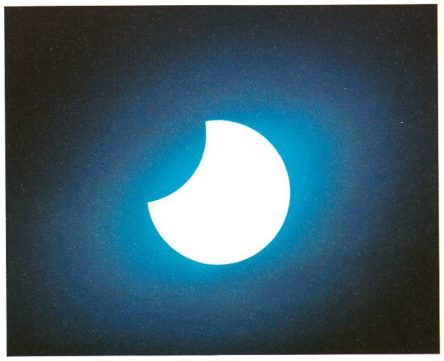


Fig. 14: Die Korona mit unterschiedlichen Brennweiten. (Grafik: THOMAS BAER)

die äussere Sonnenkorona etwa anderthalb Sonnendurchmesser weit über den Mondrand hinausragt. So gesehen, ist nicht die grösste Teleoptik notwendig, wenn man die ganze Korona auf dem Bild haben will. Um die Abbildungsgrösse des mittleren Sonnendurchmessers auf dem Film zu erhalten, dividiert man die Brennweite seines Objektivs durch 107.5 (Durchschnitt). Figur 14 gibt einen Überblick über die Gesichtsfelder verschiedener Brennweiten. Tabelle 3 enthält die Gesichtsfeldangaben, basierend auf dem Kleinbildformat 24 x 36 mm.

Neben dem Bewegungsproblem, das mit einem 300 mm-Tele ohne Nachführung und bei der Belichtung von 1 bis 2 Sekunden für die äussere Korona eine Verschiebung der Sonne um 0,004 mm auf dem Negativ zur Folge hat, kann auch allfälliger Wind zum grossen Spielverderber werden.

Fig. 15: Durch «Mylar»-Folie fotografiert, erscheint die Sonnensichel am 12. Oktober 1996 weiss. Ein unschöner Lichthof mit Blaustich verfremdet das Bild. (Foto: THOMAS BAER)



Ein robustes, jedoch sehr fein verstellbares Dreibeinstativ oder allermindestens ein solides Tischstativ sollte daher unbedingt verwendet werden. Je schwerer die Optik, desto grösser die Gefahr des Verzitterns.

Selbst bei Verwendung eines guten Stativs sollte man unbedingt Draht- oder Selbstauslöser verwenden, um Vibrationen zu reduzieren. Bei längeren Belichtungen der Korona empfiehlt sich sogar die altbewährte «Hutmethode». Das Objektiv wird mit schwarzem Karton berührungsfrei abgedeckt und die Kamera ausgelöst. Nachdem die Vibrationen ausgeschwungen haben, gibt man das Objektiv für 1 bis 2 Sekunden frei.

Filmwahl

Der häufigste Fehler bei Sonnenfinsternis-Aufnahmen ist der Einsatz von hochempfindlichem, körnigen Film. Es ist zwar naheliegend anzunehmen, dass man einen solchen Film braucht, weil ja die Sonne verschwindet und es dunkel wird, genau wie bei gewöhnlicher Astrofotografie in der Nacht. Weit gefehlt! Die Korona, die die verfinsterte Sonne umgibt, ist überraschend hell. Sogar Landschaftsaufnahmen des dämmrigen Horizontes kommen mit verhältnismässig niederempfindlichen Filmen am besten heraus. Ein solcher feinkörniger Film erzeugt auch ein schärferes Bild, das sich entsprechend besser vergrössern lässt. Die beste Filmempfindlichkeit für sozusagen alle Verfinsterungs-Stadien liegt im Bereich von 25 bis 200 ASA (15 bis 24 DIN).

Verwendung von Sonnenfiltern

Es sollten keine gekreuzten Polarisationsfilter und keine übereinandergelegten Filmschichten benützt werden.

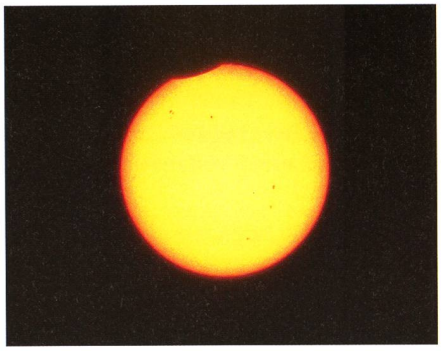


Fig. 16: Im Gegensatz zur «Mylar»-Folie lassen die Thousand Oaks Neutral Density 5-Sonnenfilter die Sonne gelb bis orange erscheinen, was eher dem realen Eindruck entspricht. (Foto: NASA)

Bei Verwendung von besondern Sonnenfiltern empfiehlt es sich, etwaige andere Filter wie UV- oder Skylightfilter zu entfernen, um die Eigenspiegelung in der Optik zu vermindern.

Für die totale Phase benötigt man keine Filter. Während jenen kurzen zwei Minuten kann man die verfinsterte Sonne schadlos direkt anschauen und eine Kamera filterlos auf sie richten. Ein kleiner Tip: Filter schon einige Minuten vor Totalitätsbeginn entfernen, die Kamera aber mit einem Tuch abdecken. So kann es in der aufkommenden Hektik sicher nicht passieren, dass die Filter vergessen gehen und man nichtsahnend drauflos fotografiert.

Absolut unerlässlich ist ein Filter jedoch für die partiellen Phasen. Die sichersten, aber auch teuersten Filter sind die metallbeschichteten und gerahmten. Sie haben je nach Beschichtung meist eine gelblich-orange Tönung. Unwesentlich günstiger, qualitativ aber weit unterlegen, sind die sogenannten «Mylar»-Filterfolien, die man über die

Frontlinse spannt. Sie geben dem Sonnenbild eine bläuliche Tönung, und es tritt meist ein unangenehmer Schleier auf. Am billigsten, aber leider nicht optisch geschliffen, sind Schweissgläser. Sie sind zudem grün und verfärben daher die Sonne unnatürlich.

Belichtungszeiten

Für Aufnahmen der partiellen Finsternis hängen die Belichtungswerte vom verwendeten Filter ab, liegen aber meistens im Umfeld von $^1/_{125}$ Sekunde bei Blende 8 und mit 64-ASA-Film. Da die Sonne immer gleich hell ist, kann man lange im voraus zu Hause Testaufnahmen machen, um die exakten Belichtungszeiten herauszufinden. Am Tage der Finsternis sollte man dann jedoch Bilder nicht nur mit der «richtigen» Einstellung schiessen, sondern jeweils auch je eines mit einer Blenden- oder Zeitstufe darunter und darüber.

Für Umgebungsaufnahmen während der Teilfinsternis kann man sich grundsätzlich auf die Belichtungsautomatik verlassen. Da jedoch die Automatik Helligkeitsunterschiede stets auszugleichen und volle Bildausleuchtung herbeizuführen versucht, empfiehlt sich eine zunehmende Unterbelichtung bis fast minus 2 Blendenstufen, um den Eindämmerungseffekt zu simulieren. So kann man zum Beispiel etwa 30 Minuten vor Eintritt der Totalität damit beginnen, in Abständen von etwa zehn Minuten jeweils $^1/_3$ Blende abzublenden. Dies hat unbedingt über die Korrektureinstellung zu geschehen (bei älteren Kameras gekoppelt mit der Filmempfindlichkeit), ansonsten der Automat über die Zeit kompensiert. Allerdings sollte dabei während der gesamten partiellen Phase $1^2/_3$ Blende Unterbelichtung nicht überschritten werden, da sonst das Bild kaum mehr erkennbare Zeichnung liefert (vgl. Tabelle 4).

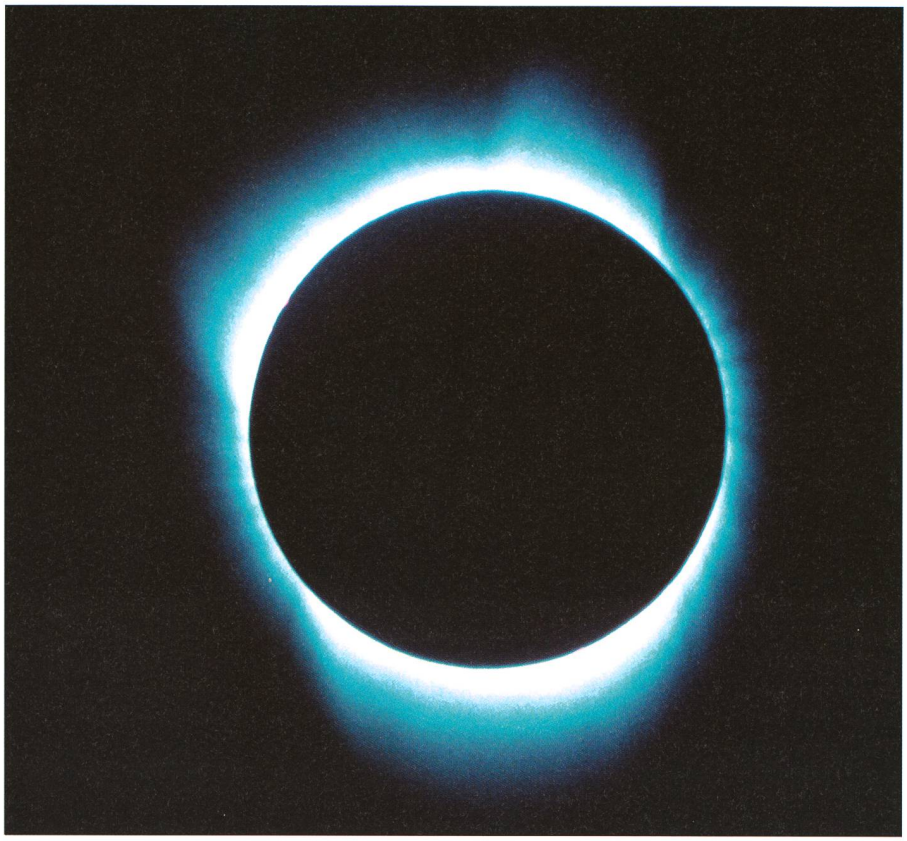


Fig. 17: Am 3. November 1994 erschien erwartungsgemäss eine typische Minimum-Korona mit den charakteristischen zwiebelförmigen Streamern in der Ekliptikebene. Man beachte auch die feinen polaren Strahlen! Die Aufnahme wurde durch Cirrostratusbewölkung mit einem 800 mm Spiegel-Teleobjektiv, Blende 8, 1Sekunde auf 64 ASA belichtet. *(Foto: JÜRG ALEAN)*

Sonne und Mond während der Totalität

Ein sehr verbreiteter Irrtum ist die Annahme, die Belichtung müsse sehr exakt stimmen, weil das Bild sonst misslingt. Es gibt jedoch keine «richtige» oder «falsche» Belichtung. Kurze Zeiten lassen allfällige Protuberanzen und die innere Korona sichtbar werden, während zunehmend längere Zeiten immer weitere Bereiche des Strahlenkranzes hervorbringen.

Deshalb sollte man keinesfalls die Belichtungsautomatik verwenden! Wenn es dunkel wird, dürfte es schwierig sein, die Kameraeinstellungen abzulesen. Es ist vielleicht am hilfreichsten und schnellsten, während der Totalität mit jeder verfügbaren Belichtungszeit eine Aufnahme der Gestirne zu machen. Bei sehr kurzen Totalitätsdauern wie am 11. August 1999 hingegen ist es ratsam, aus Zeitnot nur mit jeder zweiten Stufe eine Aufnahme zu schiessen ($^1/_{1000}$, $^1/_{250}$, $^1/_{60}$, $^1/_{15}$, $^1/_4$ Sekunde), denn die Unterschiede selbst von einer vollen Blendenstufe sind minimal!

Der Diamantring-Effekt

Für Teleaufnahmen der total verfinsterten Sonne mit niederempfindlichem Film (50 bis 100 ASA) sollten Zeiten von $^1/_{1000}$ bis $^1/_8$ bei Öffnungen von 4.0 und 5.6 eingestellt werden; bei Eintreten der Totalität können die letzten Sonnenstrahlen entlang dem Rand des Mondes eine unterbrochene Linie von Lichtperlen erzeugen, die man «Perlschnur» (Bailey's Beads) nennt. Diese Erscheinung wird dicht gefolgt vom flüchtigen, aber prächtigen «Diamantring-Effekt» (Diamond Ring), wenn der allerletzte Sonnenstrahl durch eine Talsenke auf der furchigen Mondoberfläche scheint. Um diese Ef-

Tabelle 4: Belichtungszeiten mit verschiedenen Blenden

Bei Blenden	4.0	5.6	8.0	11.0	16.0	22.0
Partielle Phase*	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15
Diamantring	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60
Protuberanzen	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30
Innere Korona	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8
Äussere Korona	1/15	1/8	1/4	1/2	1 sek.	2 sek.

* mit Sonnenfilter Thousand oaks Neutral Density 5

Entgegen der obigen Tabelle ergaben eigene Tests mit dem Spiegelteleobjektiv 500 mm / f = 8.0 gute Ergebnisse bei 1/500 und 1/250 sek.

fekte einzufangen, stehen einem nur etwa 5 bis höchstens 10 Sekunden (ist stark von den scheinbaren Radienverhältnissen von Sonne und Mond abhängig) zur Verfügung (man verwende dafür Zeiten von $^1/_{1000}$ bis $^1/_{125}$ Sekunde).

Innere und äussere Korona

Während der darauffolgenden 15 Sekunden sollte man im Bereich der relativ kurzen Belichtungszeiten bleiben ($^1/_{500}$ bis $^1/_{30}$ Sekunde). Sie bringen die brillianten roten Protuberanzen hervor (Figur 8). Wenn die Mondscheibe sehr gross ist, sind die Protuberanzen nur am Anfang und am Schluss der totalen Phase ganz kurz sichtbar. Zum Zeitpunkt der maximalen Verfinsterung bedeckt die Mondscheibe die meisten Protuberanzen, es sei denn, eine ganz gigantische bricht aus dem Sonnenball hervor.

Kurz vor und während der Mittelphase sollten die Belichtungszeiten ab etwa $^1/_{30}$ stufenweise bis zu einem Maximum von 1 Sekunde verlängert werden. Diese Bildfolge zeigt die volle Reichweite der Korona, vom hellen Innenbereich bis zu den entferntesten, oft fein strukturierten Streamern (Figur 17). Lange Zeiten können unter Umständen auch das Erdlicht auf der Mondoberfläche hervorbringen!

Fig. 18: Stimmungsaufnahme während der totalen Sonnenfinsternis am 26. Februar 1998 auf der Antilleninsel Guadeloupe. Wenn es sich anbietet, lohnt es sich bei einer Weitwinkeleinstellung auf die Bildkomposition zu achten. Hier gewinnt das Bild an Dramatik durch die Schwefelgelben Wolken am Westrand des Mondkernschattens.
(Aufnahmedaten: 24 mm-Weitwinkelobjektiv, 2 Sekunden bei Blende 4 auf 100 ASA)

Landschaftsbilder während der Totalität

Für kombinierte Finsternis-/Landschaftsbilder (Figur 18) bringen Belichtungszeiten zwischen $^1/_4$ bis 12 Sekunden bei Blenden von 2.8 und 4.0 gute Ergebnisse. Dunklere Aufnahmen zeigen die Szene so, wie man sie in Erinnerung hat, während hellere Bilder zwar die Korona überbelichtet wiedergeben, jedoch mehr Zeichnung von Einzelheiten sowie vereinzelte Sterne und Planeten hervorbringen, die man von blossem Auge vielleicht nicht bemerkt hat und dem Foto zusätzlichen Reiz verleihen.

Dank

Herzlichen Dank gilt allen, welche in irgendeiner Form zur Realisation dieses Sonnenfinsternis-Dossiers beigetragen haben, namentlich WALTER BERSINGER, der mir sein umfangreiches Manuskript zur Finsternisbeobachtung und -fotografie zur Verfügung gestellt hat und JÜRG ALEAN für seine prächtigen Sonnenfinsternisaufnahmen.

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft
Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach

WALTER BERSINGER
Verein der Sternwarte Rotgrueb Rümlang
CH-8153 Rümlang

Quellen

- «Astronomy», April 1991
- «Astronomy», Juni 1991
- «Astronomy», Juli 1991
- PATRICK MARTINEZ, *Astrophotografie*, Verlag Darmstätter Blätter, 1985
- W. KNAPP und H. M. HAHN, *Astrofotografie als Hobby – Eine Einführung für Amateur-Astronomen*, vwi Verlag Gerhard Knülle, Herrsching/Ammersee 1980
- WALTER BERSINGER, «*Wenn sich die Natur in den Schatten stellt*», Zusammenstellung eigener Finsterniserfahrungen

Weitere Sonnenfinsternisinfos

■ Sonnenfinsternis-Website von JÜRG ALEAN:

http://www.kzu.ch/fach/gg/sofi.html

Allgemeine Hinweise zur Fotografie und Filmentwicklung

Praktische Tips von erfahrenen Sonnenfinsternis-Fotografen

WALTER BERSINGER

■ Neue Gerätschaften lange im voraus testen! Eine generelle Aussage, ob eine bescheidene oder umfangreiche Ausrüstung sinnvoll ist, kann nicht gemacht werden. Viel wichtiger ist, dass die einzelnen Komponenten unter folgenden Gesichtspunkten gut zusammenpassen: Brennweite der Optik, Nachführung ja/nein, Robustheit des Stativs, Anzahl bewegliche Verbindungsstücke zwischen Stativ und Kamera, Vibrationsgefahr, Gewicht, Volumen, Transport.

■ Mindestens 10 bis 15 Minuten vor der Totalität einen neuen Film einspannen. Nicht bis zur letzten Minute warten – es ereignet sich viel, bevor die totale Phase einsetzt. Niemals versuchen, während der Totalität den Film oder ein Objektiv zu wechseln. Will man mehr als 36 Aufnahmen machen, sollte ein zweites Kameragehäuse verwendet werden. Motorantriebe und Grossmagazine bedeuten mehr Gewicht und erhöhen die Gefahr von Vibrationen.

■ Beim Entfernen des Sonnenfilters aufpassen, dass die Kamera nicht erschüttert wird und damit die Sonne verliert.

■ Jeden Diafilm unbedingt mit einer gewöhnlichen Tageslichtaufnahme oder einer absichtlich überbelichteten Aufnahme (mit Taschenlampe ins Objektiv zünden!) belichten, damit das Bild im Labor zur Einstellung der Schneid- / Rahmungsmaschine verwendet werden kann.
Noch besser ist es, den Film gar nicht erst schneiden, sondern nur entwickeln zu lassen. Das Letzte, was man sich wünscht, sind perfekte Aufnahmen, die von einem unsorgfältigen Fotolabor in der Mitte zerschnitten sind.

■ Schärfeneinstellung: Autofokus nicht benützen! Diese Vorrichtungen sind oft unzuverlässig und verstellen sich andauernd hin und her, ohne je die richtige Einstellung zu finden. Dasselbe tritt auch bei Videokameras auf. Hier sollte unbedingt die Automatik ausgeschaltet und manuell fokussiert werden. Die schärfste Einstellung wird am besten mit Klebband fixiert, um versehentliches Verstellen zu vermeiden! Bei langbrennweitigen Objektiven ist es ratsam, vor der Sonnenfinsternis die Einstellung der optischen Unendlichkeit einmal mit Sonnenfilter (Sonne), einmal ohne Sonnenfilter (z. B. weit entfernte Berge) zu vergleichen. In seltenen Fällen kann die Einstellung mit oder ohne Filter leicht variieren.

■ Bei vollautomatischen Kameras (mit Verlaub: sogenannten «idiotensicheren» Kameras) unbedingt Blitzlicht abschalten oder wenn dies nicht möglich ist, mit schwarzem Papier oder Alufolie überkleben! Ein unkontrolliert losgehender Blitz stört die nächtliche Atmosphäre und bildet ein Ärgernis für die beobachtenden Nachbarn.

■ Bei Verwendung eines Telekonverters mindestens um eine Blende aufblenden (siehe Gebrauchsanweisung des verwendeten Produktes).

■ Wenn die Luft sehr trocken ist, sollte der Filmtransport und das Rückspulen sehr langsam ausgeführt werden, da sonst statische Funken über den Film springen können.

■ Ersatzbatterien mitnehmen (keine Billigprodukte!)

■ Eine rot abblendbare Taschenlampe mitnehmen (evtl. Stirnlampe). Es wird sehr dunkel (das menschliche Auge wird von rotem Licht am wenigsten geblendet).

■ Falls keine Nachführvorrichtung verwendet wird, die Sonnenfinsternis stets gut zentrieren. Dies widerspricht zwar der Lehre der Bildharmonie, die besagt, dass Bilder langweilig wirken, wenn immer alles in dier Bildmitte liegt. Man vermeidet damit aber in diesem besonderen Fall unliebsame Geisterbilder, die als Folge von Eigenspiegelung in vereinzelten Objektiven entstehen können. Auch dies kann lange im voraus mit starken Lichtquellen getestet werden.

■ Das vorgesehene Fotoprogramm lange im voraus immer wieder im Dunkeln üben, damit jeder Handgriff auch wirklich klappt und man mit seiner Ausrüstung vertraut wird.

Zusammenstellung:
WALTER BERSINGER
Verein der Sternwarte Rotgrueb Rümlang
CH-8153 Rümlang

Check- und Packliste von nützlichen Gegenständen

- Kameragehäuse (evtl. ein zweites für Gestirn- und Langschaftsaufnahmen)
- Teleobjektiv 300 bis 1000 mm
- Winder (nur bedingt ratsam: Zusätzliches Gewicht, Vibrationen)
- Dreibeinstativ oder Spezialkonstruktion mit Dreipunktauflage nahe der Kamera
- Feineinstellung für Kameras (z. B. von VIXEN, Stativaufsatz)
- Kleines Klemm- oder Tischstativ für Landschaftsaufnahmen
- Drahtauslöser (evtl. ein zweiter oder Doppeldrahtauslöser für gleichzeitiges Auslösen zweier Kameras)
- Sonnenfilter für Objektive (und Fernglas)
- Niederempfindliche Filme (64 oder 100 ASA)
- Rot abgeblendete Taschenlampe (am besten Stirnlampe!)
- Klebeband
- Abdeck-«Hut» (schwarzer Karton)
- Eventuell:
  - Teleconverter 2x (2 Blendenstufen = Viertelung der Lichtmenge!!!)
  - 1 etwas höher empfindlicher Film (200 ASA)
  - Kompass
  - Stoffbeutel (Sandsack für Mittelsäulenbeschwerung am Stativ)
  - Stoppuhr zur genauen Zeitnahme der Totalitätsdauer
  - Walkman mit besprochener Kassette, die den fotografischen Ablauf während der Totalität via Kopfhörer kommentiert.

Sonnenfinsternis vom 11. August 1999

Ein Hilfsmittel zum Aufsuchen eines Beobachtungsstandortes

ERWIN SCHLATTER

Wenn man einen Standort sucht, um eine Sonnenfinsternis zu beobachten, dann interessiert besonders, wie weit man von der Zentrallinie entfernt ist. In diesem Artikel wird beschrieben, wie man diesen Abstand bestimmen kann, unter der Voraussetzung, dass man die Koordinaten des eigenen Standorts genau kennt, zum Beispiel weil man sie mit einem GPS-Empfänger gemessen hat. Es wird auch gezeigt, wie man die Zentrallinie in einer Karte einzeichnen kann.

Für jede Sonnenfinsternis veröffentlicht die NASA in verdankenswerter weise eine Broschüre, die genaue Angaben enthält. Tabelle 7 in der NASA-Publikation enthält unter anderem die Koordinaten der Zentrallinie, aufgelistet mit einer Schrittweite von einem Längengrad. Nun hat aber der Benutzer das Bedürfnis, die Koordinaten nicht nur bei jedem ganzen Längengrad zu kennen, sondern auch dazwischen. Ein Auflisten der Tabellendifferenzen zeigte, dass eine lineare Interpolation einen spürbaren Genauigkeitsverlust bringt. Ich habe mich daher entschlossen, die Tabelle mit den Koeffizienten für eine Interpolation mit einem Polynom dritten Grades zu ergänzen. Die Tabelle 1 in diesem Artikel enthält diese Koeffizienten. Die ersten zwei Kolonnen der Tabelle 1 entsprechen genau den Angaben der NASA. Nur die Breitengrade wurden umgerechnet in die dezimale 90°- Teilung. Ganz allgemein werden in diesem Artikel, sowohl für Koordinaten wie auch für Winkel, keine Minuten und Sekunden verwendet, sondern die dezimale 90°- Teilung.

Will man zu einer gegebenen geographischen Länge (**LON** [dezimale Grad]) die dazugehörende Breite (**LAT** [dezimale Grad]) der Zentrallinie bestimmen, so geht man folgendermassen vor:

- Zuerst unterteilt man **LON** in den ganzzahligen Teil und die Fraktion. Es gilt also:
  LON = L + x, wobei **L** ganzzahlig ist und 0 <= **x** <1.
  Anschliessend wir **L** benutzt, um in Tabelle 1 die passende Zeile auszuwählen. Danach berechnet man **LAT** aus:
  $\mathbf{LAT = a0 + a1\,x + a2\,x^2 + a3\,x^3}$.
  Es sei noch daran erinnert, dass man ein Polynom auch bequemer folgendermassen berechnen kann:
  LAT = ((a3 x + a2) x + a1) x + a0.

Ein Beobachter, der die Koordinaten seines Standortes kennt, kann nun auf einfache Art bestimmen, wie weit nördlich von ihm die Zentrallinie verläuft, indem er nach der oben beschriebenen Weise für die Länge seines Standortes die Breite der Zentrallinie **LAT(ZENT)** berechnet und davon die Breite seines Standortes **LAT(BEOB)** subtrahiert. Multipliziert er das Ergebnis mit 111,111 [km/Grad] so kennt er die Entfernung **E** [km]

E = 111.111 (LAT(ZENT) – LAT(BEOB))

Ein negatives Ergebnis für **E** besagt, dass die Zentrallinie südlich des Beobachters verläuft. Von Interesse ist auch, in welcher Richtung die Zentrallinie verläuft. Unter Vernachlässigung der Erdkrümmung und mit einigen Vereinfachungen, die im Nahbereich zulässig sind (innerhalb der Totalitätszone, also +/– 60 km), kann das Azimut **AZI** der Zentrallinie aus der ersten Ableitung für **LAT** bestimmt werden.

AZI = *arctg* (*cos* (LAT) / LAT'))

$\mathbf{LAT' = 3\,a3\,x^2 + 2\,a2\,x + a1 = (3\,a3\,x + 2\,a2)\,x + a1}$

Bekanntlich ist der ***arctg*** um Vielfache von 180° unbestimmt. Sollte das Ergebnis für **AZI** negativ sein, so empfiehlt es sich, 180° zu addieren. Mit **AZI** ist es nun auch möglich, den Abstand **ABS** des Beobachters von der Zentrallinie zu bestimmen.

ABS = E *sin* (AZI)

Genau genommen wird damit natürlich nicht der Abstand bis zur Zentrallinie bestimmt, sondern der Abstand zur Tangente an die Zentrallinie. Im Nahbereich verursacht das allerdings keinen grossen Fehler. Das Ergebnis kann auch negativ werden. Es bleibt dem Anwender überlassen, den Betrag zu bilden. Im Anhang ist ein Taschenrechner-Programm wiedergegeben, das diese Berechnungen in der beschriebenen Reihenfolge durchführt.

Anwendungsbeispiele:

Beispiel 1:

Ein Beobachter hat in der Nähe von Pforzheim einen schönen Aussichtspunkt mit freier Sicht nach Süden, Westen und Osten gefunden. Mit dem GPS-Empfänger bestimmt er folgende Koordinaten:
Östliche Länge = 8,6421°, Nördliche Breite = 48,8460°.
Also ist LON = 8,6421, L = 8, x = 0,6421
LAT(BEOB) = 48,8460.
Mit Hilfe von Tabelle 1 findet er: a0 = 48,9412; al = -0,15098; a2 = -0,00495; a3 = 0,000033.
Daraus ergibt sich:
LAT(ZENT) = 48,8422
E = -0,420 km
AZI= 103,44°
ABS =0,408 km
Hocherfreut stellt er fest, dass dieser schöne Aussichtspunkt nur 408 m nördlich der Zentrallinie ist. Er beschliesst diesen Punkt als Beobachtungsstandort zu wählen.

Beispiel 2:

Ein an der Sonnenfinsternis Interessierter besitzt eine Landkarte vom östlichen Salzkammergut (1:100 000). Er möchte darin die Zentrallinie einzeichnen. Die Karte enthält ein 5'- Koordinaten-Gitter. In der Nähe des westlichen Kartenrandes ist die Marke für 13° 40' beim östlichen - eine für 14° 10'. Er schätzt, dass die Zentrallinie beim westlichen Kartenrand in der Nähe der nördlichen Breite 47° 55' verläuft. Also trifft er folgende Annahmen: LON = 13° 40' = 13,666...°; also L = 13; x = 0.666....
LAT(BEOB) = 47° 55' = 47,91666...°
Damit ergibt sich:
a0 = 48,0617; al = -0,20160; a2=-0,00530; a3 = 0;
LAT(ZENT) = 47,9249
E = 0,920 km
0,92 km entsprechen auf der Karte 9,2 mm. Diese lassen sich bequem auf der Karte entlang des Längengrades 13° 40' vom Schnittpunkt mit dem Breitengrad 47° 55' aus nach Norden abtragen.

Dasselbe für den östlichen Kartenrand ergibt:
LON = 14° 10' = 14,1666; L = 14; x = 0,1666
LAT(BEOB) = 47° 55' = 47,91666
a0 = 47,8548; al = -0,21217; a2 = -0,00530; a3 = 0,0000333
LAT(ZENT) = 47,8193
E = -10,820 km
Auch die 10,82 cm lassen sich bequem vom Koordinatenschnittpunkt aus nach Süden einzeichnen. Nachdem er die beiden Punkte in der Karte eingetragen hat, kann er sie mit einer Geraden verbinden. Zur Kontrolle berechnet er noch den Punkt.

LON = 14° , LAT(BEOB) = 47° 50' = 47,8333
Das ergibt:
LAT(ZENT) = 47,8548
E = 2,385 km.
Befriedigt stellt er fest, dass bei einer so kleinen Karte der Punkt innerhalb der Zeichengenauigkeit auf der Geraden liegt. Bei einer breiteren Karte und einer hohen Zeichengenauigkeit kann es nötig werden, die Zentrallinie in zwei oder mehr Schritten, von Westen bis zur Mitte und von der Mitte bis zum östlichen Rand zu zeichnen.

Zusammenfassung

In einer Tabelle werden ausser den Koordinaten der Zentrallinie auch noch die Koeffizienten für die Interpolation mit einem Polynom dritten Grades angegeben. Auch die Formeln, in welcher Richtung die Zentrallinie verläuft und in welchem Abstand sie sich befindet, werden angegeben. Im Anhang ist ein Taschenrechnerprogramm enthalten, mit dem die Berechnungen durchgeführt werden können. An zwei Beispielen wird gezeigt, wie alles benutzt werden kann.

ERWIN SCHLATTER
In der Ey 85, CH-8047 Zürich

Bibliographie

FRED ESPENAK AND JAY ANDERSON, *Total Solar Eclipse of 1999 August 11*, NASA Reference Publication 1398

E. Länge L	N. Breite a0	a1	a2	a3
–1	49,9237			
0	49,8500	-0,07793	-0,00425	-1,67E-05
1	49,7678	-0,08645	-0,00430	-5,00E-05
2	49,6770	-0,09525	-0,00445	0,00E+00
3	49,5773	-0,10408	-0,00445	-6,67E-05
4	49,4687	-0,11328	-0,00465	3,33E-05
5	49,3508	-0,12237	-0,00455	-8,33E-05
6	49,2238	-0,13183	-0,00480	3,33E-05
7	49,0872	-0,14122	-0,00470	-8,33E-05
8	48,9412	-0,15098	-0,00495	3,33E-05
9	48,7853	-0,16068	-0,00485	-6,67E-05
10	48,6197	-0,17062	-0,00505	-3,33E-05
11	48,4440	-0,18085	-0,00515	-5,76E-19
12	48,2580	-0,19110	-0,00515	-5,00E-05
13	48,0617	-0,20160	-0,00530	0,00E+00
14	47,8548	-0,21217	-0,00530	-3,33E-05
15	47,6373	-0,22283	-0,00540	-6,67E-05
16	47,4090	-0,23393	-0,00560	3,33E-05
17	47,1695	-0,24495	-0,00550	-5,00E-05
18	46,9190	-0,25610	-0,00565	-5,00E-05
19	46,6572	-0,26763	-0,00580	3,33E-05
20	46,3838	-0,27905	-0,00570	-5,00E-05
21	46,0990	-0,29065	-0,00585	-6,78E-21
22	45,8025	-0,30232	-0,00585	-3,33E-05
23	45,4943	-0,31415	-0,00595	-5,83E-19
24	45,1742	-0,32603	-0,00595	-1,67E-05
25	44,8422	-0,33802	-0,00600	1,67E-05
26	44,4982	-0,34995	-0,00595	5,76E-19
27	44,1423	-0,36185	-0,00595	-5,76E-19
28	43,7745	-0,37377	-0,00595	1,67E-05
29	43,3948			
30	43,0033			

Tabelle 1: Totale Sonnenfinsternis vom 11. August 1999 - Zentrallinie

Taschenrechnerprogramm

■ Das Programm wurde für einen Taschenrechner HP-20S von Hewlett Packard geschrieben. Der HP-20S arbeitet mit algebraischer Notation. Es sollte nicht all zu schwierig sein, ein äquivalentes Programm für ein Produkt eines andern Herstellers zu erstellen.

Masseinheiten: Winkel, Längen- und Breitengrade in dezimaler 90° -Teilung [Grad]. Längen: in Kilometern km.

Notationen: Beschriftungen von Tasten sind unterstrichen. Unterbrochene Unterstreichungen bedeuten, dass eine Tastenfolge nötig ist. Aus drucktechnischen Gründen werden die folgenden Beschriftungen wie hier gezeigt dargestellt:
-> bedeutet Umschaltung auf die gelben Funktionen.
<- bedeutet Umschaltung auf die blauen Funktionen.
Beim «Programmcode» in der Spalte «Beschreibung» bedeutet ein vertikaler Balken am linken Rand, dass die Beschreibung für eine ganze Gruppe von Anweisungen gilt.

– *Speicherbelegung*

R0	a0	aus Tabelle 1 entnehmen
R1	a1	aus Tabelle 1 entnehmen
R2	a2	aus Tabelle 1 entnehmen
R3	a3	aus Tabelle 1 entnehmen
R4	AZI	Azimut der Zentrallinie
R5	E	Entfernung der Zentrallinie in nördlicher Richtung
R6	LAT(ZENT)	Geographische Breite des Schnittpunktes der Zentrallinie mit LON.
R7	ABS	Abstand der Zentrallinie vom Punkt LON, LAT(BEOB). Während der Berechnungen wird R7 für x verwendet.
R8	LON	geographische Länge
R9	LAT(BEOB)	geographische Breite des Ausgangspunktes, auch als Beobachter- Standort bezeichnet.

– *Ablauf*

1. Überzeugen Sie sich, dass der Taschenrechner für das Rechnen mit der 90°- Teilung eingestellt ist. Nötigenfalls die Tasten -> DEG betätigen.
2. Die Eingabewerte in die Speicher R0, R1, R2, R3, R8 und R9 ablegen. Diese sind am Programmende unverändert erhalten.
3. Das Programm mit XEQ A starten.
4. Anzeigen: Beim 1. Stop wird LAT(ZENT) angezeigt, die Geographische Breite der Zentrallinie. Das Programm mit R/S weiterlaufen lassen. Beim 2. Stop wird E angezeigt, die Entfernung der Zentrallinie in nördlicher Richtung. Programm mit R/S weiterlaufen lassen. Beim 3. Stop wird AZI angezeigt, das Azimut der Zentrallinie. Programm mit R/S weiterlaufen lassen. Beim Programm-Ende wird ABS, der Abstand von der Zentrallinie angezeigt.
5. Die zuvor angezeigten Ergebnisse sind nun in den Speichern R4, R5, R6 und R7 vorhanden.

Tastenfolge	Anzeige	Beschreibung
-> PRGM	00	Umschalten in den Programm-Modus
-> CLPRGM	00	Programmspeicherlöschen
-> LBL A	01- 61 41 A	Programmanfang Label A
RCL 8	02- 22 8	Recal Reg. 8, LON Laden
-> FP	03-6145	Fractional Part=x
STO 7	04-21 7	x im Reg.7 Speichern
(	05- 33	I Polynom
(	06-33	I ((a3x+a2)x+al)x+a0
x	07- 55	I berechnen
RCL 3	08-22 3	I
+	09- 75	I
RCL 2	10- 22 2	I
(	11-34	I
x	12-55	I
RCL 7	13-22 7	I
+	14-75	I
RCL 1	15- 22 1	I
(	16-34	I
x	17-55	I
RCL 7	18-22 7	I
+	19-75	I
RCL 0	20-22 0	I
=	21-74	I
STO 6	22-21 6	LAT(ZENT) abspeichern
R/S	23- 26	Stop zum Ablesen von LAT(ZENT)
(	24- 33	I LAT(BEOB) subtrahieren
-	25- 65	I
RCL 9	26-22 9	I
)	27- 34	I
:	28- 45	I in km umrechnen entspricht Multiplikation mit 111,111
.	29- 73	I
0	30- 0	I
0	31- 0	I
9	32- 9	I
=	33-74	I
STO 5	34-21 5	Abspeichern in R5
R/S	35- 26	Stop, E Entfernung der Zentrallinie Anzeigen
(	36-33	I (3a3x+2a2)x+al
3	37- 3	I
x	38-55	I
RCL 3	39-22 3	I
x	40-55	I
RCL 7	41-22 7	I
+	42-75	I
2	43- 2	I
x	44-55	I
RCL 2	45- 22 2	I
)	46- 34	I
x	47- 55	I
RCL 7	48-22 7	I
+	49-75	I
RCL 1	50- 22 1	I
=	51- 74	I = LAT(ZENT)'
STO 4	52- 21 4	zwischenspeichern in R4
RCL 6	53- 22 6	I AZI = *arctg (cos* (LAT)/LAT')
COS	54- 24	I
.	55-45	I
RCL 4	56- 22 4	I
=	57-74	I
<- ATAN	58-51 25	I
STO 4	59-21 4	AZI speichern in R4
0	60- 0	I prüfen ob AZI < 0
INPUT	61- 31	I
RCL 4	62- 22 4	I
-> x<=y	63-61 42	I
<- GTO 0	64- 51 41 0	I falls AZI> 0 die folgenden Anweisungen überspringen
+	65- 75	I AZI = AZI + 180
1	66- 1	I
8	67- 8	I
0	68- 0	I
-> LBL 0	69- 61 41 0	I Label für Sprungziel
=	70- 74	I
STO 4	71- 21 4	AZI speichern in R4
R/S	72- 26	Azimut anzeigen
SIN	73- 23	I Abstand der Zentrallinie vom Beobachter berechnen
x	74- 55	I
RCL 5	75- 22 5	I
=	76-74	I
STO 7	77-21 7	ABS in R7 speichern
-> RTN	78- 61 26	Programmende Return
<- SHOW	E339	Prüfsumme
<- PRGM		Programmiermodus verlassen

First Announcement of the 35th International Astronomical Youth Camp 1999

Total Solar Eclipse in Hungary

1st August - 22 August 1999

The International Astronomical Youth Camp (IAYC) 1999 will take place in a pleasant castle in the small town of Vep, near Szombathely in Hungary.

On Wednesday, 11 August 1999 a total eclipse of the sun will be visible from within a narrow corridor which crosses Europe. The camp house is located only a few kilometers from the central line of the eclipse. At 12.50 local time we will be able to observe the totality for 2 minutes and 22 seconds near the hostel. This is one of the longest durations of the totality along the entire central line.

The camp is about more than observing the solar eclipse. As a participant you join one of the eight working groups – together with other young people – working on astronomical projects. The projects vary from night time observations to theoretical problems, depending on your own interests. The working groups are led by young scientists from the IAYC team. The subjects range from practical to theoretical topics, including the solar system, astrophysics, cosmology, deep sky, ancient astronomy and others. The complete list of working groups will be announced in December 1998.

Apart from the astronomical programme, there are many non-astronomical activities such as group games, sporting events, singing evenings, hiking tours and an excursion. Since it is an international camp, the camp language will be English. The accommodation for IAYC 1999 will be a small castle that offers plenty of space for all participants and working groups, as well as our own darkroom.

Every year there are participants from at least 12 different countries. Anyone between the ages of 16 and 24 who is able to communicate in English may participate in the IAYC. The total fee for accommodation, full board and the whole three-week programme, including the excursion, will be in the range of 600 to 700 DM (330 to 380 USD). The exact price will be known in December 1998. Interested persons from countries with non-convertible currencies can contact the organisation for special arrangements.

If you are interested in participating, further information is available at our website

http://www.iayc.org/

or you can request – free of charge – an information booklet including an application form from:

IWA e. V. c/o GWENDOLYN MEEUS, Parkstraat 91, 3000 Leuven/Belgium
info@iayc.org

SAG·SAS

Herausgegeben von der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Edité par la Société Astronomique de Suisse
Edito dalla Società Astronomica Svizzera

1/1999

55. Generalversammlung der SAG vom 29./30. Mai 1999
55e Assemblée générale de la SAS du 29/30 mai 1999

Generalversammlung

Das OK des Astronomie-Vereins Olten (AVO) freut sich, die Mitglieder der SAG, ihre Begleitpersonen sowie alle Interessierten zur 55. Generalversammlung der SAG vom 29./30. Mai 1999 nach Olten einladen zu dürfen.

Die Generalversammlung wird am Samstag von mehreren Vorträgen begleitet sein. Veranstaltungsort ist das Hotel Olten, welches in fünf Gehminuten vom Bahnhof erreicht werden kann (siehe beiliegender Plan). Der Sonntagmorgen ist für Kurzbesuche zweier Sternwarten reserviert. Am Sonntagnachmittag besteht die Möglichkeit, das Natur- und/oder das historische Museum zu besuchen oder auf dem elektronischen Surfbrett eine Reise um die Welt zu machen.

Anmeldung, Verpflegung, Besichtigungen, Unterkunft

Für die Anmeldung, die Verpflegung und die Besichtigungen wollen Sie bitte das beiliegende Anmeldeformular benützen. Anmeldeschluss ist der 10. April 1999. Für die Übernachtung haben wir im Hotel Olten unter dem Stichwort SAG Zimmer vorreserviert (EZ/DZ: Fr. 100.–/120.– inkl. Frühstück; Tiefgarage vorhanden). Für die definitive Zimmerreservation wenden Sie sich bis Ende April 99 direkt an das:

Hotel Olten
Bahnhofstr. 5, 4600 Olten
Tel. 062/296 30 30
Fax 062/296 40 04

Das OK hofft auf zahlreiches Erscheinen und freut sich auf ein interessantes Wochenende. Bitte beachten Sie auch die Informationen auf der Web-Seite http:/www.astroinfo.org/events/gv99. Für weitere Auskünfte steht Ihnen unser OK gerne zur Verfügung.

Marcel Lips
Allmendstr. 40
4658 Däniken
062/291 32 59

Programm / Programme et horaire

Samstag, 29. Mai 1999

0900 Eröffnung des Tagungsbüros (Hotel Olten)
0950 - 1050 Vortrag: «Meteoritenjagd mit Landcruiser, Motorrad und Ultra-Leichfflugzeug» von *Rolf W. Bübler*
1055 - 1110 Vortrag: «Hallo, mein Name ist U Cep, Bedeckungsveränderlicher» von *Michael Kobl*
1115 - 1230 Vortrag: «Les nouveaux grands Télescopes européens (VLT) et la recherche de planètes extrasolaires» von *Dr Stéphane Udry*
1245 Mittagessen (Hotel Olten)
1400 Generalversammlung der SAG (Hotel Olten)
1430 - 1530 Programm für Begleitpersonen (Stadfführung)
1545 - 1700 Vortrag: «Feuer, Eis und Wasser - erweiterte Galileo-Mission» von *Men J. Schmidt*
1705 - 1720 Vortrag: «Neubau der Sternwarte Schafmatt» von *Dr. Adrien Comaz*
1725 - 1825 Vortrag: «Les éclipses totales de Soleil» von *Prof. Chastian Nitschelm*
1900 Aperitif offeriert von der Stadt Olten in der Eingangshalle des Stadthauses (siehe Plan). Grusswort des Stadtpräsidenten, *Herrn Ernst Zingg*
2000 Nachtessen im Restaurant Rathskeller (siehe Plan)

Sonntag, 30. Mai

0900 - 1230 Besichtigung der Sternwarte Schafmatt und der Sternwarte der Berufsschule Zofingen in zwei Gruppen
1300 Mittagessen (Hotel Olten)
1430 - 1630 Besichtigung des Naturmuseums und/oder Besichtigung des historischen Museums oder Surfen auf dem Internet
1630 Ende der Veranstaltung

Samedi, 29 mai 1999

0900 Ouverture du bureau (hôtel Olten)
0950 - 1050 Exposé: «Meteoritenjagd mit Landcruiser, Motorrad und Ultra-Leichfflugzeug» par *Rolf W. Bübler*
1055 - 1110 Exposé: «Hallo mein Name ist U Cep, Bedeckungsveränderlicher» par *Michael Kobl*
1115 - 1230 Exposé: «Les nouveaux grands Télescopes européens (VLT) et la recherche de planètes extrasolaires» par *Dr. Stéphane Udry*
1245 Dîner (hôtel Olten)
1400 Assemblée générale de la SAS (hôtel Olten)
1430 - 1530 Programme pour les personnes accompagnantes (visite de ville)
1545 - 1700 Exposé: «Feuer, Eis und Wasser - erweiterte Galileo-Mission» par *Men J. Schmidt*
1705 - 1720 Exposé: «Neubau der Sternwarte Schafmatt» par *Dr. Adrien Cornez*
1725 - 1825 Exposé: «Les éclipses totales de Soleil» par *Prof. Christian Nitschelm*
1900 Vin d'honneur offert par la ville d'Olten à la salle d'entrée de l'hôtel de ville (voyez plan). Salutations du président de ville, *Monsieur Ernst Zingg*
2000 Souper au restaurant Rathskeller (voyez plan)

Dimanche, 30. mai 1999

0900 - 1230 Visites de l'observatoire de la Schafmatt et de l'observatoire de l'école professionnelle de Zofingen en deux groupes
1300 Dîner (hôtel Olten)
1430 - 1630 Visite du musée de la nature et/ou du musée historique ou expérience sur l'internet
1630 Fin du programme

Assemblée générale

Le comité d'organisation de l'AstronomieVerein Olten (AVO) a le plaisir d'inviter les membres de la SAS, leurs accompagnants ainsi que tous les intéressés à la 55e assemblée générale de la SAS du 29/30 mai 1999 à Olten.

Le samedi, l'assemblée générale sera accompagnée de divers exposés. Les activités se dérouleront à l'hôtel Olten qui se trouve à 5 minutes de la gare (voyez le plan). Le dimanche matin sera réservé aux visites de deux observatoires. L'après-midi il existe la possibilité de visiter le musée de la nature et/ou le musée historique ou de faire le tour du monde sur l'internet.

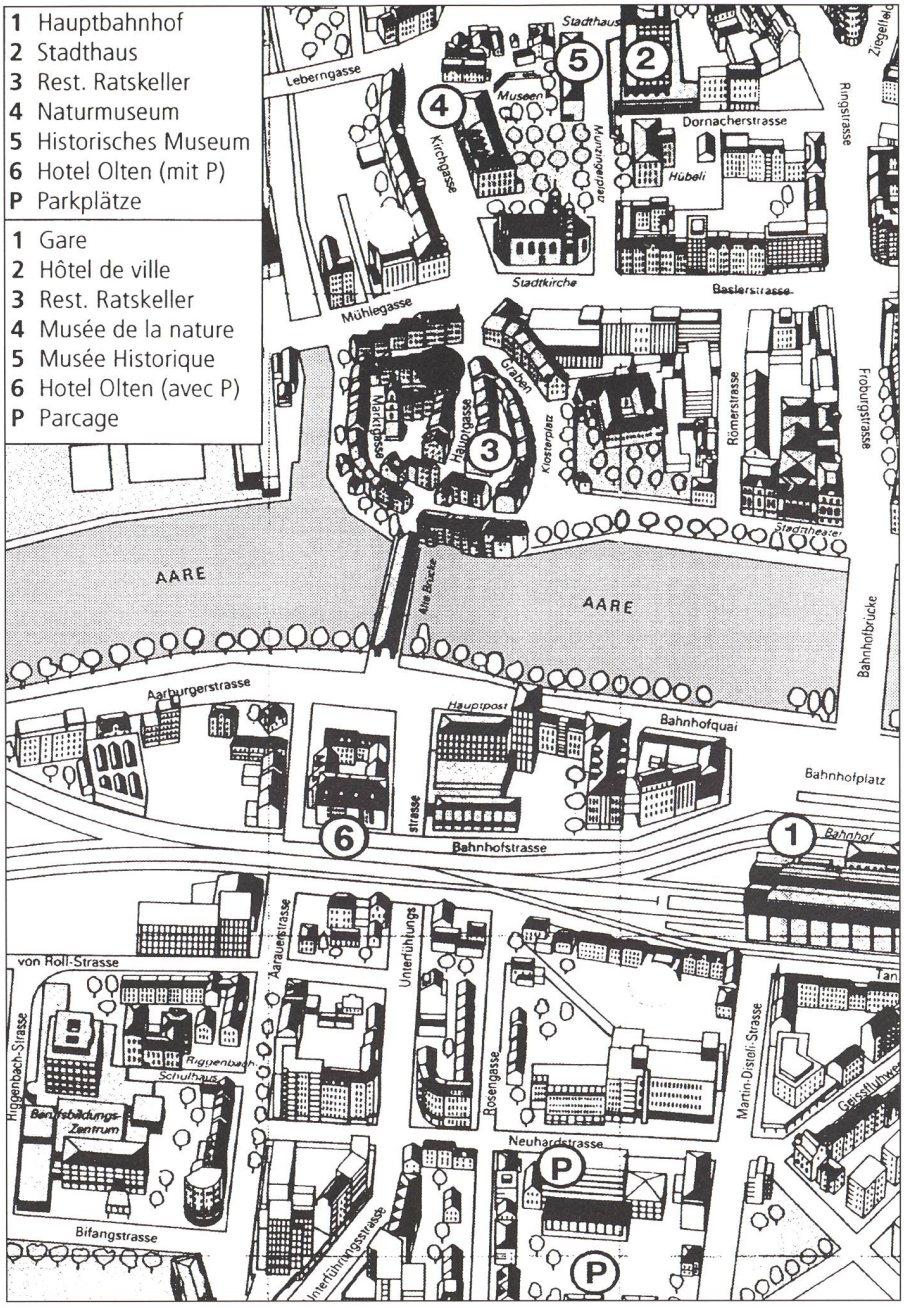
Inscription, repas, visites, logement

Pour l'inscription, les repas et les visites veuillez remplir le bulletin d'inscription annexé jusqu'au 10 avril 1999. Pour le logement nous avons pré-réservé des chambres à l'hôtel Olten sous le titre SAG (chambre individuelle / chambre double: Fr. 100.– / 120.– petit déjeuner compris; parking souterrain). Nous vous prions de contacter jusqu'au 30 avril 1999

l'hôtel Olten
Bahnhofstr. 5, 4600 Olten
Tél. 062/296 30 30
Fax 062/296 40 04

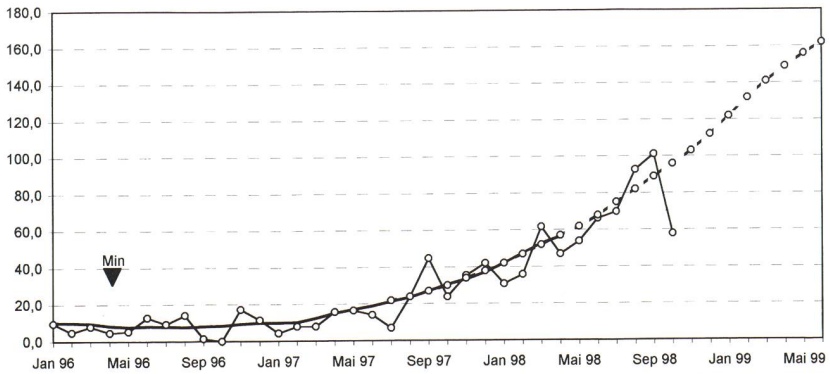
pour faire les réservations définitives. Le comité d'organisation s'attend à une participation nombreuse et se réjouit de passer un week-end intéressant. Faites aussi attention aux informations sur la page-web http:/www.astroinfo.org/events/gv99. Pour d'autres renseignements nous vous prions de contacter:

Marcel Lips
Allmendstr. 40, 4658 Däniken
062/291 32 59



Swiss Wolf Numbers 1998

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



September — Mittel: **105,9**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
112	99	79	80	91	131	146	157	137	122
11	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
110	103	114	96	69	59	64	73	104	124
21	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**
131	131	130	118	109	78	72	93	60	40	

Oktober — Mittel: **59,1**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	34	32	19	31	53	72	113	81	60
11	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
55	36	52	68	76	103	98	112	112	76
21	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**
81	47	47	42	24	25	17	34	59	63	45

Astro-Amateur-Tagung 1998

WALTER BERSINGER

Über 100 Sternfreunde aus allen Regionen der Schweiz und dem grenznahen Ausland nahmen an der diesjährigen AAT '98 teil, die in der Aula der Kantonsschule Rämibühl in Zürich am ersten Oktober-Wochenende stattfand.

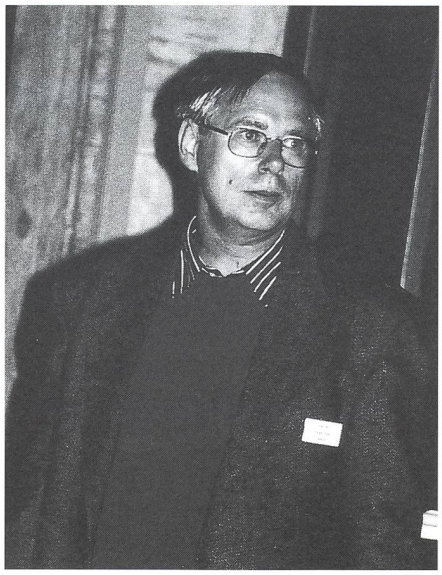
Fig. 1: Begrüssung der Tagungsteilnehmer (ANDREAS INDERBITZIN, Präsident AVZ).

Dieses Wochenende eignete sich vorzüglich für die angesagten Theoriestunden: Niemandem fiel es beim trüben und feuchten Wetter schwer, seinen Platz am Fernrohr mit einem - obgleich kaum bequemeren - Sitz in der Aula zu tauschen.

Bereits neben dem Eingang zur Aula konnten die Teilnehmer in der Flammarion-Ausstellung von RENY MONTANDON das Motto der Tagung zu erraten versuchen. Der berühmte, vom französischen Astronomen CAMILLE FLAMMARION veröffentlichte Holzschnitt lieferte dem Tagungsvorsitzenden ANDREAS INDERBITZIN für die Veranstaltung ein würdiges Motto: Wie der auf dem Bild dargestellte Mensch, der die gestirnte Sphäre durchbricht, so sollen auch wir Astronomen Grenzen durchstossen. Allein mit der Vielfalt der vierzehn Kurzbeiträge aus den Reihen der Amateur- und teils auch professionellen Astronomen wurde die von der Astronomischen Vereinigung Zürich (AVZ) organisierten und reibungslos verlaufenen Tagung diesem Ziel gerecht.

Will man eine Rangliste von den gebotenen Themen aufstellen, so siegte die Sonne nach Punkten. In nicht weniger als sechs von den 13 Kurzreferaten bildete das Tagesgestirn das Hauptobjekt. THOMAS K. FRIEDLI erläuterte in zwei Vorträgen, wie er regelmässig Sonnenflecken registriert und Sonneneruptionen mittels ionosphärischer Störungen untersucht. Weil sich die Sonne tagsüber beobachten lässt, spielt sie auch in WERNER HOFFMANNS Primarschulunterricht eine bedeutende Rolle. Der Lauf des Tagesgestirns lässt sich mit einfachen Experimenten im Unterricht veranschaulichen. Mit dem weitaus geringsten Aufwand stellt HANS ULRICH KELLER seine Sonnenbeobachtungen an. In seinem Referat erklärte er, wie er von blossem, nur filtergeschützten Auge die Sonnenflecken zählt und erstaunlich gut mit anderen Zählmethoden übereinstimmende Resultate erzielt. Auch GUIDO WOHLERS Aktivitäten sind unserem Licht- und Energiespender gewidmet. Er stellte sich die Fragen: Was ist Licht, was sind Farben? Anhand von Dias zeigte er den Zuschauern, wie er den Bastelraum im Keller seines Hauses in ein Sonnenlabor verwandelt hat, das ihm u. a. Grössenmessungen von Sonnenflecken erlaubt. Anstelle des krankheitshalber ausgefallenen Beitrages von MICHAEL KOHL beantwortete ARNOLD VON ROTZ adhoc den Aufruf im ORION betreffend schuppenartigen Verfärbungen am Sonnenrand, die sich bei der Beobachtung durch ältere H-alpha-Filter bemerkbar machen und die Bilder von Protuberanzen und chromosphärischen Erscheinungen beeinträchtigen. Sein Rat: Das Filter in Styrophor mit Silikatgel lagern und dieses hie und da bei 50°C wieder entfeuchten.

Fig. 2: HUGO JOST hält sein Kurzreferat über Hale-Bopp.



CCD- und konventionelle Astrofotografie würde in unserer Rangliste Platz zwei einnehmen. Diese Themen bildeten Hauptgegenstand in den drei Beiträgen von JOSEF SCHIBLI, HUGO JOST und STEFANO SPOSETTI, die sich im Programmverlauf wunderbar ergänzten. Nachdem JOSEF SCHIBLI einen Einstieg in die CCD-Astronomie gegeben hatte, knüpfte HUGO JOST später mit einem interessanten Vergleich dieser modernen Bildtechnik zur herkömmlichen Astrofotografie an dieses Thema an. Als krönender Abschluss der dritten und letzten Vortragssession liess STEFANO SPOSETTI das Publikum in den Genuss von eindrücklichen CCD-Animationen von Kleinplaneten, Kometen und künstlichen Erdsatelliten kommen, die er ab Laptop mit einem Computerprojektor auf die Leinwand projizierte und damit einen lautstarken Applaus erntete. In einem weiteren Beitrag rief HUGO JOST den Anwesenden mit hervorragenden Bildern aus der Schmidt-Kamera der Jurasternwarte den überwältigenden Auftritt des Kometen Hale-Bopp des vergangenen Jahres in Erinnerung.

Sternbilder wurden von KARL OECHSLIN behandelt, dem auf anschauliche Weise und in nur einer Viertelstunde das Kunststück gelang, den Zuhörern «Sternbilder zum Anfassen» näherzubringen. GERI HILDEBRANDT präsentierte die Sternwarte Bülach, die vor kurzem ihr 15-jähriges Bestehen und den 50 000. Besucher feiern konnte. Über seine erkenntnispsychologische Lehrmethode referierte PATRICK STAGNOLI und schilderte, wie er seine Studenten aufgrund beispielsweise der Hohlwelt-Theorie von ROLF KEPLER zu eigenen Gedanken und Beweisführungen anregt.

Fig. 3: Pausengespräch (links: DIETER SPÄNI, Präsident SAG, rechts: KURT HERTHA aus Deutschland).

Aus den Herzen aller Anwesenden sprach PHILIPP HECK, der sich im Namen von Dark Sky Switzerland über die in unserer Gegend weitverbreitete Lichtverschmutzung beklagte und dafür einige der schlimmsten Beispiele anhand von Internet-Bildern anführte.

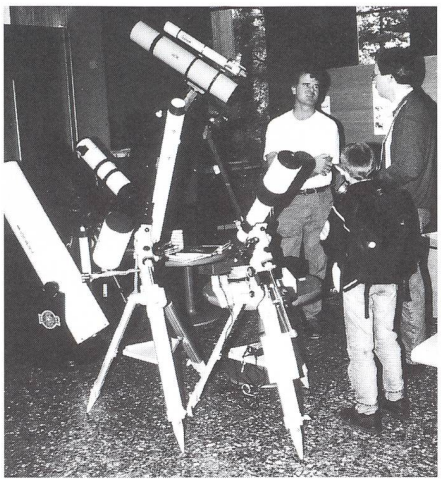


Fig. 4: Die Ausstellung (Beat Kohler, links im Gespräch mit Kundschaft).

Reges Interesse wurde in den Pausen den Ausstellern, Anbietern von Instrumentierungen, der Fachgruppe Yolo und dem astro!nfo-Team im Foyer der Aula Rämibühl entgegengebracht.

Auch der gesellschaftliche Teil kam an dieser Tagung nicht zu kurz. Beim Apéro und dem anschliessenden gemeinsamen Abendessen in der Mensa der Kantonsschule Rämibühl am Samstagabend wurde eifrig gefachsimpelt, wurden neue Kontakte geknüpft und alte gepflegt. Im Hauptvortrag um 20:15 Uhr erklärte Prof. Dr. Arnold Benz anhand von einzigartigen Dias vom Hubble-Weltraumteleskop die Entstehung sonnenartiger Sterne. In diesem Referat erfuhr der Amateurastronom bisher noch wenig bekannte Aspekte der Sterngeburten sowie die neuesten Erkenntnisse aus der Sonnenforschung. So erstaunte zum Beispiel viele, dass lediglich 6% einer Gaswolke in Sterngeburten einfliessen und tatsächlich in Dunkelwolken entstehen, beim Orionnebel zum Beispiel *hinter* der prächtigen roten Gaswolke. Neu war wohl für viele auch die Widerlegung der Schallwellentheorie in unserer Sonne. Die Schallwellen dringen tatsächlich in die Tiefe und nicht wie bisher angenommen aus dem Innern an die Oberfläche.

Die geplante Führung in der Urania-Sternwarte am Samstagabend musste leider infolge schlechter Witterung abgesagt werden. Die wetterunabhängige Sondervorstellung im Planetarium Zürich am Sonntagvormittag entschädigte aber die Besucher für den ausgefallenen Sternwartenbesuch, und die «live» Ausführungen von Urs Scheifele zum Thema «Sternbilder und Mythologien» begeisterte alle AAT-Teilnehmer, die den Saal im Volkshaus nahezu füllten und im Anschluss an die Vorführung den Präsentator und seinen technischen Assistenten Matthias Hofer mit Fragen zur Anlage buchstäblich überhäuften.

Nach der dritten Vortragssession beschloss Andreas Inderbitzin pünktlich um 16 Uhr unter grossem Beifall das äusserst reichhaltige und interessante Programm der vergangenen zwei Tage. Er entliess die Teilnehmer jedoch nicht ohne vielsagend eine kleine Kartonschachtel mit übriggebliebenen Namensschildern emporzuhalten mit dem Hinweis, dass diese Artikel ein Startkapital für den Verein darstelle, der die nächste AAT organisiere. Auf die Frage, wem er die Schachtel überreichen dürfe, ging ein unüberhörbares Schweigen durch den Saal. Die Schachtel harrt noch heute eines neuen Besitzers und kann bei Dieter Späni kostenlos angefordert werden!

Walter Bersinger
Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang
Obermattenstrasse 9, CH-8153 Rümlang

Fritz Zwicky - 100 Jahre

Schlusstagung der Fritz-Zwicky-Stiftung in Glarus

Fritz Egger

Zum Abschluss des Gedenkjahres für den grossen Astrophysiker und Morphologen Fritz Zwicky (1898-1974) führte die Fritz-Zwicky-Stiftung am 14. November 1998 in Glarus eine von gegen 100 Personen besuchte Tagung durch (vgl. ORION 285, April 1998, Mitteilungen S. **2**, 8). In deren Zentrum standen die Würdigung von Zwickys astronomischen Pionierarbeiten aus heutiger Sicht und die ersten Ergebnisse der von der Stiftung in Auftrag gegebenen Studie zur morphologischen Bearbeitung des Problemkreises «Arbeitslosigkeit».

In einem einleitenden Vortrag legte Hans Jakob Streiff (ehemaliger Rektor der Kantonsschule Glarus) an drei Beispielen dar, wie fruchtbar der Boden seines gebirgigen und mit Reichtum wenig gesegneten Heimatkantons ist für eigenwillige, risikofreudige und innovative Persönlichkeiten: Heinrich Loriti, bekannter als Henricus Glareanus (1488-1563), Humanist und einer der ersten Musiktheoretiker; Johann Jakob Jenni (1812-1890), liberaler Politiker und Arzt, der 1848 die eben in den USA erfundene Aethernarkose in grösserem Stile anwandte und als erster darüber in einer Tageszeitung (NZZ) berichtete; Fridolin Schuler (1832-1903), Vater des revolutionären glarnerischen Fabrikgesetzes, erster eidgenössischer Fabrikinspektor, und schliesslich Fritz Zwicky, Astrophysiker.

In seinem reich dokumentierten Beitrag schilderte Paul Wild (ehemaliger Direktor des Astronomischen Instituts der Universität Bern, Präsident der Stiftung) *Zwickys Pionierarbeiten in der Astronomie aus heutiger Sicht*.

Aus der Menge der von Zwicky bearbeiteten Probleme seien folgende herausgegriffen (vgl. ORION 142, Juni 1974, S. 113):

Zwicky stellte fest, dass der intergalaktische Raum nicht leer, sondern von *kleineren selbständigen Galaxien* bis hinunter zu gewöhnlichen Sternhaufen bevölkert ist. Als erster machte er darauf aufmerksam, dass sich aus den Geschwindigkeiten der Mitglieder der Galaxienhaufen eine unerwartet hohe Gesamtmasse ergebe und schloss daraus, dass nicht alle Masse sichtbar sei und dass die Rotverschiebung der Spektren ferner Objekte nicht allein auf die relativistische Ausdehnung des Raumes zurückzuführen sei. Unterdessen hat sich Zwickys Vermutung der Existenz sehr vieler kleiner Sternsysteme bestätigt. Die Frage nach der Natur der heute auf gegen 90% geschätzten *obskuren Masse* aber ist noch nicht befriedigend beantwortet.

Fritz Zwicky mit den Schweizer Astronomen Marcel Golay, Genf, und Uli Steinlin, Basel, (von rechts) anlässlich der IAU-Tagung in Brighton im August 1970. (Foto F. Egger).

Zwicky gelangte bei seiner Suche nach Supernovae zur Überzeugung, dass die grosse Mehrzahl der Galaxien Mitglieder von Haufen seien (von denen er gegen 10 000 katalogisierte) und dass letztere, ohne Überordnung, den Weltraum füllen. Heute zeigt sich, dass die *Galaxienhaufen* sich eher in Filamenten in einer Art Netzstruktur anordnen.

Zwickys Hinweis auf die Existenz von *Gravitationslinsen* fand kurz nach seinem Tod ihre Bestätigung: Die Linsenwirkung von Galaxien und Galaxienhaufen auf das Licht weit entfernter Quasare ist nachgewiesen; und sogar für die Linsenwirkung von einzelnen Sternen gibt es bereits gegen zwanzig Kandidaten.

Die in den Jahren 1006 (Lupus), 1054 (Taurus, Crabnebel), 1572 (Cassiopeia, Tycho Brahe), 1604 (Ophiuchus, Kepler) und 1885 (M31, Andromeda) beobachteten «Neuen Sterne» sind Sternexplosionen ganz besonderer Art: *Supernovae*. Nach Zwicky und Walter Baade (1933) sind diese Ereignisse die Endphasen der Entwicklung schwerer Sterne, die zu Neutronensternen kollabieren und dabei Strahlung von bis 10^9 Sonnenleuchtkräften erzeugen. Zu diesen Supernovae vom Typ II gesellt sich der Typ I: Doppelsternsysteme, deren eine Komponente, meist ein Weisser Zwerg, auf Kosten der andern Masse gewinnt und dann kollabiert, aber nicht in einem Neutronenstern endet.

Zwicky postulierte, dass in einer Galaxie wie der unsrigen im Durchschnitt ungefähr alle hundert Jahre eine Supernova auftrete und machte sich sofort (1934) auf die systematische *Suche nach Supernovae* in fernen Galaxien, mit Erfolg. Die Suche wurde später auf internationaler Basis fortgesetzt; an ihr beteiligte sich auch die Sternwarte Zimmerwald, wo 49 Entdekkungen gelangen. Bis heute sind so gegen 1400 Supernovae entdeckt worden. (Eine ausführliche Würdigung der Leistungen Zwickys veröffentlichen wir in der nächsten Nummer des ORION.)

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 Wittwer, Seeblick 6, 9327 Tübach

Morphologie

Bei allen seinen Unternehmen hat Zwicky unkonventionelle Wege eingeschlagen, auch scheinbar sinnlos erscheinende, bestrebt, vorurteilslos an die Probleme heranzutreten, die Variantenvielfalt von Lösungen nicht zu früh einzuschränken, nie zu resignieren, getreu der von ihm vertretenen *morphologischen Methode*. Auf vielen Gebieten war er erfolgreich, manchmal täuschte er sich. Immer aber suchte er, Unvernunft und Masslosigkeit zu bekämpfen, den Menschen zu helfen. 1973 gründete er *die Fritz-Zwicky-Stiftung Glarus*, die seinen Nachlass und sein Ideengut betreut. Die Stiftung ist Herausgeberin einer Schriftenreihe von bisher acht Bänden: (1) *Praktische Anwendung der morphologischen Methode* (W. Custer / P. Dubach, 1979); (2) *Methodenkatalog. Inventar von über 3000 Problemlösungsmethoden* (W. Hürlimann, 1981); (3) *Fritz Zwicky, Leben und Werk* (R. Müller, 1986); (4) *Morphologische Forschung. Wesen und Wandel materieller und geistiger struktureller Zusammenhänge* (F. Zwicky, 2. Auflage 1989); (5) *Entdecken, Erfinden, Forschen im morphologischen Weltbild* (F. Zwicky, Nachdruck 1989); (6) *Jeder ein Genie* (F. Zwicky, Nachdruck 1992); (7) *Erfolg mit Morphologie* (Autorenteam, 1993); (8) *Fernrohr und Rückspiegel*. Morphologisches, Historisches und Prognostisches zu Technik - Rüstung - Sicherheit (F. Aebi, 1996); alle im Verlag Baeschlin, Glarus, erschienen.

Aus Anlass des hundertsten Geburtstages von Zwicky hat die Stiftung elf Experten mit einer Studie zur morphologischen Bearbeitung des Problemkreises «Arbeitslosigkeit» beauftragt. Deren Leiter, Rudolf Groner (Professor für Psychologie an der Universität Bern) und Alfred Stoeckli (Dr. sc. techn., Industrieller in Netstal), berichtete über den augenblicklichen Stand der Arbeit, die sie fortsetzen wollen. Es besteht Aussicht, Wege zur Vermeidung und Bewältigung der Arbeitslosigkeit zu finden. Vorläufiges Fazit: «Viele Massnahmen werden nicht ergriffen, weil sie von vorneherein als nicht sinnvoll betrachtet werden.» Getreu der Devise von Zwicky eine Herausforderung, potentielle Genies zu nutzen und nicht zu resignieren.

Fritz Egger
Coteaux 1, CH-2034 Peseux/NE

Veranstaltungskalender / Calendrier des activités

Februar 1999

- *5. Februar 1998*
19.30 Uhr «Polarlichter - Wenn der Himmel in Flammen steht» Vortrag von Dr. Andreas Walker, ETH Zürich. Ort: Hörsaal 150, Universität Zürich-Zentrum, Rämistrasse 71. Veranstalter: Gesellschaft der Freunde der Urania Sternwarte Zürich und Astronomische Vereinigung Zürich.

April 1999

- *24. April 1999*
11 bis 23 Uhr (bei klarem Himmel) / 11 bis 17 Uhr (bei schlechtem Wetter) «Tag der offenen Kuppel» Ort: Urania-Sternwarte Zürich, Uraniastr. 9, Zürich. Infos: E-Mail urania@astroinfo.org. Veranstalter: Gesellschaft der Freunde der Urania Sternwarte Zürich.

Mai 1999

- *8. Mai 1999*
10.00-18.00 Uhr. 15. ATT Verein für volkstümliche Astronomie Essen e.V. Weberplatz 1 (Haus der Begegnung), D-45127 Essen. Die grösste Astronomie-Börse in Deutschland. Weitere Informationen und Anreisepläne ab März 1999 anfordern: DIN A5 Umschlag, adressiert und mit DM 3.– frankiert an o.g. Vereinsadresse zusenden!

- *27. Mai 1999*
20.00 Uhr Fotoworkshop «Sonnenfinsternisfotografie» Ort: Gemeinde-Foyer Worbiger, Rümlang/ZH. Veranstalter: Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang.

- *29./30. Mai 1999*
Generalversammlung der SAG Ort: Olten.

Juli 1999

- *6. Juli 1999*
20.00 Uhr «Wenn sich die Natur in den Schatten stellt» Informationsveranstaltung zur totalen Sonnenfinsternis vom 11. August 1999. Ort: Gemeinde-Foyer Worbiger, Rümlang/ZH. Veranstalter: Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang.

August 1999

- *7. bis 13. August 1999:*
Solar Eclipse August 1999 Symposium: Research Amateur Astronomy in the VLT Era Ort: ESO, Garching bei München (BRD) Info: VdS Fachgruppe Sonne, Peter Völker, Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Münsterdamm 90, D-12169 Berlin, BRD.
E-Mail: reinsch@uni-sw.gwdg.de
WWW: http://neptun.uni-sw.gwdg.de/sonne/eclipse99_conference.html.

- *13. bis 15. August 1999:*
11. Starparty Ort: Gurnigelpass, Berner Oberland Reservation: Berghaus Gurnigel Passhöhe, 3099 Gurnigel, Tel. 031/809 04 30, Fax 031/809 14 97 Veranstalter: Peter Stüssi, Bucheggweg 3, 8302 Kloten, Tel. 01/803 20 64, 079/602 61 28.
E-Mail peter.stuessi@starparty.ch.
Info: http://www.starparty.ch/.

astro!nfo-Veranstaltungskalender
Hans Martin Senn
Tel. 01/312 37 75

astro!nfo-Homepage:
http://www.astroinfo.ch/

E-Mail: senn@astroinfo.ch/

Compte-rendu de la Rencontre 1998 «Enseignants-Astronomes»

Institut Kurt Bösch, Sion, 3 et 4 novembre 1998

Didier Raboud

Cette Rencontre, la deuxième du genre après le séminaire-atelier sur l'enseignement de l'astronomie organisé en 1997 dans le cadre de la 86e conférence de printemps de l'AAVSO (American Association of Variable Star Observers), a accueilli près de 90 participants. Toute la Suisse Romande était représentée, plus le canton du Tessin.

Le thème de réflexion proposé lors de ces trois demi-journées portait sur la place de l'astronomie dans les programmes de l'enseignement secondaire obligatoire et post-obligatoire romand. Il s'agissait donc de faire le point sur les expériences déjà réalisées, ou en cours de réalisation, d'enseignement de l'astronomie. Et de faire ce point à un moment crucial: celui de l'introduction d'une réforme majeure de l'enseignement supérieur suisse (la nouvelle maturité). Cette Rencontre devait aussi être l'occasion de décider de ce qui devra être entrepris dans un futur proche pour donner à l'astronomie la place qu'elle doit occuper dans la formation scolaire hélvétique.

Au cours de cette Rencontre deux communautés ont été mises en contact: celle des enseignants et celle des astronomes. Ce fut l'occasion pour chacune d'entre elles d'exprimer à l'autre ses désirs, ses besoins et ses contraintes.

Le président de la première session, le Professeur Jean-Claude Pont, rappela l'«illétrisme» scientifique d'une grande partie de notre société et souhaita que cette Rencontre puisse être une opportunité, parmi d'autres, pour tenter de remédier à cet état de fait.

Le premier orateur, M. Jean-François Lovey (Chef du service de l'enseignement du canton du Valais), présenta alors le cadre général du projet de réforme de l'enseignement supérieur. Il précisa le contexte ayant donné naissance à ce projet et expliqua que le but recherché était de rendre l'élève davantage maître de ses choix et d'éviter qu'il ne se spécialise trop avant l'entrée à l'Université.

Les quatre orateurs suivants (Alain Kohler, Paul Maillefer, Daniel Cevey et Eric Lindemann), tous enseignants, indiquèrent des pistes à suivre pour pouvoir introduire l'astronomie dans les nouveaux programmes scolaires. Ces exposés montrèrent que, bien que cette science n'apparaisse pas officiellement dans les programmes, il était possible de l'enseigner dans le cadre de différents cours ou même de l'introduire explicitement dans des options. De plus le travail de maturité, qui est une des innovations du nouveau système d'enseignement, offre une possibilité très sérieuse d'introduction de l'astronomie au niveau du secondaire supérieur.

La seconde session de la Rencontre était dévolue aux observatoires utilisables comme outils pédagogiques. Trois d'entre eux furent présentés: Épendes (canton de Fribourg, par Paul Berger), l'observatoire astronomique jurassien (par Michel Ory) et l'observatoire de St-Luc (canton du Valais, par Bastien Confino et Jean-Michel Gremaud). Durant la soirée les participants purent visiter un quatrième observatoire, celui d'Arbaz (Alain Kohler). Malgré une météo peu favorable, il fut possible d'observer Jupiter et Saturne entre deux nuages... avant d'aller se réchauffer autour d'une raclette et d'un verre de blanc.

Cette session permit de mesurer l'importance que pouvaient jouer ces observatoires dans l'enseignement de l'astronomie, en offrant une infrastructure de qualité pour encadrer des travaux pratiques. Le nombre important d'observatoires répartis dans la Suisse Romande permet aux écoliers de toutes les régions d'accéder en peu de temps à un site d'observation de qualité et bien équipé.

La troisième session fut consacrée aux expériences pédagogiques d'enseignement de l'astronomie dans le système d'éducation actuel. Des expériences très diverses furent présentées, allant de l'utilisation pédagogique de l'astrophotographie (Alain Kohler) à la création d'un cours de mécanique, pour des classes de non-scientifiques, basé sur l'astronomie (Eric Lindemann) en passant par la réalisation d'un cours complet d'astrophysique (Daniel Cevey) et d'un cours facultatif (Jacques Bochet). Des exemples de réalisations pratiques furent également donnés: constructions de constellations en trois dimensions au plafond de la classe (Philippe Delacrétaz), réalisations d'expositions itinérantes, constructions de lunettes (Jacques Bochet), etc.

Cette session fut l'occasion de prendre conscience du nombre important d'initiatives personnelles ayant donné lieu à des enseignements d'astronomie dans les classes romandes.

La dernière session de la Rencontre était l'occasion pour la communauté des astronomes de présenter ce qu'elle peut proposer aux enseignants. Mme Lucienne Gouguenheim et Mme Michèle Gerbaldi, de l'Observatoire de Paris et de l'Institut d'Astrophysique de Paris, présentèrent l'expérience française en matière de collaboration enseignants - astronomes. Elles exposèrent le fonctionnement du CLEA (Centre de Liaison Enseignants Astronomes) et ce qu'il propose: des Universités d'été, les Cahiers Clairaut, des fiches pédagogiques, des séries de diapositives, des objets en kit à construire. Mme Gouguenheim et Mme Gerbaldi présentèrent deux formations à distance diffusées par le CNED (Centre National d'Enseignement à Distance): «Formation de Base en Astronomie-Astrophysique» et «Astrophysique: approfondissement - À propos de l'Âge de l'Univers».

Un projet de liaison entre enseignants et astronomes romands fut ensuite présenté (Didier Raboud, Observatoire de Genève). Ce projet, actuellement en phase de test, propose aux enseignants une série de modules pédagogiques, deux sites Internet (http://obswww.unige.ch/~raboud/AdLAE.html) et http://obswww.unige.ch/Questions_Reponses/qr.html) et un partenariat pour l'organisation de cours centrés sur l'astronomie. Il propose aussi diverses possibilités de formation continue pour les enseignants.

Ce fut au tour de la revue suisse ORION d'être présentée et son rédacteur en chef, Noël Cramer (Observatoire de Genève), mit l'accent sur le forum d'échange pour enseignants que pouvait représenter cette revue multilingue (allemand, français, italien et anglais).

Le représentant suisse de l'Association Européenne pour l'Enseignement de l'Astronomie (AEEA), M. Michael Reichen, présenta cette structure supra nationale et encouragea tous les enseignants présents à y adhérer. L'AEEA est effectivement le lieu idéal d'échanges d'expériences et de compétences à l'échelle du Vieux Continent.

Trois exposés décrivirent l'apport possible de l'informatique dans l'enseignement, et plus particulièrement dans l'enseignement de l'astronomie. Le premier de ces exposés concerna les logiciels astronomiques. L'orateur, Daniel Pfenniger (Observatoire de Genève), regretta que peu de logiciels permettent de vraiment faire comprendre notre place réelle dans le cosmos. En effet, la plupart de ces outils ne permettent pas de voir notre Terre, notre système solaire ou notre Galaxie de l'extérieur.

Le second exposé, donné par M. Raymond Morel (Directeur du Centre Pédagogique des Technologies de l'Information et de la Communication), indiqua des pistes pour une utilisation efficace de l'Internet dans l'enseignement. Le troisième exposé (Paul Bartholdi, Observatoire de Genève) fut plus spécifique: il indiqua où se trouve, sur le réseau, l'information astronomique intéressante pour les enseignants.

Finalement, le Professeur Michel Grenon (Observatoire de Genève), synthétisa les raisons pour lesquels les enseignants doivent se recycler régulièrement en astrophysique. Il proposa également un certain nombre d'aides que les astronomes sont prêt à offrir: formations continues, parrainage d'élèves lors des travaux de maturité, mise à disposition d'ouvrages, de données, etc.

Au cours du débat de clôture les astronomes proposèrent l'organisation d'écoles d'été et une réflexion romande sur les notions astronomiques qui devraient être acquises aux différents niveaux scolaires.

À l'issue de cette Rencontre, il apparaît nécessaire de poursuivre et de réunir les efforts entrepris depuis de nombreuses années par des enseignants isolés. Il a donc été décidé d'organiser au plus tôt une école d'été et de reprogrammer une Rencontre «Enseignants - Astronomes» d'ici une année.

Grâce à l'aide de plusieurs partenaires il a également été possible d'offrir aux participants des documents et un cadre de travail évocateur! En effet, chaque inscrit à reçu un exemplaire de la revue *Éclipse*, trois posters du Centre Wright (Tufts University) intitulés *Cosmic evolution*, *Electromagnetic spectrum* et *Size & Scale of Cosmic Systems*, accompagnés d'un petit livret descriptif. D'autre part, la salle de conférence était agrémentée de posters présentant les VLT (Very Large Telescopes) de l'ESO (European Southern Observatory), ainsi que d'une maquette présentant le site de Paranal. Un mur complet de la salle était occupé par une présentation d'exemplaires des revues l'*Astronomie*, *Ciel & Espace*, *Sky & Telescope*, *Orion*, ainsi que de divers documents fourni par l'*Astronomie*, *Ciel & Espace* et le *CLEA*. Un poster intitulé *L'astrologie: une survivance de concepts archaïques* (Frédéric Pont, Didier Raboud et Marc Freitag, Observatoire de Genève) complétait cette exposition.

Pour les organisateurs,

Didier Raboud
Observatoire de Genève,
CH-1290 Sauverny/GE

Solar Eclipse August 1999 Symposium:

Research Amateur Astronomy in the VLT Era

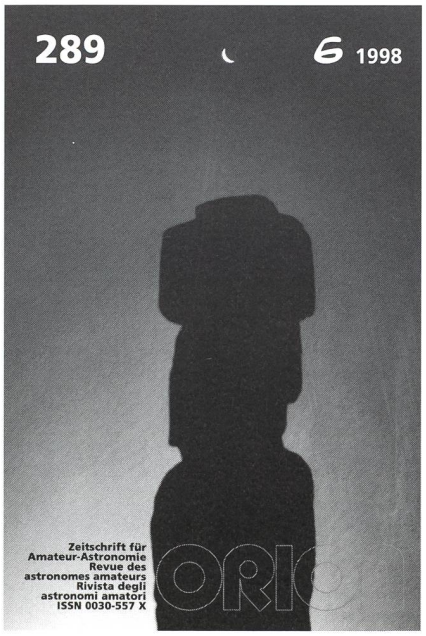
Dedicated to the memory of Donald F. Trombino

Garching (near Munich), Germany
August 7-13, 1999
Combine eclipse viewing with an international astronomy symposium!

Further information and registration:

VdS solar section, Peter Völker, Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Munsterdamm 90, D-12169 Berlin, Germany

http://neptun.uni-sw.gwdg.de/sonne/eclipse99_conference.html



ORION

Zeitschrift für
Amateur-Astronomie
Revue des astronomes
amateurs

Sue Kernen
Gristenbühl 13
9315 Neukirch

Commande: voir au verso
A découper et à renvoyer à l'adresse ci-dessus

Bestellung: Siehe hinten
Bitte zurücksenden....

Feriensternwarte – Osservatorio – CALINA

Programm 1999

5.-10. April	*Elementarer Einführungskurs in die Astronomie.* Mit praktischen Übungen am Instrument in der Sternwarte. Leitung: Hans Bodmer, Gossau / ZH
12.-17. April	*Einführung in die Astrophotographie.* Leitung: Hans Bodmer, Gossau / ZH
19.-24. April	*CCD - Astronomie.* Aufbaukurs. Leitung: Josef Schibli, Birrhard
5. /6. Juni	*Kolloquium.* Thema: Veränderliche Sterne. Leitung: Hugo Jost, Technischer Leiter SAG
11./12. September	*15. Sonnenbeobachtertagung der SAG*
4.-9. Oktober	*Veränderliche Sterne.* Leitung: Michael Kohl, Laupen / ZH
11.-16. Oktober	*Elementarer Einführungskurs in die Astronomie.* Mit praktischen Übungen am Instrument in der Sternwarte. Leitung: Hans Bodmer, Gossau / ZH
18.-23. Oktober	*Aufbaukurs; 3. Teil des Elementaren Einführungskurses in die Astronomie.* (Sterne und Sternsysteme) mit praktischen Übungen am Instrument in der Sternwarte. Leitung: Hans Bodmer, Gossau / ZH

Anmeldungen für alle Kurse und Veranstaltungen bei der Kursadministration:
Hans Bodmer, Schlottenbüelstrasse 9b, CH-8625 Gossau / ZH, Tel. 01/936 18 30 abends. Für alle Kurse kann ein Stoffprogramm bei obiger Adresse angefordert werden.

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

Hausverwalterin und Zimmerbestellung Calina:
Ferien-Sternwarte Calina - Osservatorio Calina, Frau Brigitte Nicoli, Postfach 8, CH-6914 Carona TI, Tel. 091/649 52 22
oder Feriensternwarte Calina: Tel. 091/649 83 47

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

ORION-Bestellungen
(Preisänderungen vorbehalten)

Commande d'Orion
(Sous réserve de modifications)

☐ **ORION-Abonnement**
zu **CHF 52.–** pro Jahr
Rechnungstellung jährlich,
Erstes Heft gratis

☐ **Abonnement d'ORION**
à **Frs 52.–** par année
Facturation annuelle,
Premier numéro gratuit

☐ **CD-ROM ORION 1998**
Begrenzte Menge nach der
Subskriptionsfrist vom 9.1.1999

Für Abonnenten mit ORION:
1 Stk zu CHF 35.– + Porto

Für Abonnenten ohne ORION:
____ **Stk zu CHF 55.–** pro Stk + Porto

☐ **CD-ROM ORION 1998**
Disponibilité limitée après le
délai de souscription du 9.1.1999

Pour abonnés à ORION:
1 pièce à Frs 35.– + porto

Pour non-abonnés à ORION:
____ **pièces à Frs 55.–** / pièce + port

Abonnent/in – Abonné
Name / Nom _____
Vorname / Prénom _____
Strasse / Rue _____
PLZ, Ort / NPA, lieu _____
Datum /Date _____
Unterschrift / Signature _____

Empfänger/in – Destinataire
(Geschenk - cadeau)
Name / Nom _____
Vorname / Prénom _____
Strasse / Rue _____
PLZ / NPA _____
Ort / Lieu _____

Idee: Ein fabelhaftes Geschenk! **Suggestion: un magnifique cadeau!**

INTERNATIONAL UNION OF AMATEUR ASTRONOMERS

Tenth IUAA General Assembly Third General Assembly of the IUAA European Section

1999 August 8 to 14 in Bucharest, Romania

Congress on "The Sun and its Eclipses"

including the observation of the solar eclipse of August 11

Bucharest, the capital of Romania, lies on the centre line and near the instant of greatest eclipse, enjoying a duration of 2 minutes and 22 seconds. The sun will be 59° above horizon, and the weather prospects are the best for Continental Europe. All in all, ideal conditions for eclipse chasers!
The General Assemblies and the accompanying Congress will take place at the campus of the Romanian Academy's Faculty of Physics. Participants may observe the solar eclipse at the same place. A displacement in case of unfavourable weather conditions may be considered. Lodging and food are available at reasonable cost.
For further information, the final program, the lodging conditions and the booking form please contact:

ANDREAS TARNUTZER
Hirtenhofstrasse 9, CH - 6005 Luzern
Tel. and fax (041) 360 32 31

10e Assemblée générale de l'IUAA 3e Assemblée générale de sa section européenne

8 au 14 août 1999 à Bucarest, Roumanie

Congrès sur «Le soleil et ses éclipses»

Avec observation de l'éclipse solaire du 11 août

Bucarest, la capitale de la Roumanie, est placée sur la ligne centrale et près de l'instant de la plus longue durée de cette éclipse, jouissant d'une durée de deux minutes et vingt-deux secondes. Le soleil sera à une altitude de 59°, et la météo est la plus favorable de l'Europe continentale. En tout, des conditions idéales pour les chasseurs d'éclipses!
Les assemblées générales et le congrès les accompagnant auront lieu sur le campus de la Faculté de physique de l'Académie roumaine. Les participants pourront observer l'éclipse sur place. Un déplacement en cas de conditions météoriques défavorables peut être considéré. Le logement et l'alimentation seront à coût modéré.
Pour avoir des informations supplémentaires, le programme définitif, les conditions de logement et le formulaire d'adhésion, nous vous prions de bien vouloir contacter:

ANDREAS TARNUTZER
Hirtenhofstrasse 9, CH - 6005 Luzern
Tél. et fax (041) 360 32 31

Protuberanzen

Sonnenaktivität im Steigen

FRITZ EGGER

Die steigende Sonnenaktivität der Sommermonate hat uns nicht nur schöne Flekkengruppen, die Zunahme der Wolfschen Relativzahl und des Klassifikationswertes (CV, s. ORION 281/August 1997, Seite 14) gebracht, sondern auch zahlreiche aktive Protuberanzen und Eruptionen. Wir geben hier einige Beispiele.

Baumförmige Protuberanz am Westrand, Breite ca. 24°S. Sichtbar schon an beiden Vortagen, hat sie uns am Vormittag des 9. August 1998 durch ihren raschen Zerfall überrascht (Fig. 1). In wenigen Stunden fiel ihr Stamm in die Sonnenoberfläche zurück, während das obere Geäst bis gegen 300 000 km in den Raum hinaus zerrann (Fig. 2).

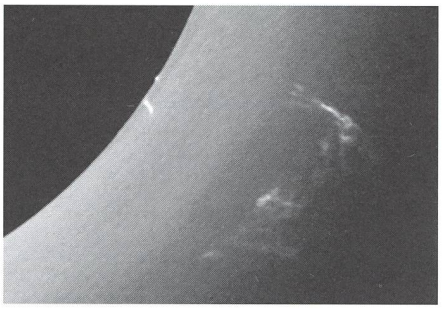


Fig. 1: 9. August 1998, 8.06 Uhr UT, 1/60 s.

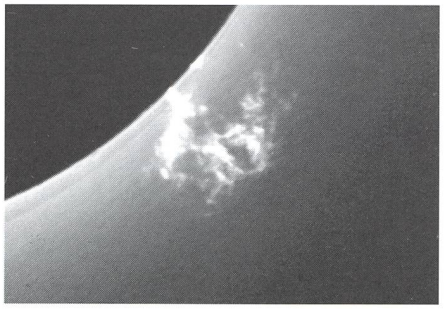


Fig. 2: 14.51 Uhr UT, 1/30 s.

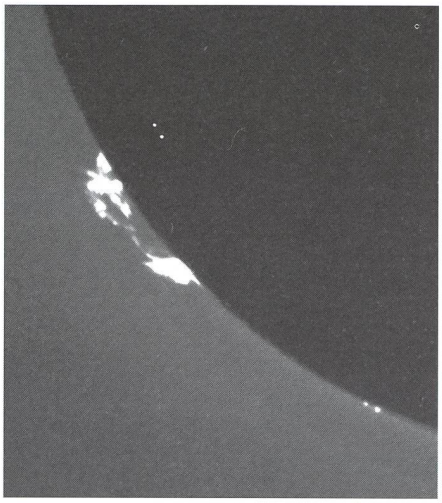


Fig. 3: 20. August 1998, 9.40 Uhr UT, 1/30 s.

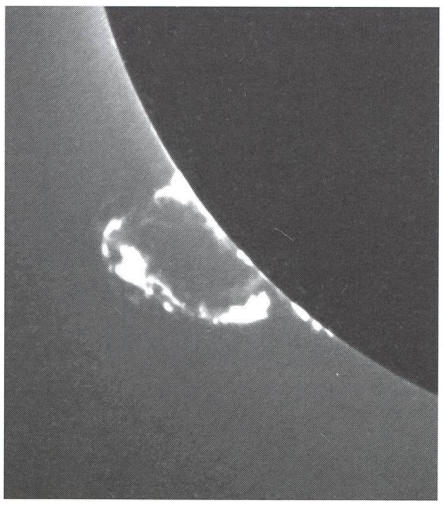


Fig. 4: 15.45 Uhr UT, 1/30 s.

Bogenprotuberanz vom 20. August 1998 über einer Basis von über 200 000 km am Ostrand in 10-20°S Breite. Der obere Teil des nördlichen Pfeilers begann sich am Vormittag zu lösen (Fig. 3) und der Bogen sich zu erhehen. Wir glaubten, das Herunterfliessen der Materie gegen Süden am Okular verfolgen zu können (Fig. 4). Am nächsten Tag war von der ganzen Erscheinung nichts mehr zu sehen. Die Aufnahmen sind mit einem Baader Protuberanzenansatz (H-alpha Filter 0.15 nm am 90/1000 mm Refraktor auf TP-2415 Film gemacht. Die Aequivalentbrennweite ist ungefähr 1800 mm. Die hellen Bögen und Doppelbilder rühren vermutlich von Reflexen an der Filteroberfläche her. Wir benützen ein Olympus OM-1 Gehäuse mit Lupen- Winkelsucher und einer Intensscreen Sucherscheibe mit Klarfleck.

Chromosphärische Eruption, am Vormittag des 25. Oktober 1998 beobachtet. Sie wurde am frühen Nachmittag schnell sehr hell (Fig. 5). Sie befand sich in ca. 10° Länge (Rotation 1941) und 10°S Breite, rund 10° neben einer kleinen kaum erkennbaren Fleckengruppe. Weitere Flares sind im Norden und gegen den Rand zu im Süden sichtbar. Ganz am westlichen Sonnenrand ver-

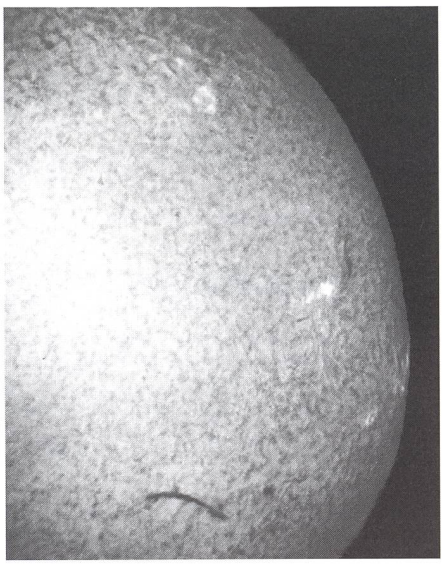


Fig. 5: 25. Oktober 1998, 14.00 Uhr UT 1/ 125 s

schwindet ein Tätigkeitsgebiet, das seit sechs Tagen verfolgt werden konnte (ca. 40°/25°S). Das lange dunkle Filament am untern Bildrand ist eine Protuberanz im Profil, die sich über 130 000 km erstreckt. Die Brennweite des Refraktors 90/1000 mm wurde mittels eines telezentrischen Systems auf rund 2400 mm vergrössert, um für das H-alpha Filter (T-scan 0.07 nm) optimale Bedingungen zu schaffen.

FRITZ EGGER
Coteaux 1, CH-2034 Peseux/NE

Jahresdiagramm 1999

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 1999 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,
Schlottenbüelstrasse 9b,
CH-8625 Gossau/ZH

Telephonische Bestellungen:
01/936 18 30 (abends)

Protubérances

L'activité solaire augmente

FRITZ EGGER

La reprise de l'activité solaire au courant des mois d'été nous a gratifiés non seulement de beaux groupes de taches, d'une augmentation du nombre relatif de Wolf et de l'indice de classification (CV, cf. ORION 281/août 1997, page 14), mais aussi de nombreuses protubérances actives et éruptions. Nous en donnons ici quelques exemples.

Protubérance arborescente au bord ouest à la latitude d'environ 24°S. Visible déjà les 7 et 8 août, nous avons été surpris de sa rapide désintégration le matin du 9 août (fig. 1). En quelques heures, le bas de l'édifice est retombé sur la surface solaire et le haut s'effilochait dans l'espace à près de 300 000 km d'altitude (fig. 2).

Protubérance en arc du 20 août 1998 au bord est à la latitude de 10-20°S et s'étendant sur une base de plus de 200 000 km. Le haut de son pilier nord commença à s'élever dès le matin (fig. 3) et à se dérouler ensuite. L'écoulement de la matière vers le pilier sud nous semblait être perceptible à l'oculaire (fig. 4). Le lendemain, plus rien ne témoignait de ce qui s'était passé.

Les photos ont été réalisées avec un coronographe Baader (filtre H-alpha 0.15 nm) au réfracteur de 90/1000 mm, sur film TP 2515. La focale résultante est d'environ 1800 mm. Les arcs et doubles images proviennent probablement de reflets à la surface du filtre. Nous utilisons un boîtier Olympus OM-1 muni d'un verre de visée Intens-screen à plage centrale claire et d'un viseur d'angle grossissant. Nord en haut, est à gauche.

Eruption chromosphérique, apparue déjà le matin du 25 octobre 1998 et devenant très brillante au début de l'après-midi (fig. 5). L'éruption (tache blanche associée à un filament sombre) se trouve à environ 10° de longitude (rotation N° 1941) et 10°S de latitude, à une dizaine de degrés d'un petit groupe de taches à peine visible. Tout près du limbe se détache un centre d'activité intense visible depuis six jours (40°/ 25°S). Plusieurs autres plages claires sont observables au nord et au sud plus près du bord. Le long filament en bas de l'image est une protubérance vue de profil qui s'étend sur près de 130 000 km.

La longueur focale du réfracteur 90/ 1000 mm a été allongée à environ 2400 mm au moyen d'un système télécentrique pour satisfaire aux conditions optimales requises par le filtre H-alpha T-scan 0.07 nm. Nord en haut, est à gauche.

FRITZ EGGER, Coteaux 1, CH-2034 Peseux/NE

http://www.astroinfo.ch

Système d'information astronomique dans le cyber-espace / groupe spécialisé de la SAS

***astro!nfo* offre:**
Ephémérides actuelles ★ Archive CCD ★ Dark-Sky Switzerland Homepage ★ Deep-Sky Corner ★ Liste e-mail ★ Album photo ★ Links ★ Liste de littérature ★ News ★ Adresses de contact de la SAS ★ Starparty Homepage ★ Observatoires en Suisse: base des données ★ Agenda ★ etc.

***astro!nfo* recherche:**
Vos images CCD ★ Votre adresse e-mail ★ Informations sur votre observatoire ★ Dates des manifestations

Envoyez-nous vos informations par e-mail à:
Bernd Nies, *bnies@itr.ch* (images CCD) ★ Philipp Heck, *pheck@stud.chem.ethz.ch* (adresses e-mail) ★ Matthias Cramer, *cramer@freestone.ch* (observatoires) ★ Hans Martin Senn, *hm.senn@inorg.chem.ethz.ch* (dates des manifestations)

... ou par 'snail-mail' à:
Stefan Plozza, Wislistrasse 12, CH-8180 Bülach

... ou par fax à:
Matthias Cramer, +41-1-881'72'83

Diagramme annuel 1999

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 1999 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,
Schlottenbüelstrasse 9b,
CH-8625 Gossau/ZH

Commandes téléphoniques:
01/936 18 30 (soir)

Leoniden 1998

GERHART KLAUS

Leider waren die Vorhersagen von YEOMANS (JPL) und JENNISKENS (NASA) über einen möglichen Leoniden-Meteorsturm nach 19.00 UT am 17. November 1998 zu optimistisch, und die vielen Schaulustigen in Ostasien warteten vergeblich auf das Spektakel. Gemäss Meldungen in der Tagespresse sollen es am Strand von Singapur an die 30 000 gewesen sein...

In Puimichel/Haute Provence war der Himmel kristallklar, weil ein bitterkalter und ausnehmend heftiger Mistral sämtliche Feuchtigkeit weggeblasen hatte. Der Radiant der Leoniden ging kurz vor Mitternacht auf, und just in diesem Augenblick hatte ich das Vergnügen, die eindrücklichste Meteorerscheinung meines Lebens zu sehen. Direkt am Osthorizont tauchte ein jupiterheller, gelboranger Punkt auf, der, von einer kleinen runden Leuchtwolke umgeben, innerhalb dreier Sekunden mit unglaublicher Geschwindigkeit, knapp südlich am Zenit vorbei, quer über den ganzen Himmel raste und am südwestlichen Horizont wieder verschwand, hinter sich eine schnurgerade Spur zurücklassend, die noch etwa eine halbe Minute nachleuchtete. Sein Tempo war atemberaubend und verglichen damit sind alle nächtlichen Flugzeuge und Satelliten lauter lahme Schnecken. Das alles war so beeindruckend, dass es mir vorkam, als hätte Zeus persönlich einen Blitz aus seinen Augen quer über den ganzen Himmel geschleudert. Mit Ausnahme dieser Feuerkugel war aber die Aktivität der Leoniden am Morgen des 18. Novembers eher spärlich.

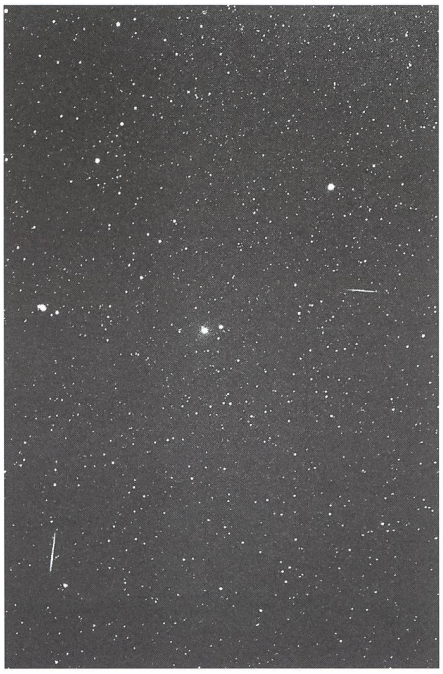


Fig. 2: 17.11.1998 0335-0350 UT. Zwei Leoniden nahe beim Radiant.

Fig. 1: 17. 11.1998 0300-0315 UT. Spurlänge = 3.4° bel R = 10h 42m D = 7° 45'.

Im Gegensatz dazu erschienen sie 24 Stunden früher als ausserordentlich spektakuläre Erscheinung. Dazu darf angemerkt werden, dass in unserem schweizerischen Jahrbuch «Der Sternhimmel» von H. ROTH das Maximum der Aktivität richtig auf diesen Zeitpunkt vorhergesagt wurde, im Gegensatz zu den oben genannten amerikanischen Spezialisten. Gratulation! Am 17. November zwischen zwei Uhr UT und der Morgendämmerung konnten nämlich gegen 500 Meteore pro Stunde gesehen werden. In dieser Zeit belichtete ich mit 3 Kameras 68 Aufnahmen, auf welchen zusammen 71 Leoniden abgebildet wurden. Wenn wir meine Überdeckung von ca. 3300 Quadratgrad auf den ganzen sichtbaren Himmel extrapolieren, kommen wir auf eine mittlere Rate von nahezu 150 fotografierbaren Leoniden pro Stunde. Zwischen 03.35 und 03.50 UT schaute eine Kamera direkt in Richtung zum Radiant und schnappte dabei zwei Leoniden auf, deren Spuren fast rechtwinklig zueinander verliefen. Dieses Bild ermöglichte so den Radianten auf folgende Position zu lokalisieren:

Fig. 3: 17. 11.1998 0444-0459 UT. Vier Leoniden. Spurlänge des hellsten = 6.5° bel R = 12h 37m D = 25°.

R = 10 h 13.5 m D = + 22° 24'.

Die hier wiedergegebenen Fotos entstanden mit einem Pentax Takumar 67 2.4/105 auf Ilford Delta 400.

GERHART KLAUS
Waldeggstrasse 10, CH-2540 Grenchen

Fig. 4: 17. 11.1998 0501-0516 UT. Spurlänge = 8.7° bel R = 13h 18m D = 35°30'.

Léonides à Chang-Mai, Thaïlande

OLIVIER STAIGER

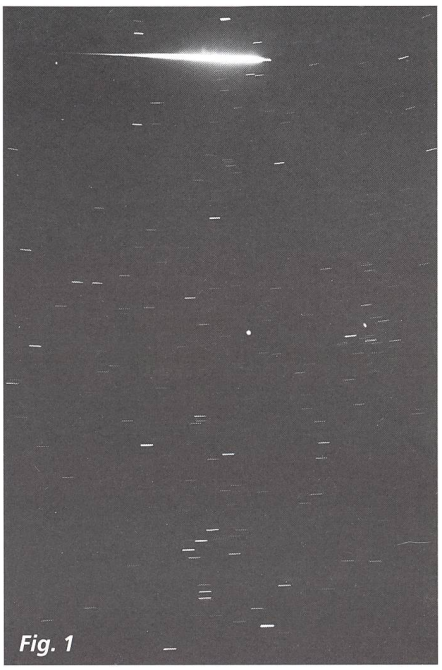


Fig. 1.
Grosse boule de feu dans Auriga. Capella à droite peut servir de comparaison pour estimer la magnitude. La fumée était visible pendant cinq minutes. Plus grosse météorite que je n'aie jamais vue. Objectif Canon 28mm/1.8 réglé à f/2.5. Fuji Superia 800.

Fig. 2.
Fumée de la photo N° 1 dans Auriga. 28mm.

Fig. 3.
Léonide explosant devant Delta-Eridanus. 50mm/1.4 réglé à f/2. 800 ASA Fuji Superia.

Fig. 4.
Léonide dans la main tendue d'Orion. (c'est comme si Orion tenait une lance au bout de son bras tendu). 28mm/1.8 réglé à f/2.5 Fuji 800 Superia

Récit complet de mon voyage sur Internet: http://eclipse.span.ch/leonids98.htm

OLIVIER R. STAIGER
Route du Mandement 115
CH-1242 Satigny/GE

Erratum ORION 288

Druckfehlerberichtigung in Heft 5/1998 zu den drei Stifter-Artikeln

Seite 25, Spalte 3, Zeile 9:
statt «erlaubt» lies richtig *erlabt*

Seite 26, Spalte 2, Zeile 3:
statt «auf ein» lies richtig *auf einmal ein*

Seite 27, Spalte 1, Zeile 60:
statt «Schlossen» lies richtig *Schlosses*

Seite 28, Spalte 2, Zeile 31:
statt «gesagte» lies richtig *gesagt*

Seite 29, Spalte 3, Zeile 14:
statt «die» lies richtig *sie*

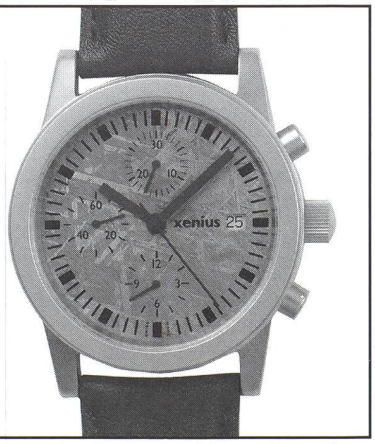
Seite 29, Französische Überschrift:
statt «1942» lies richtig *1842*

xenius

100% Swiss made Uhren mit Zifferblättern aus aussergewöhnlichen Materialien.

GIBEON Collection (Zifferblatt aus Meteorit)
Chronograph SFr. 2170, Automatic SFr. 1190

xenius, Hauptstrasse 36c, CH-8637 Laupen
Fax +41 55 246 51 62, reiser@xenius.ch
http://www.xenius.ch



Alterungsprobleme mit Hα-Filtern; ein Lichtblick?

ARNOLD VON ROTZ

Im *ORION* Nr. 284 und in *Sterne und Weltraum* 7/98 sind von mir in einem Aufsatz Probleme mit Hα-Filter diskutiert und Betreiber solcher Filter aufgerufen worden, über ihre Erfahrungen mit solchen Filtern zu berichten. Für diejenigen, welche mir zugestellt wurden, danke ich sehr herzlich. Über die 16 eingegangenen Antworten mit interessanten und wertvollen Informationen, für die ich bestens danke sowie über meine neueren Erfahrungen wird nachfolgend berichtet.

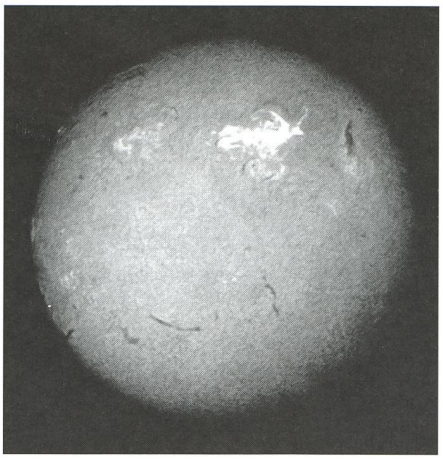


Abb. 1: Dieser Flare von einmaliger Grösse und Heftigkeit wurde am 19. 10. 1989 von JÜRG ALEAN in der Sternwarte Bülach aufgenommen. Die Beobachtung solcher Ereignisse auf der Sonne ist nur mit einwandfreien Interferenzfiltern möglich. Mit der gegenwärtig zunehmenden Sonnenaktivität werden auch grössere Eruptionen zunehmen; für Sonnenbeobachter eine spannende Zeit.

Ergebnis der Umfrage

Gemäss den Zuschriften sind meistens Filter der Firma Day Star vom T-Scanner bis zum University Typ mit Halbwertsbreiten (HWB) von 0,5 bis 1,5 Å, gelegentlich Protuberanzenansätze mit Filter von mehreren Å HWB in Gebrauch. Die Aufbewahrung erfolgt in der Originalkiste (meistens mit Silika Gel) in der Sternwarte, in einem ungeheizten Raum und vereinzelt in einem Wohnraum. Keines der temperaturstabilisierten ATM-Filter wird auch während der Lagerung auf Betriebstemperatur gehalten. Nach den Feststellungen eines Sonnenbeobachters war Silika Gel, das bei der Lagerung der Filter in der Originalkiste als Trocknungsmittel dienen sollte, bereits nach wenigen Tagen mit Feuchtigkeit gesättigt. Bessere Resultate liefert die Aufbewahrung in einem Vakuumbehälter. Bezüglich Zufriedenheit mit den Filtern reicht die Palette von einwandfrei bis zu vollständigem Frust. So mussten einzelne Schreiber bereits drei Jahre nach dem Erwerb eine Verschlechterung der Filterqualität feststellen, bei anderen ist das Filter auch nach zehn Jahren immer noch in einwandfreiem Zustand. Beim Auftreten von Schäden wurde festgestellt, dass diese am Rand mit schuppenartigen Verdunklungen anfingen, die sich anschliessend über das ganze Filter ausdehnten. In fünf gemeldeten Fällen ist das Filter heute nicht mehr brauchbar. Weniger Probleme scheinen Filter mit einer HWB von 4 Å und mehr zu bereiten, die bei Protuberanzenansätzen zur Anwendung kommen. Der Besitzer eines Protuberanzenansatzes, der diesen bei Zimmertemperatur lagert, stellt auch nach 30 Jahren keine Veränderung der Filterqualität fest. Dagegen war das Filter des Protuberanzenansatz eines anderen Amateurs bereits nach 15 Jahren unbrauchbar. Falsche Handhabung, zum Beispiel Überhitzung durch direkte Sonnenstrahlung bei Anwendung ohne Wärmeschutz, scheint in keinem Fall der Grund für die Zerstörung gewesen zu sein. Allgemein ist aus den Zuschriften eine gewisse Ratlosigkeit gegenüber den aufgetretenen Problemen und eine Suche nach Möglichkeiten zur Vermeidung der erwähnten Schäden festzustellen.

Eine Reparatur mit Vorbehalten

Interessante Untersuchungen sind von MICHAEL SCHLINK in Feldkirchen-Westerham durchgeführt worden. Nachdem die Lagerung seines schadhaften Filters in einem Exsiccator kaum eine Verbesserung der Filterqualität zeigte, entschloss er sich zur totalen Demontage; Reinigung und Neumontage des Filters. Dabei musste er einzelne Filterteile durch neue ersetzen und das Filter mit neuem Immersionsöl versehen. Nach dieser Reparatur lagert er sein Filter in einem Trockenbehälter. MICHAEL SCHLINK warnt jedoch dringend davor, ohne die erforderlichen Spezialkenntnisse ein solche Reparatur selbst vorzunehmen.

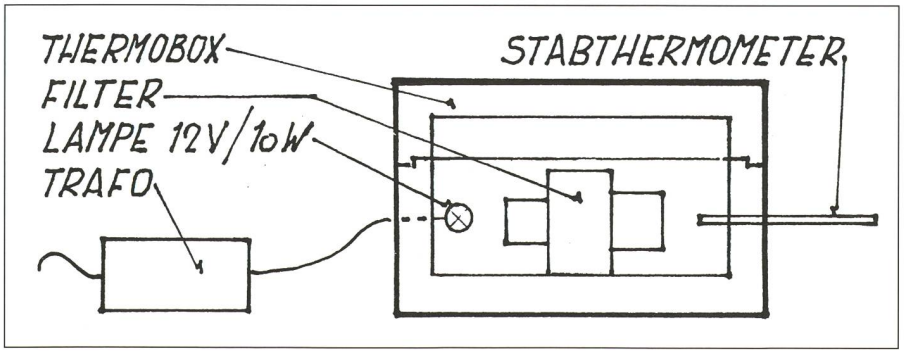
Garantieansprüche

Probleme wurden auch bei der Inanspruchnahme von Garantieleistungen gemeldet. So wurde in einem Fall beim Kauf des Filters eine Garantie von fünf Jahren zugesichert, die jedoch bereits nach drei Jahren abgelehnt wurde, als der Besitzer diese wegen den bekannten Schäden in Anspruch nehmen wollte. Als Voraussetzung für Garantieleistungen werden seitens des Fabrikanten bezüglich Lagerung der Filter keine Vorschriften gemacht, was insofern erstaunt, als nach dessen Vermutung möglicherweise Luftfeuchtigkeit auf die Lebensdauer der Filter einen Einfluss haben könnte. So lässt DEL N. WOODS, Fabrikant der DayStar-Filter, in einer kürzlich an GUIDO WOHLER gerichteten Antwort verlauten, dass in Californien mit seinem trockenen Klima der Einfluss von Feuchtigkeit auf die Filter kaum eine Rolle spielt. Nach dessen Aussage unterliegen die für die Filterherstellung verwendeten Rohstoffe einer Alterung, die nicht zu beeinflussen ist. Hohe Luftfeuchtigkeit, so räumt DEL N. WOODS ein, könnte für die Filterschäden ebenfalls verantwortlich sein.

Eigene Erfahrungen

Mein Filter, ein T-Scanner mit 0,7 Å HWB, seit gut neun Jahren in Betrieb, wird ausnahmslos bei Zimmertemperatur in der Originalkiste mit Silika-Gel

Box für die Lagerung des Hα-Filters: Schematische Darstellung



neben einem Heizkörper gelagert. Vor gut zwei Jahren musste auch ich in den Randzonen schuppenartige Schatten feststellen. Diesen Sommer habe ich nun damit begonnen, das Filter in einer Styroporkiste (geringer Energieverlust) mittels einer Autolampe (12 Volt 10 Watt), die an einen Spielzeugtrafo angeschlossen ist, bis auf 50° C zu erwärmen. Damit im Filter durch Temperaturunterschiede keine innere Spannungen entstehen können, geschieht die Aufheizung und die Abkühlung auf 20° C, die für Sonnenbeobachtungen erforderlich ist (die T-Scanner besitzen bei ca. 20° C eine optimale Durchlassbreite) sehr langsam. Die Temperatur in der Box wird mit einem Stabthermometer mit zehntelgrad Einteilung, dessen Quecksilberbehälter in der Box liegt, von aussen kontrolliert. Um Lichteinflüsse auf das Filter auszuschliessen, sind die Anschlusstutzen während der Lagerung mit Alu-Folie verschlossen. Manchem Leser mag diese Einrichtung als primitive Bastelei erscheinen, für meine Ansprüche erfüllt sie den Zweck vollends, weil mit dieser Anordnung die Temperatur sehr genau eingestellt und eine Überhitzung des Filters praktisch ausgeschlossen werden kann. Was ich mir erhofft habe, ist eingetreten: die dunklen schuppenartigen Veränderungen in den Randzonen, die die Filterqualität beeinträchtigten, sind beinahe vollständig verschwunden; Protuberanzen und chromosphärische Erscheinungen auf der Sonne sind auch in den Randzonen wieder zu erkennen. Feuchtigkeit oder andere flüchtige Stoffe (?), die bei unsachgemässer Lagerung in die verschiedenen Schichten des Filters eingedrungen waren und den Schaden verursachten, haben sich offenbar verflüchtigt. Rohmaterialien, die der Filterherstellung dienen, scheinen demnach hygroskopische Eigenschaften zu besitzen.

80%	60%	30%
25°C	30°C	44°C
22,5°C	27°C	40°C
20°C	25°C	37°C
17,5°C	22,5°C	34°C
15°C	20°C	32°C
12,5°C	16,5°C	28°C
10°C	14°C	26°C
7,5°C	12°C	24°C
5°C	10°C	21°C
2,5°C	7°C	17°C
0°C	4°C	15°C

Beispiel: Bei einer Lufttemperatur von 25°C betrage die relative Luftfeuchtigkeit 80%. Wird diese Luft bei gleichbleibender absoluter Feuchtigkeit auf 30°C erwärmt, so fällt die rel. Feuchtigkeit auf ca. 60%. Wird sie auf 44°C erhöht, fällt die relative Feuchtigkeit auf ca. 30%.

Was ist zu tun?

Von allgemeinem Interesse ist nun zu wissen, ob eine solche Prozedur auch bei anderen beschädigten oder gar unbrauchbar gewordenen Filtern eine Verbesserung bringt. Insbesondere dürfte folgendes interessieren:

1. Auf welche maximale Temperatur dürfen die Filter aufgeheizt werden, ohne dass sie Schaden nehmen?
2. Welche maximale relative Feuchtigkeit darf das Medium enthalten, in dem die Filter gelagert werden sollten?
3. Lassen sich die Schäden bei stark defekten oder gar unbrauchbaren Filtern mit der oben beschriebenen Prozedur beheben?
4. Haben weitere Stoffe einen Einfluss auf den Alterungsprozess der Filter?

Wer ist in der Lage, diese und auch weitere Fragen zu beantworten?

Nach meinen Erkenntnissen scheint gesichert: «Alle schmalbandigen Interferenzfilter sind in einem Medium mit sehr niedriger Feuchtigkeit (vermutlich um die 30% oder tiefer) zu lagern; temperaturstabilisierte Filter sind immer auf Betriebstemperatur zu halten.»

Noch ein Hinweis

Im schweizerischen Mittelland beträgt die relative Luftfeuchtigkeit um die 80% (Jahresmittel 70 - 85%). Vor allem im Sommer wird im Untergeschoss einer Sternwarte die Luftfeuchtigkeit nahe 100% betragen. Demnach ist der Lagerung von Interferenzfiltern vor allem im Sommer besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die untenstehende Tabelle soll einen Hinweis geben auf die Umgebungstemperatur, bei der Hα-Filter vermutlich gelagert werden sollten, damit keine schädlichen Einflüsse von Luftfeuchtigkeit auf das Filter wirksam werden.

ARNOLD VON ROTZ
Seefeldstrasse 247, CH-8008 Zürich

Materialzentrale SAG

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

Astro-Programm SATURN
1998 neu im Angebot: Zubehör (auch Software) für alte und neuste SBIG-CCD-Kameras. Refraktoren, Montierungen und Optiken von Astro-Physics, Vixen, Celestron und Spectros; exklusives Angebot an Videos u. Dia-Serien für Sternwarten, Schulen und Private usw.

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

Profitieren Sie vom SAG-Barzahlungs-Rabatt (7%).
(MWST, Zoll und Transportkosten aus dem Ausland inbegriffen!)

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

METEORITE

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

Verlangen Sie unsere kostenlose Angebotsliste!

Swiss Meteorite Laboratory
Postfach 126 CH-8750 Glarus
Fon: 079 657 26 01 – Fax: 055 640 86 38
e-mail: buehler@meteorite.ch
Internet: http://www.meteorite.ch

Venus auf Planetenbesuch

Enge Konjunktion zwischen Venus und Jupiter am 23. Februar 1999

THOMAS BAER

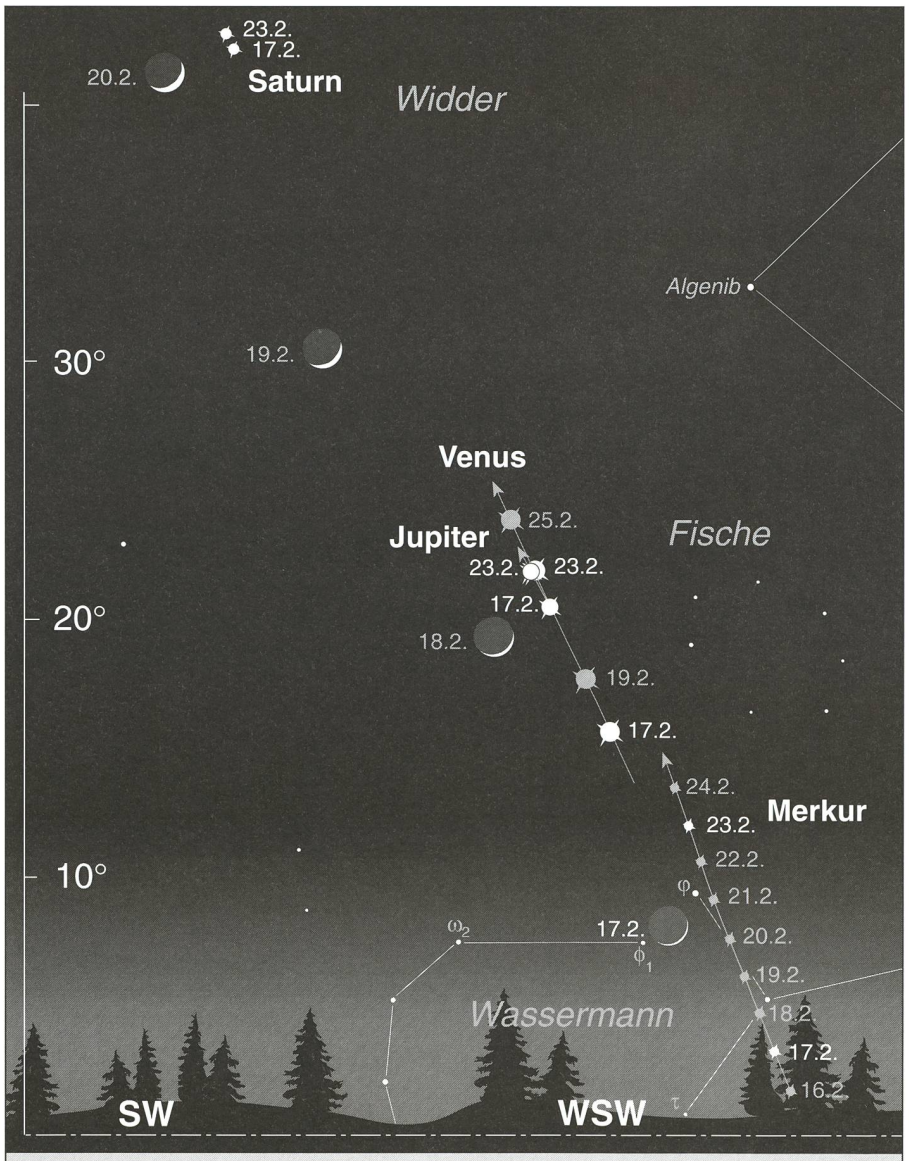
Seit einiger Zeit ist Venus wieder als Abendstern über dem Westsüdwesthorizont zu beobachten. Sie erklimmt immer höhere Regionen des Tierkreises und schliesst auf ihrer Wanderschaft Mitte Februar 1999 zu Jupiter auf. Ein Monat später hat sie Saturn eingeholt. Auch Merkur ist wieder einmal am Abendhimmel zu sehen, während sich Mars auf seine Opposition vorbereitet und an Helligkeit zulegt.

Im Februar und März 1999 baut **Venus** ihre Abendsichtbarkeit weiter aus. Ihr östlicher Winkelvorsprung auf die Sonne beträgt mittlerweile 29°. Dank der im Frühjahr steil über Westen aufsteigenden Ekliptik steht der «Abendstern» bei Einbruch der Dunkelheit recht hoch über dem Horizont. Am 21. Februar 1999 wandert Venus gut 1° südlich am Frühlingspunkt vorbei, um tags darauf in nur 8' nördlichem Abstand den Riesenplaneten **Jupiter** zu passieren (Figur 1). Die engste Begegnung wird kurz vor 22:00 Uhr MEZ erreicht, wenn die beiden Gestirne für unsere Gegenden bereits untergegangen sind. Das auffällige Paar ist nicht zu übersehen, handelt es sich schliesslich um die momentan hellsten Objekte neben Sonne und Mond am nächtlichen Firmament. Venus strahlt Ende Februar 1999 bereits –4.0 mag hell, Jupiter immerhin mit –2.1 mag.

Während sich der Gasriese Mitte März 1999 vom Abendhimmel verabschiedet, setzt Venus ihre Planetenbesuche fort. Der Elongationswinkel ist auf 36° angewachsen; die Venusuntergänge verspäten sich in der Folge von 20:40 Uhr MEZ am Monatsersten auf 23:04 Uhr MESZ am Monatsletzten. Am 20. März 1999 ergibt sich ein hübscher Himmelsanblick, wenn das Dreigestirn Mond - Venus - Saturn über dem Westhorizont stehen (Figur 2). Die Konjunktion mit **Saturn** fällt mit 2°32' um einiges grösser aus als das Treffen mit Jupiter. Ausserdem leuchtet der Ringplanet fast vier Grössenklassen schwächer als Venus und kann unserem inneren Nachbarplaneten keine Konkurrenz machen.

Hingegen verdient **Merkur** unsere Aufmerksamkeit, wenn er Ende Februar, Anfang März trotz eines bescheide-

Fig. 1: Am 23. Februar 1999 wandert Venus in nur 8' nördlichem Abstand an Jupiter vorbei. (Grafik: THOMAS BAER)



Venus – Jupiter–Konjunktion

Horizontansicht vom 17. bis 25. Februar 1999 gegen 18:30 Uhr MEZ
(Die Horizonthöhenangaben gelten für den 17. Februar 1999, Zürich)

Regulus löst Aldebaran ab

■ Während die Vorübergänge des Mondes an Aldebaran zu Ende gehen, beginnt im Frühjahr 1999 eine Serie von Regulus-Bedeckungen. Zwei Ereignisse sind von Mitteleuropa aus zu beobachten, wobei das erste am späten Nachmittag des 28. März 1999 stattfindet. Der Bedeckungsanfang verzeichnen wir in Zürich um 16:29.1 Uhr MESZ; allerdings ist der zunehmende Dreiviertelmond erst kurze Zeit vorher aufgegangen und steht bei Bedeckungsanfang lediglich knappe 2° über dem Horizont. Hingegen dürfte der Austritt des Löwensterns am hellen Mondrand (bei Positionswinkel = 335°) um 17:00.7 Uhr MESZ teleskopisch beobachtbar sein. Eine zweite Regulus-Bedeckung registrieren wir in der Nacht vom 24. auf den 25. April 1999.

THOMAS BAER

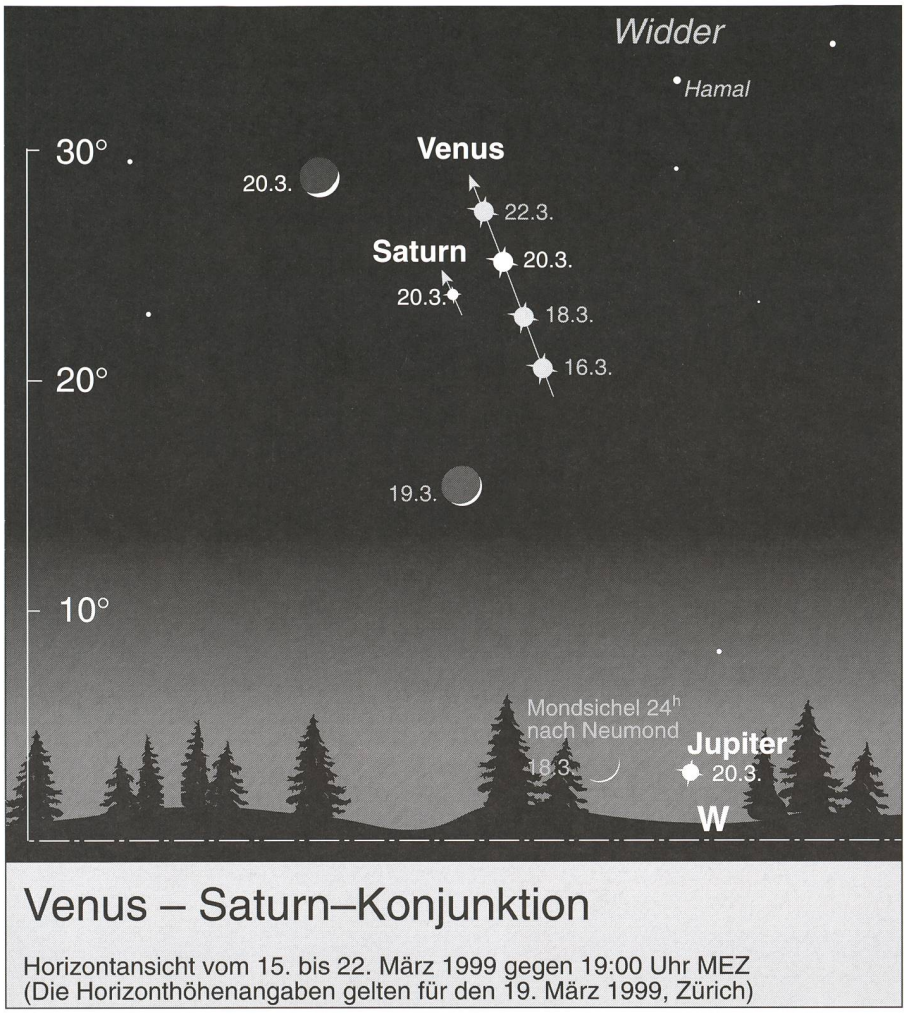


Fig. 2: Mitte März 1999 schliesst Venus zu Saturn auf. Ein besonders reizvoller Anblick ergibt sich am 20. März, wenn die zunehmende Mondsichel dem Planetenpaar begegnet.
(Grafik: THOMAS BAER)

nen Elongationswinkels von nur 18°11' zu einer respektablen Abendsichtbarkeit ansetzt. Schon ab dem 20. Februar kann man mit Aussicht auf Erfolg nach dem flinken Planeten fahnden. Die optimalste Höhe über dem Westhorizont wird am 3. März 1999 erreicht. Eine Stunde nach Sonnenuntergang steht das -0.6 mag helle Lichtpünktchen gut 6° hoch über der Horizontlinie. In den folgenden Tagen nimmt die Helligkeit indessen rapide ab. Obwohl sich Merkurs Untergangszeiten nur wenig verändern, dürfte man ihn letztmals am 9. März 1999 erspähen können.

Während sich ein Grossteil der Planeten am frühen Abendhimmel versammeln, übernimmt **Mars** die Vorherrschaft der zweiten Nachthälfte. Im März 1999 wird er schon bald nach 23:00 Uhr MEZ (am 1.) in südöstlicher Blickrichtung sichtbar. Er hält sich im Sternbild Waage auf, wo er sich am 18. März 1999 kaum von der Stelle rührt. Sein Stillstand ist Indiz genug, dass er zur Oppositionsschleife ansetzt, die ihn rückläufig auf Spica zusteuern lässt. Obwohl die Marshelligkeit von 0.8 mag auf -1.0 mag kräftig ansteigt, wird die Oppositionsstellung erst in der zweiten Aprilhälfte erreicht. Mehr über die 99er-Opposition wird in der nächsten ORION-Ausgabe zu lesen sein.

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft
Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach

Der Lauf des Mondes

Kein Vollmond im Februar

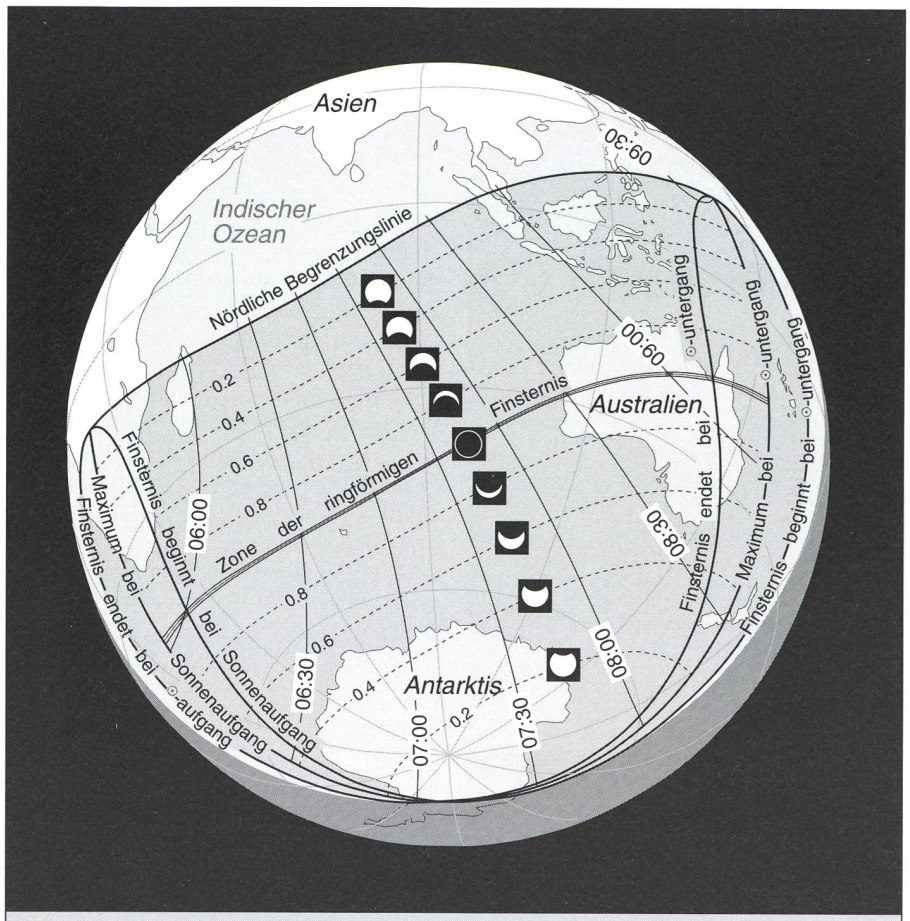
THOMAS BAER

Seit die Erde am 3. Januar 1999 den sonnennächsten Punkt (das Perihel) ihrer elliptischen Bahn durchlaufen hat, ist der scheinbare Sonnendurchmesser von 32'32" am 3. Januar um 0.73% kleiner geworden (am 28. Februar 1999). Nur an drei Februartagen, nämlich am 20., 21. und 22. erscheint uns der Mond grösser als das Tagesgestirn. Neumond verzeichnen wir aber schon am 16., und da dieser nahe des absteigenden Knotens eintritt, streift sein Schatten über den Südindischen Ozean und Australien hinweg und erzeugt eine kurze ringförmige Sonnenfinsternis (vgl. Abbildung). Die Radienverhältnisse zwischen Sonne und Mond sind praktisch ausgeglichen, womit die Ringförmigkeitszone im Mittelabschnitt auf knapp 29 Kilometer Breite schrumpft. Die zentrale Finsternisphase ist rasch vorüber; auf der Zentrallinie dauert sie um die Mittagszeit gerademal 39 Sekunden. Der Sonnenring wird extrem dünn ausfallen; die scheinbare Sonnengrösse übertrifft diejenige des Mondes um nur 1.4%!

An den darauffolgenden Abenden zieht die zunehmende Mondsichel an den hellen Planeten Venus und Jupiter vorüber (vgl. dazu auch Fig. 1 bei der Planetenübersicht) und am 20. Februar 1999 finden wir den Trabanten bei Einbruch der Dunkelheit 3°30' südlich von Saturn. Drei Tage später ist das Erste Viertel erreicht, und wiederum stehen einige Bedeckungen von Hyadensternen auf dem Programm. Am 26. nähert sich der Dreiviertelmond dem Stern 81 Geminorum, den er um 18:51.2 Uhr MEZ bei Positionswinkel = 33° bedeckt.

Schlanke Mondsichel im März

Der fast vollbeschienene Erdsatellit steuert am 1. März 1999 bis zum Morgengrauen auf Regulus im Sternbild Löwen zu. Tagsüber, wenn der Mond bei uns längst untergegangen ist, kommt es in Mittelamerika und Teilen des Pazifiks zu einer Bedeckung des Fixsterns. Vollmond ist am 2. März 1999 um 07:58 Uhr MEZ erreicht. Am 5. wandert unser Nachbar im All in fast 5° Abstand an Spica in der Jungfrau vorüber und ist am 7. in der Nähe des roten Planeten Mars zu sehen. Seine Lichtphase nimmt weiter ab; am 10. ist das Letzte Viertel erreicht. In relativ flachem Winkel bezüglich des südöstlichen Horizonts nähert sich der Mond der Sonne. Schon am 15. dürfte man die Lichtsichel daher zum letztenmal sehen, ehe sie in der hellen Morgen-



Ringförmige Sonnenfinsternis vom 16. Februar 1999

sichtbar als ringförmige Finsternis im Indischen Ozean und Australien, als partielle Finsternis in Südafrika, Teilen der Antarktis, ganz Australien, Neuseeland, Indonesien und den Philippinen.

Fig. 1: Extrem schmal zieht sich die Ringförmigkeitszone der am 16. Februar 1999 eintretenden Sonnenfinsternis über den Südindischen Ozean.
(Grafik: THOMAS BAER)

dämmerung verblasst. Da die abendliche Ekliptik im Frühjahr wesentlich steiler zum Horizont verläuft, könnten geübte Beobachter die junge, zunehmende Mondsichel bereits am 18. gegen 19:00 Uhr MEZ tief im Westen erblicken. Sicher wird sie aber am darauffolgenden Abend zu sehen sein, wenn sie unterhalb von Venus und Saturn steht (vgl. auch Fig. 2 bei der Planetenübersicht).

Während die Mondphase weiter zunimmt, kommt es am 22. März 1999 zur letzten Aldebaran-Bedeckung für Europa, der ein separates Kapitel in dieser ORION-Ausgabe gewidmet ist. Das Ereignis werden wir 45° hoch über dem Südwesthorizont gut beobachten können. Praktisch unmöglich hingegen wird die Beobachtung der Regulus-Bedeckung am 28. sein (siehe auch Kasten). Auf seiner Weiterreise durch den Tierkreis wird am 1. April 1999 im östlichen Teil des Sternbildes Jungfrau der erste von zwei April-Vollmonden zu sehen sein.

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft
Zürcher Unterland
CH-8424 Embrach

Eine Bedeckungsserie klingt aus

Letzte Aldebaranbedeckung für Mitteleuropa

THOMAS BAER

Dieses Jahr geht eine lange Reihe von Bedeckungen des Tauri-Sterns Aldebaran zu Ende. Während die Serie in Asien und Amerika mit weiteren Ereignissen ausklingt, wird Aldebaran am Abend des 22. März 1999 für Mitteleuropa ein letztes Mal für 16 Jahre vom Mond überfahren.

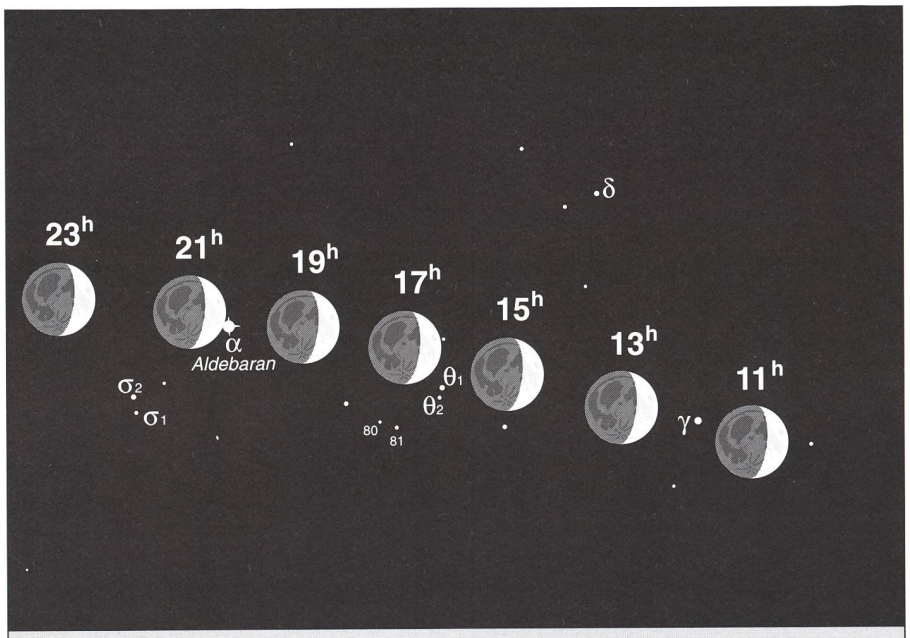
Eigentlich wäre auch noch die Aldebaran-Bedeckung vom 10. Juli 1999 von Nordeuropa aus beobachtbar; nur findet diese bei Tag statt (Bedeckungsbeginn in Berlin: 10:45.5 Uhr MESZ, -ende: 11:25.6 Uhr MESZ) und ist daher schwierig zu verfolgen. So bleibt zu hoffen, dass am Abend des 22. März 1999 gute Sichtverhältnisse herrschen, wenn sich der zunehmende Sichelmond für lange Zeit zum letzten Mal dem rötlich funkelnden Aldebaran nähert (Figur 1). Erst am 5. September 2015 wird man von der Schweiz aus in der fortgeschrittenen Morgendämmerung den abnehmenden Halbmond wieder vor dem 1.1 mag hellen Fixstern durchwandern sehen.

Die Bedeckung am 22. März 1999 erfolgt in Zürich um 19:43.3 Uhr MEZ bei Positionswinkel 99°. Das Tagesgestirn steht zu diesem Zeitpunkt bereits 11° unter dem Horizont und ist eine Stunde zuvor im Westen verschwunden. Um den Eintritt am dunklen, im Erdlicht schimmernden Mondrand zu verfolgen, leistet ein Fernglas gute Dienste, wenngleich man den Bedeckungsvorgang auch mit unbewaffnetem Auge einwandfrei sehen müsste.

Für den Austritt am hellen Rand des Trabanten lohnt sich allerdings der Einsatz eines Teleskops. Ebenso unvermittelt, wie verschwunden, blitzt der α-Stern um 20:48.5 Uhr MEZ bei Positionswinkel 244° wieder auf.

Mondbahn verlagert sich

Da sich die Mondbahnknoten jährlich um einen mittleren Betrag von 19°21' rückläufig durch die Ekliptik verlagern, verschiebt sich eben auch die scheinbare Lage der Mondbahn vor den Fixsternen. Der mittlere aufsteigende Knoten finden wir Anfang 1999 bei 144° ekliptikaler Länge im Sternbild der Jungfrau, Ende Jahr bei 125°. Im Bereich des Sternbildes Stier hat die Mondbahn in den vergangenen Monaten ihre



Hyaden-Durchgang des Mondes

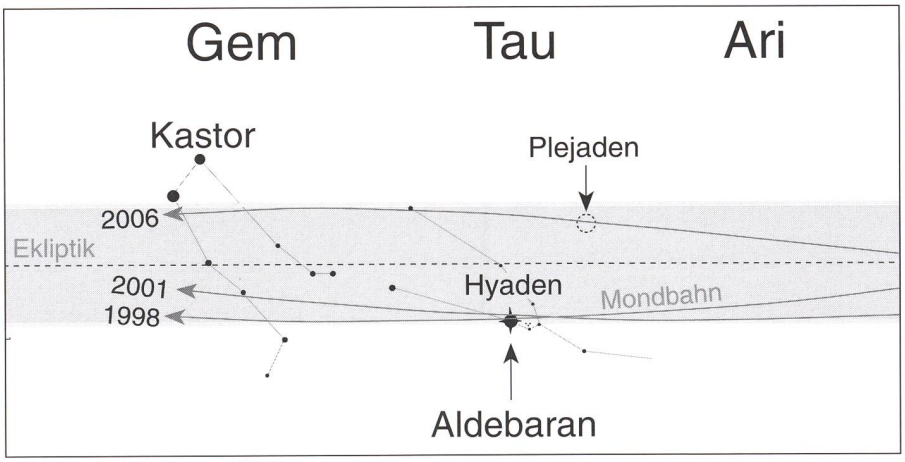
Am 22. März 1999 durchquert der zunehmende Mond die Hyaden.
(Die Zeiten sind in MEZ angegeben, die Mondpositionen gelten für Zürich)

Fig. 1: Das Kärtchen veranschaulicht die Wanderschaft des Mondes vor dem Hyaden-Sternhaufen. (Grafik: THOMAS BAER)

Während es sich am 23. November 1999 um einen gleitenden Vorübergang der Mondscheibe an Aldebaran ohne Bedeckung handelt, verlaufen die Konjunktionen am 21. Dezember 1999 und 17. Januar 2000 streifend. Diese Ereignisse sind bloss noch in einem kleinbegrenzten Gebiet nördlich des Polarkreises zu sehen. Die allerletzte Aldebaran-Bedeckung verzeichnen wir am 14. Februar 2000 über dem Nordpolarmeer und den Elizabeth Islands (Nordkanada). Bereits bei der darauffolgenden Begegnung verfehlt die Mondscheibe den Tauri-Stern um mehr als einen Radius (vgl. auch Tabelle 1).

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft
Zürcher Unterland
Ch-8424 Embrach

Fig. 2: Weil sich die Mondknoten ganz allmählich (rückläufig) durch die Ekliptik bewegen, verläuft die scheinbare Mondbahn nicht immer vor demselben Sternenhintergrund. Deutlich ist zu sehen, wie der Mond zwischen 1998 und 2001 immer nördlicher an Aldebaran vorbeigleitet. Ab dem Jahr 2005 kommen schliesslich wieder die Plejaden in die Mondbahn zu liegen. (Grafik: THOMAS BAER)



maximale Abweichung von der Ekliptik (5°09') erreicht. Im Laufe dieses Jahres entfernt sich die Mondbahn ganz allmählich von Aldebaran, und zwar nordwärts (Figur 2). Nach jedem Erdumlauf kehrt der Trabant zwar zu α-Tauri zurück, doch mit jedem Mal fällt das Rendez-vous knapper aus. Das Sichtbarkeitsgebiet der Aldebaranbedeckungen verlagert sich immer weiter in die Nordpolargegenden.

Aldebaran-Bedeckungen im Jahre 1999/2000

Tabelle 1: Die letzten Aldebaranbedeckungen bleiben den Weltenbummlern vorbehalten.

Datum	Sichtbarkeitsgebiet
19. April	**Amerika (mittlerer Westen), Kanada**
16. Mai	**Asien**
12. Juni	Südostasien (vor Mondaufgang)
10. Juli	Ostamerika, Nordatlantik
6. August	**Nordostasien, angrenzender Pazifikraum**
2. September	**Westasien, Osteuropa**
30. September	**Island, Grönland**
27. Oktober	Nordkanada*
23. November	(Nordgrönland, Arktis)**
21. Dezember	(Nordpol)*
17. Januar	(Grönland, Arktis)*
14. Februar	(Nordkanada, Arktis)

* Diese Bedeckung verläuft streifend
** Knappe Vorbeigänge der Mondscheibe; keine Bedeckung

Die Bedeckungen vom 12. Juni und 10. Juli 1999 sind schwierig zu beobachten, da der Mond nahe bei der Sonne steht.

Erratum

■ Im Artikel «*Ringförmige Sonnenfinsternis über Australien*» (**ORION N° 289, S. 28**) sind die Jahrzahlen falsch geschrieben. Die Finsternis findet natürlich nicht am 16. Februar 199**8**, sondern 199**9** statt. Wir bitten, den Tippfehler zu entschuldigen.

DIE REDAKTION

Les Potins d'Uranie

Clips d'éclipses

AL NATH

...

Bromak et Zalei lisent confortablement installés face au feu ouvert.

Bromak pose sa revue, ajoute une grosse bûche, remplit les verres et accroche le regard de Zalei qui l'observait.

B: Vous savez, monsieur Zalei, mon ami de l'Observatoire astronomique me racontait l'autre jour que lui et ses collègues recoivent maintenant pas mal de questions concernant la prochaine éclipse totale de Soleil qui va avoir lieu dans la région.

Z: C'est assez compréhensible. Et je suppose que la plupart viennent des Etats-Unis?

B: Effectivement, mais le plus troublant est qu'on leur demande surtout quel sera le meilleur endroit pour observer l'éclipse. Diable, nous sommes dans une partie du globe civilisée et, dans la zone de totalité, la plus grosse contrainte sera la météo. Difficile de prévoir dès maintenant les emplacements où il n'y aura pas de nuages – toujours possibles au mois d'août dans une région tempérée! Et on risque d'ailleurs d'assister sur nos routes à des mouvements de groupes en dernière minute.

Z: (avec un large sourire): Certains de ces Américains ne font probablement pas beaucoup de différence entre une expédition d'éclipse en Europe occidentale avec d'autres qu'ils ont pu effectuer dans des zones plus défavorisées ou plus hostiles de la planète. Ces éclipses donnent maintenant lieu à de véritables affluences touristiques.

B: En effet, c'est le cas de dire qu'il s'agit là d'une manne céleste pour les régions ou les pays concernés, sans parler des voyagistes. La dernière éclipse totale dans les Caraïbes a donné lieu à une concentration sans précédent, en particulier de bateaux de croisière de toutes compagnies. Celles-ci sont actuellement les plus gros demandeurs d'éphémérides d'éclipses totales, s'y prenant très tôt de façon à pouvoir établir leurs programmes des années à l'avance.

Z: En somme, beaucoup plus de touristes que de scientifiques ou que d'astronomes amateurs...

B (levant les bras): Vous savez, monsieur Zalei, les scientifiques n'en sont plus à attendre les éclipses sur la surface de la Terre pour faire leurs expériences. Aux Caraïbes, il y en avait beaucoup plus comme conférenciers sur les bateaux que derrière des instruments pendant le phénomène. C'était l'occasion pour eux de faire la promotion de leurs ouvrages de vulgarisation et, de toute façon, de donner du profil à leur science qui est assez en mal de fonds pour le moment.

Z: Quant aux astronomes amateurs ...

B: Eh bien, les astronomes amateurs ont là l'occasion de pratiquer certaines techniques, mais en général pour leur seule propre satisfaction. La plupart d'entre eux sont d'ailleurs surtout attirés par la beauté du phénomène qui, il faut le dire, est unique et sans commune mesure avec la simple atténuation de lumière d'une éclipse partielle.

Z: Effectivement, si l'on en juge par les reportages photographiques...

B: (s'échauffant): Hélas, les photos ou films que vous avez pu voir ne donnent qu'un témoignage bien imparfait de la splendeur d'une éclipse totale. L'œil, avec sa vaste gamme de contrastes, et pour autant qu'il soit adéquatement protégé bien sûr, reste le meilleur outil pour apprécier la majesté du phénomène dans toute son ampleur et dans toutes les nuances de ses colorations.

Z: Mais c'est vrai que vous-même, cher monsieur Bromak, vous avez pu observer deux éclipses totales. En Afrique, n'est-ce pas? Qu'en avez-vous retenu?

B: Eh bien, d'abord ce que je viens de vous dire sur la beauté du phénomène. Ensuite, que tout va très vite, même si vous avez la chance comme je l'ai eue d'observer des éclipses parmi les plus longues du siècle. Le scénario est celui décrit dans tous les livres d'astronomie: progression de la partialité, ombres volantes au sol, extinction du Soleil lui-même et déploiement de la couronne sur un fond de ciel devenu d'un bleu foncé majestueux, apparition des perles de Bailey, de quelques étoiles et des planètes proches du Soleil, et puis le film se déroule à l'envers. Fini, terminé. Il vous reste votre mémoire et éventuellement vos photos ou votre film si vous n'êtes pas resté bouche bée et hypnotisé par la beauté de la chose.

Z: Quelle passion! Mais, comme je vous connais, vous deviez bien avoir une petite manip scientifique avec vous?

B: Effectivement, quelque chose de très simple. Mon ami et moi espérions détecter à tout hasard des comètes proches du Soleil, visibles uniquement sous condition d'éclipses, naturelles ou artificielles.

Z: Et?

B: L'expérience a bien fonctionné, mais point de comète. En plus de Vénus, de Mercure et de quelques étoiles bien identifiables, le seul objet inconnu présent sur les clichés devait être un ballon météorologique lâché par une autre équipe.

Z: Et c'est tout?

B (brusquement très songeur): Astronomiquement parlant, oui. Mais il reste surtout l'impression d'avoir été le témoin d'un de ces spectacles grandioses comme la Nature peut nous en offrir de temps à autre. Sans oublier l'expérience humaine évidemment.

Z: C'est-à-dire?

B: Eh bien, une expérience humaine essentiellement à deux niveaux, et conditionnée par les endroits où nous nous sommes déplacés et où nous avons vécu durant une quinzaine de jours à chaque fois, avec une logistique efficace certes, mais néanmoins quand même à la «dure». Le groupe que nous étions a dû de temps à autre faire face à des situations difficiles, parfois résultant de l'environnement, d'autres fois provoquées par des personnes supportant mal ces conditions. Il est intéressant d'observer la puérilité et l'agressivité dont peuvent faire preuve de doctes scientifiques ou de respectables personnes dans des conditions extrêmes!

Z: Hum! Je ne vous pousserai pas à donner plus de détails. Mais vous parliez de deux niveaux?

B: Oui, le second est relatif aux interactions avec les autochtones. Tous les préjugés d'hommes blancs que nous pouvions encore avoir ont volé en éclats lors d'une soirée mémorable avec les jeunes d'une mission qui nous interrogeaient sur ce que nous venions faire et sur nos pays. L'intelligence des questions ferait honte à nos étudiants universitaires. Figurez-vous aussi que certains de ces jeunes n'avaient jamais vu un autobus de leur vie. Celui qui faisait partie de notre caravane – et pour lequel nous avons dû plus d'une fois nous transformer en cantonniers améliorant les pistes locales – ce vieil autobus donc fut visité par des classes entières roulant les yeux et n'osant s'asseoir sur les sièges.

Z: Tout cela est extrêmement intéressant. Je commence à me demander ce que la prochaine éclipse totale fera raconter comme anecdoctes sur les autochtones à nos visiteurs américains ...

B: Galopin, va! Décidément, mon élixir et ma flambée de fayard vous inspirent par cette bise hivernale. Encore un doigt?

AL NATH

Les Potins d'Uranie

Les trois soleils de McCullogh

AL NATH

Aberdeen[1] et sa symphonie de gris, Jim McCullogh ne les voyait plus. Il n'entendait pas non plus les ricanements stridents et interminables de la mouette perchée sur un clocheton voisin. Assis sur le muret du petit cimetière de l'église Saint-Nicholas, il hésitait à entrer chez *O'Neill's*, sur l'autre trottoir de Back Wynd.

Après chacun de ses séjours en mer, il avait l'habitude de retrouver ses amis à leur pub préféré, mais aujourd'hui le brouillard sur la Cité de Granit et le décor des fines stèles tombales plantées dans la pelouse derrière lui étaient au diapason de la confusion qui perturbait l'esprit du marin fraîchement débarqué.

Ses comparses allaient-ils se moquer de lui? Déjà l'Ecosse avait la réputation d'héberger pas mal de farfelus férus de monstres[2], de fantômes et de légendes diverses. Etait-ce son tour d'y contribuer?

Blistering barnacles, imaginez-vous trois Soleils à la fois? Son grand-père lui avait toujours répété de ne pas mélanger la bière et le whisky avant la fin de l'après-midi. Enfin, il était pourtant bien persuadé de ne pas avoir rêvé.

Et c'est ce qui le décida à traverser la ruelle.

****

Et en effet, Jim McCullogh n'avait pas eu la berlue. Comme très bien expliqué dans un ouvrage récent de la collection Que sais-je[3], la multiplication d'images du Soleil est un phénomène naturel bien compris.

Ces parhélies sont liés aux halos apparaissant à 22° et à 46° du Soleil ou de la Lune et résultant de la traversée par la lumière de l'astre de cristaux de glace présents dans des voiles nuageux.

Les *mock suns* ou *sun dogs* qui ont ébranlé notre ami McCullogh étaient des concentrations lumineuses particulièrement bien «piquées» et situées symétriquement par rapport au «vrai» Soleil. Elles impliquent des cristaux de glace bien alignés et un Soleil assez bas sur l'horizon. La légère coloration des bords des parhélies (rouge du côté du Soleil, bleu du côté opposé) a échappé à notre marin qui avait, rappelons-le, un peu forcé sur la bouteille. Sa vue embuée avait amalgamé le vrai et les *faux* Soleils.

****

Les astronomes professionnels sont confrontés quotidiennement à des relations de phénomènes lumineux mystérieux dans l'atmosphère, dynamiques ou statiques, de types très variés. Il n'est certes pas possible de tout expliquer, mais une grande partie des difficultés proviennent, soit de la mauvaise qualité des récits, soit de la déformation consciente ou subconsciente des faits réels. En fait, on ne peut humainement espérer un rapport scientifique objectif de chaque observateur.

Après avoir interagi dans ce contexte pendant de longues années avec le public, les médias et parfois les corps officiels (gendarmerie, armée...), nous grouperions les narrations en quatre grandes catégories (mais toutes les nuances entre celles-ci existent):

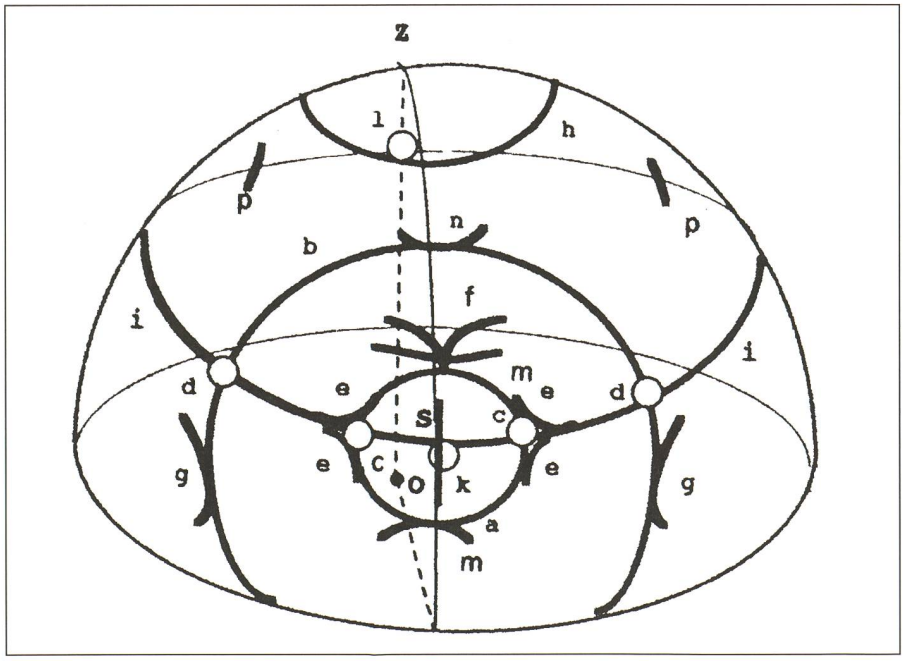
1. des phénomènes ou visions purement inventées par un psychisme perturbé;
2. des relations déformées avec croyance ferme en des origines surnaturelles ou extraterrestres;
3. des récits déformés par ignorance ou manque de compréhension élémentaire de ce qui peut s'être produit;
4. des rapports assez objectifs avec recherche d'une explication rationnelle.

Les cas 1 et 2 relèvent de façon non négligeable de la psychiatrie et une recherche de profil, de publicité, d'importance ou d'identification fait souvent partie du schéma mental. Cet aspect est aussi souvent partiellement présent dans le cas 3. La structure intellectuelle des observateurs appartenant à la quatrième catégorie est telle que malheureusement ceux-ci ne se manifestent pas souvent, soit par crainte du ridicule, soit parce qu'ils ont conscience que des éléments leur font défaut pour arriver eux-mêmes à une explication plausible satisfaisante.

Les corps officiels ne sont pas toujours ceux qui recherchent les interprétations les plus rationnelles et faut-il ajouter que certains médias, souvent en quête de sensationnalisme, attisent inutilement les déformations des témoignages et font parfois obstacle à la recherche d'explications simples et naturelles.

AL NATH

Figure extraite de l'ouvrage mentionné en[3].



1 Aberdeen est avec ses 190000 habitants la troisième ville d'Ecosse. Surnommée la Cité de Granit de par son architecture caractéristique, elle est devenue dans les années septante la capitale européenne du pétrole suite à la découverte des gisements de la mer du Nord.

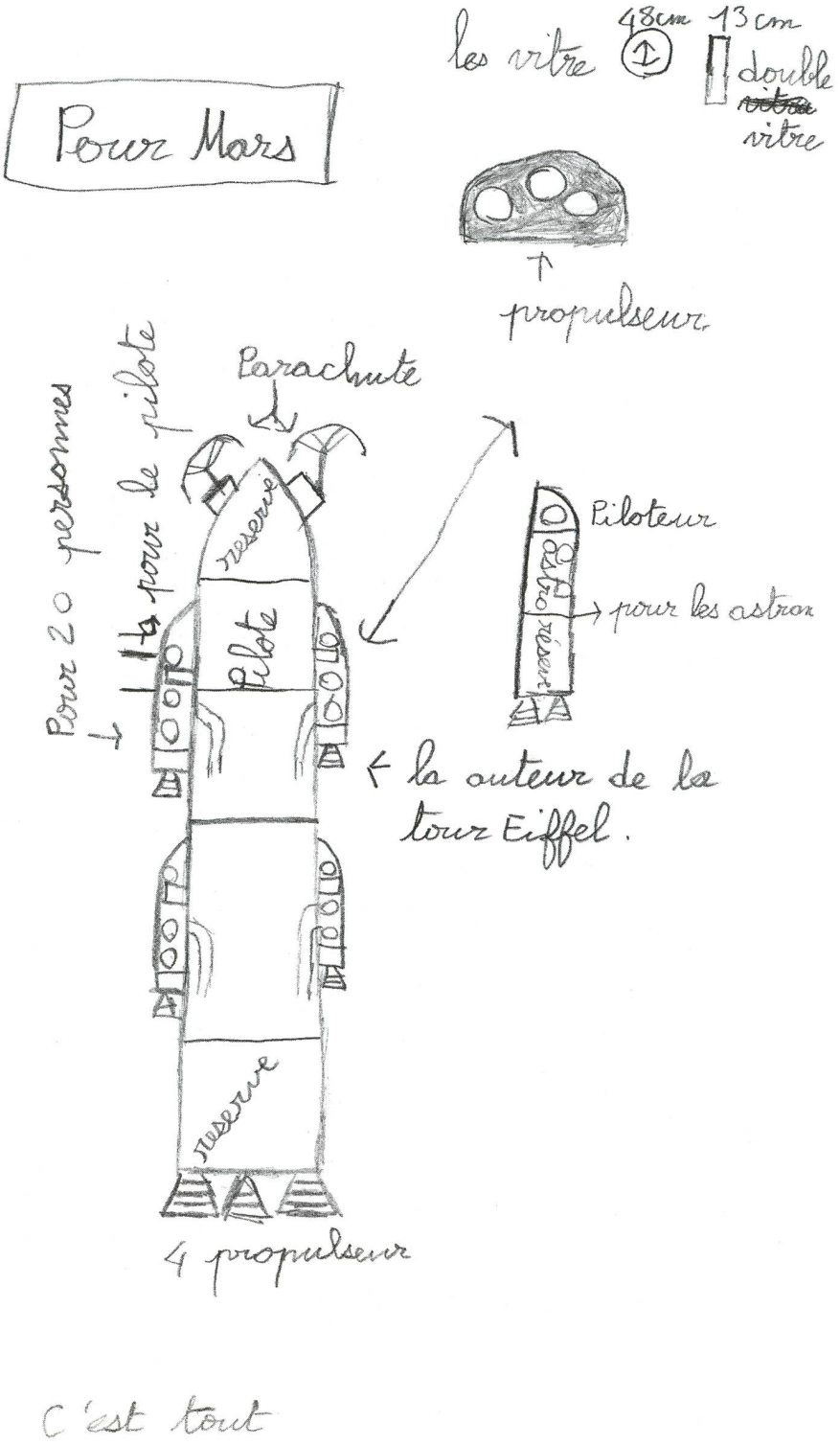
2 Le monstre le plus célèbre est très certainement celui du Loch Ness, familièrement appelé *Nessie*. Son existence, jamais établie, souvent attribuée à un excès de l'excellent whisky local, reste néanmoins une énigme suite à divers témoignages – répartis sur plusieurs siècles – de personnes *a priori* dignes de confiance. Des documents photographiques contestables datant des années cinquante n'ont fait qu'épaissir le mystère.

3 *Météores et effets lumineux dans l'atmosphère terrestre*, par Emile Biémont, Que sais-je? Numéro 3146, Presses Universitaires de France, 1997.

Pour Mars

Un jeune lecteur de Reims (France) nous envoie un projet de véhicule pour l'exploration martienne. Nous lui souhaitons de vivre cette merveilleuse aventure au siècle prochain! (réd.)

JULIEN PEREZ
11, esplanade M. Paul
F-51100 Reims



BUCHBESPRECHUNGEN
BIBLIOGRAPHIES

Mars - Aufbruch zum Roten Planeten. Neues Special der Zeitschrift «Sterne und Weltraum»; 132 Seiten, durchgehend farbig illustriert; sFr. 16.–. J.A. Barth Verlag, Hüthig GmbH, Heidelberg, Leipzig ISBN 3-87973-501-8. Im Buch und Zeitschriftenhandel erhältlich.
Nach den beiden ersten Specials der Zeitschrift «Sterne und Weltraum», welche beim Publikum begeisterten Anklang fanden, ist nun ein drittes Heft unter dem Titel «*Mars - Aufbruch zum Roten Planeten*» erschienen. Für die Menschen spielte der Mars schon immer eine Hauptrolle im himmlischen Schauspiel - Mythischer Kriegsgott, Wohnort der grünen Männchen, welche «Marskanäle» bauten und heute Zielobjekt modernster Raumforschung. Nach den beiden erfolgreichen Viking-Missionen von 1976 gab es eine über 20jährige Pause in der Naherkundung des Roten Planeten. Zur Zeit ist wieder eine grosse Anzahl Wissenschaftler und Weltraumspezialisten an der Arbeit mit hochmodernen Marssonden diesen Planeten noch gründlicher zu erforschen. Das vorliegende Heft befasst sich damit, was heute für Ergebnisse vorliegen, wie es mit der Klimageschichte aussieht und nicht zuletzt, ob womöglich sogar noch heute in wärmeren Schichten unter der eisigen Marsoberfläche Leben existiert. Dieses Mars-Special präsentiert Astronomie aus erster Hand: Renommierte Forscher, welche an der Marsforschung beteiligt sind, berichten ausführlich, kompetent und volksnah über ihre Arbeit.

V.G. SURDIN und S.A. LAMZIN; ***Protosterne - Wo, wie und woraus entstehen Sterne?*** Übersetzt von G. RUBEN. 198 Seiten mit 57 Abbildungen und 16 Tabellen. Gebunden; sFr. 70.50 J.A. Barth Verlag, Hüthig GmbH, Heidelberg, Leipzig ISBN 3-335-00444-2.
Auf dem faszinierenden Gebiet der Sternentstehung sind in den letzten Jahren gewaltige Fortschritte erzielt worden. Radioteleskope, Infrarotkameras und das Weltraumteleskop Hubble blicken tief in die Geburtsstätten junger Sterne und kommen so ihren Geheimnissen auf die Spur.
Im vorliegenden Buch «*Protosterne - Wo, wie und woraus entstehen Sterne?*» ziehen die beiden Autoren und Wissenschaftler am international renommierten Moskauer Astronomischen Sternberg-Institut eine Zwischenbilanz und halten dabei fest, was im wesentlichen über die Geburt und Entwicklung von Sternen und Sternsystemen zur Zeit bekannt ist. Dabei ziehen sie einen Bogen vom mythologisch geprägten Bild der Antike bis zu den modernsten wissenschaftlichen Erkenntnissen.
Das historische Herangehen an die Thematik erleichtert dem Leser das Verständnis der zum Teil sehr komplexen physikalischen Hintergründe und macht ihm die Bedeutung der Forschungsergebnisse verständlicher. Auch die Wechselwirkung von theoretischen Experimenten und aktuellen Beobachtungen wird anschaulich dargestellt.

Wer sich mit diesem wohl komplexen Thema auseinandersetzen will und dieses Buch verstehen kann, sollte jedoch einige physikalische und mathematische Grundkenntnisse besitzen. Die Abbildungen sind gut ausgewählt und die Darstellungen sind sehr übersichtlich und ansprechend. Das Buch wendet sich an alle naturwissenschaftlich Interessierten, insbesondere an versierte Amateurastronomen und Studenten.

HANS BODMER

FISCHER, DANIEL: *Mission Jupiter*. Die spektakuläre Reise der Raumsonde Galileo. 269 S., über 100 Farb- u. sw-Abb. Basel, Birkhäuser Verlag 1998. Geb. DEM 69.00, CHF 49.80, AUS 364.00, ISBN 3-7643-5832-7.
Daniel Fischer, Redaktor von *Sterne und Weltraum* und Herausgeber von *Skyweek*, ist unserer Leserschaft bekannt als Autor von *Hubble, ein neues Fenster zum All* sowie *Der Jupiter Crash*. In *Mission Jupiter* erzählt er anschaulich die faszinierende Galileo-Story von Anfang an: Planung und Bau der Mission, Instrumente, der Start und der sechsjährige Flug. Im Oktober 1989 begann Galileo seine abenteuerliche Reise, im Dezember 1995 schwenkte die Sonde in eine Umlaufbahn um den Riesenplaneten ein. Schon heute gilt die Mission der Raumsonde Galileo zur Erfor-schung von Jupiter und seinen Monden als eines der erfolgreichsten Unternehmen der NASA. Kompetent beschreibt der Autor die wichtisten Ereignisse und Phasen dieser Mission und präsentiert erste Auswertungen.

PULTE, HELMUT (Hrsg.): *Carl Gustav J. Jacobi - Vorlesungen über analytische Mechanik, Berlin 1847/48*. Nach einer Mitschrift von WILHELM SCHEIBNER. (*Dokumente zur Geschichte der Mathematik*, Band 8). LXX, 353 S., 26 Abb., Biblior., Index. Braunschweig/Wiesbaden, Vieweg und Deutsche Mathematiker-Vereinigung 1996. Geb. DEM 98.00, ISBN 3-528-06692-X.
CARL GUSTAV JAKOB JAKOBI (1804-1851) gehört zu den bedeutendsten Mathematikern des 19. Jahrhunderts und leistete nicht nur wichtige Beiträge zur Zahlentheorie und der Theorie der elliptischen Funktionen, sondern auch zur analytischen Mechanik und Himmelsmechanik, die er in der Tradition EULERS, LAGRANGES und HAMILTONS fortsetzte und die im sog. Hamilton-Jakobi-Formalismus der klassischen Mechanik und Himmelsmechanik einen vorläufigen Abschluss fand. Wohl am bekanntesten wurde Jakobi in der Himmelsmechanik durch das nach ihm benannte Jakobi-Integral, das neben den zehn klassischen Integralen als elftes, unabhängiges Integral besonders in der Theorie des eingeschränkten Dreikörperproblems von zentraler Bedeutung ist. Den umfassendsten und authentischsten Einblick in Jakobis Anschauungen zu dieser Disziplin geben seine *Vorlesungen über analytische Mechanik*, die er im Wintersemester 1847/48 las und von seinem Schüler SCHEIBNER mitgeschrieben wurden. Dieser Text wurde von HELMUT PULTE editiert und mit einer ausgezeichneten Einleitung und mit wertvollen Kommentaren versehen. Das Buch stellt somit ein ganz besonderer Lekkerbissen dar für all jene, die sich (mit den nötigen Kenntnissen der Infinitesimalrechnung ausgerüstet) ein detailiertes Bild über das theoretische Wissen der (Himmels-) Mechanik zur Mitte des 19. Jahrhunderts verschaffen möchten.

NORTH, JOHN: *Viewegs Geschichte der Astronomie und Kosmologie*. XIII, 463 S., 69 Abb., Bibliogr., Index. Braunschweig/Wiesbaden, Vieweg 1997. Geb. DEM 78.00, ISBN 3-528-06644-X.
Der Autor, ein namhafter Professor für Geschichte der exakten Wissenschaften in Groningen, versucht in seinem Buch, die Geschichte der Astronomie von der Jungsteinzeit bis in die Moderne nachzuzeichnen, wohl wissend, dass diese Geschichte «am Anfang wie eine Skizze anmutet» und am Schluss wie «eine Silhouette, die den Gegenstand ebenso durch das definiert, was sie auslässt, als dadurch, was sie enthält». Dieses Zitat charakterisiert das Buch sehr treffend, denn es hat ohne Zweifel seine Stärken und seine Schwächen. Unübersehbar und gelungen sind die Bemühungen des Autors, die antike Astronomie der Leserschaft anhand zahlreicher Figuren bildlich näher zu bringen. Der Autor bemüht sich auch, neuere Erkenntnisse aus der wissenschafts-historischen Forschung einzuflechten. Leider werden aber die bedeutenden Errungenschaften auf dem Gebiet der theoretischen Astronomie des 17.-19. Jahrhunderts nur ungenügend dargestellt oder zum Teil gar völlig missachtet. Das Buch bleibt auch in weiten Teilen sehr oberflächlich und die Abbildungen, insbesondere die beigefügten Portraits, sind leider zu klein und qualitativ schlecht geraten. Zudem haben sich einige Übersetzungsfehler eingeschlichen. Trotz dieser Mängel kann dieses Buch nützlich sein für jene Leserschaft, die sich einen umfassenden Überblick über die *Geschichte der Astronomie und Kosmologie* verschaffen möchte, ohne sich mit «technischen Details» zu belasten.

HAMEL, JÜRGEN: *Geschichte der Astronomie*. Von den Anfängen bis zur Gegenwart. 352 S., über 30 Farb- u. über 80 sw-Abb. Basel, Birkhäuser Verlag 1998. Geb. DEM 68.00, CHF 58.00, AUS 497.00, ISBN 3-7643-5787-8.
Eine umfassende Geschichte der Astronomie zu schreiben, die den modernen historiographischen Anforderungen genügt, ist keine leichte Aufgabe: zu umfangreich ist der Stoff, zu vielschichtig die fachlichen Kenntnisse, um jederzeit kompetent, differenziert und prägnant das Wesentliche sichten und nuanciert darstellen zu können. JÜRGEN HAMEL ist in weiten Teilen seiner Geschichte der Astronomie diesen Bedingungen gerecht geworden. Seine Stärken und tiefgreifenden Kenntnisse liegen aber unverkennbar im 16. Jahrhundert im biographischen Umfeld von NIKOLAUS KOPERNIKUS. Hervorzuheben sind ohne Zweifel auch seine Fähigkeit, die Bedeutung des sozialen, kulturellen, wirtschaftlichen und politischen Einflusses auf die wissenschaftlichen Entwicklungen zu erkennen und darzulegen, insbesondere auch das Wechselspiel zwischen Astronomie und Astrologie. Hamel gelingt es immer wieder, die wechselseitige Beziehung und Bedingtheit astronomischer Erkenntnisse mit weltanschaulichen Vorstellungen in Verbindung zu bringen und in einen höheren philosophischen Zusammenhang zu stellen. Leider wird in diesem Buch die Entstehung der mathematisch-analytischen Astronomie, insbesondere des 18. Jahrhunderts, fast völlig verkannt oder ungenügend hervorgehoben. Dies ist jedoch insoweit zu entschuldigen, da eine Auseinandersetzung mit den theoretischen Errungenschaften des 18. Jahrhunderts etliches an Fachwissen bedingt, das man bei einer derart breit angelegten *Geschichte der Astronomie* nicht immer voraussetzen kann und darf. Trotz dieser nicht ganz unbedeutenden Vernachlässigung muss Hamels *Geschichte der Astronomie* als eine der vorzüglichsten Darstellungen zu diesem Thema betrachtet werden, die in letzter Zeit im deutschsprachigen Raum erschienen sind und somit der astronomie-geschichtlich interessierten Leserschaft dringend empfohlen werden kann.

TRUDEAU, RICHARD: *Die geometrische Revolution*. X, (2), 312 S., 254 Abb., Bibliogr., Index. Basel, Birkhäuser Verlag 1998. Geb. DEM 68.00, CHF 58.00, AUS 497.00, ISBN 3-7643-5914-5.
Die Bedeutung der nichteuklidischen Geometrie für die Kosmologie ist spätestens seit der Entdeckung und Formulierung der Allgemeinen Relativitätstheorie durch EINSTEIN ins Bewusstsein der astronomisch-interessierten Leserschaft getreten. Aber wie gut beschreibt denn die euklidische und wie gut die nichteuklidische Geometrie den «wirklichen» Raum, in dem wir leben? Zur Beantwortung dieser Frage führt der Autor auf lebendige, unterhaltsame und verständliche Weise durch die abstrakte Welt der nichteuklidischen Geometrie. Ausgehend von den historischen Wurzeln beschreibt er eine wissenschaftliche Entwicklung höchsten Ranges, vergleichbar mit der kopernikanischen Revolution in der Astronomie oder der darwinschen in der Biologie. Das Buch schliesst mit einer Betrachtung über die Möglichkeit absoluten Wissens. Das lesenswerte Buch wurde mit dem bedeutenden Pólya-Preis der Mathematical Association of America ausgezeichnet.

ANDREAS VERDUN

NORTH GERALD: *Astronomy Explained,* 330p, 161 fig. Springer Verlag, 1997, ISBN 3-54076136-5, SFr. 35.–
Ce livre, d'après l'auteur lui-même, doit combler une lacune existante dans la littérature, entre la multitude de livres tout public de niveau élémentaire et les livres de niveau «universitaire» abordables par une catégorie plus restreinte de lecteurs. Il est destiné à tous ceux qui veulent s'initier à l'astronomie d'une fa-

çon plus approfondie et avec plus de rigueur et d'exhaustivité. Le livre est très complet[1], il fait état des dernières découvertes. Ainsi, par exemple, on peut déjà y trouver une liste restreinte des exoplanètes (dont 51 Peg) et la description de la collision de la comète Shœmaker-Levy avec Jupiter. Les explications sont claires, les paragraphes courts et d'une lecture facile, exposant les faits essentiels sans trop de fioritures.
C'est sans doute un livre intéressant, qui donne un bon aperçu de nos connaissances astronomiques actuelles dans une forme et un contenu accessible au grand public. A tous ceux qui veulent s'initier à l'astronomie au-delà de la simple reconnaissance des constellation, ce livre apportera certainement les connaissances souhaités. Il représente un excellent «état de la question» qui peut être considéré comme indispensable avant d'entrer plus profondément dans certains sujet.

[1] Il couvre l'ensemble des sujets d'un cours d'astronomie publique anglais le GCSE, et chaque chapitre se termine avec une série d'exercices du niveau de ce cours. A la fin du livre, on trouve les réponses aux questions numériques. Cela rend ce livre utilisable pour un enseignement au niveau collège.

W. H. G. Lewin, J. Van Paradijs, E. P. J. Van den Heuvel, Ed.: *X-Ray Binaries,* Cambridge University Press, 1995, ISBN 0-521-41684-1, £ 65.–, US$ 89.95.
Ce livre, destiné aux spécialistes et étudiants en fin d'études en astronomie, fait le point sur les connaissances actuelles concernant les binaires à rayons X. Comme son nom l'indique un tel système est constitué de deux étoiles ou plus, liées gravitationnellement et émettant une forte radiation dans le domaine des rayons X. Ce sont les objets qui engendrent la plus grande perplexité chez les astrophysiciens qui les étudient. L'étoile primaire peut être une naine blanche, une étoile à neutrons ou un trou noir. Le compagnon, l'étoile secondaire, est soit une étoile normale soit une naine blanche. Elle perd de la matière au profit de l'étoile primaire qui crée ainsi autour d'elle un disque d'accrétion. Les différentes combinaisons primaire-secondaire donnent lieu à une étonnante variété de comportements qui rend l'étude d'un tel objet passionnante.
Ces dix dernières années, l'étude des binaires à rayons X a reçu une énorme impulsion grâce à des observations sur une plage très étendue d'énergies photoniques et en particulier des rayons X, observations résultant de la mise à disposition des chercheurs, d'une multitude d'instruments d'observation comme: EXOSAT, Ginga, ROSAT, la station MiR, Granat et GRO.
Quinze spécialistes de renommée mondiale ont contribué à la rédaction de ce livre. Les chapitres nés de cette collaboration font le tour de nos connaissances actuelles sur ces systèmes binaires: du domaine des hautes énergies aux ondes radio à la présentation des propriétés physiques et orbitales. Cet état des connaissances est surtout basé sur les données d'observation; les développements théoriques sont rares. Cela rend ce document lisible par tout astronome amateur expérimenté. Le nombre d'objets cités et décrit, une bibliographie exhaustive, font de ce livre une excellente source d'information et un précieux instrument de travail.

Patrick Moore: *Eyes on the Universe: The Story of the Telescope,* 114p, 76 figures, Springer Verlag, ISBN 3-540-76164-0.
Une fois de plus Patrick Moore nous enchante en retraçant l'histoire du développement de cet instrument indispensable à l'astronomie qu'est le télescope. Le livre a été écrit pour célébrer le 40e anniversaire de l'émission tout public de la BBC «The Sky at Night». Du tout premier télescope réalisé en Angleterre autour de 1550-1560 aux derniers nés les Hubble, VLT et autres, l'histoire est passionnante. Elle permet d'aborder une facette de l'astronomie qui est rarement exposée dans les livres mais qui représente une part importante de cette discipline. On y découvre que finalement «la chasse» aux grands instruments a toujours été une préoccupation majeure des astronomes. Bref ces cents et quelques pages se lisent comme un roman d'aventure. C'est un petit livre que l'on se doit d'avoir dans sa bibliothèque.

Ed. J. A. Docobo, A. Elipe, H. McAlister: *Visual Double Stars: Formation, Dynamics and Evolutionary Tracks,* 508p, Kluwer Academic Publishers, ISBN 0-7923-4793-5, US$ 229, £ 130.
Compte-rendu d'un «workshop» qui a eu lieu à l'université de Santiago de Compostela, en Espagne, du 29 juillet au 1er août 1996. Comme toutes les publications concernant ce type de congrès, il contient les résumés écrits des différentes présentations orales qui ont marqué cette réunion. Il s'agit donc de textes qui s'adressent aux spécialistes et, dans le cas particulier, à tous ceux qui travaillent dans le domaine des étoiles doubles visuelles. Une étoile double visuelle est un système de deux étoiles liées gravitationnellement et tel que la distance entre les deux objets est suffisamment grande pour obtenir une image distincte de chaque composante. Ceci est à opposer aux systèmes binaires dit photométriques ou spectroscopiques, où la distance entre les deux composantes est trop faible pour pouvoir les voir séparément.
Les résultats publiés dans ce volume concernent des recherches dans les cinq domaines suivants: observation, formation et évolution des systèmes binaires visuels, données astrométriques recueillies à partir de satellites et pour terminer les principes de compilation de catalogues et de bases de données.
Dans la mesure où les étoiles doubles visuelles sont des objets accessibles aux instruments des astronomes amateurs, ce livre, par la variété des articles proposés (théorie, techniques de calculs, techniques d'observation, etc....), peut constituer une précieuse source d'information.

Hervé Burllier: *Découvrir le ciel,* 64p, 37 dessins et photos, 36 cartes en couleurs, une carte mobile, Bordes 1998, ISBN 2-04-027240-2, Ffr. 65.–
Petit ouvrage sympathique qui permet au débutant de s'initier à l'observation du ciel. Le livre est subdivisé en deux parties. La première, relativement courte, donne en quelques pages un bref aperçu de l'histoire de l'astronomie, de la structure et de l'évolution de l'univers, des étoiles et des planètes, de la mécanique céleste, de la notion de constellation, des système de repérage et de l'organisation d'une nuit d'observation. Cela reste très élémentaire, mais peut donner éventuellement l'envie d'en savoir plus. La deuxième partie est nettement plus intéressante, elle concerne la présentation des constellations. Elles sont présentées par un dessin en couleur: sur un fond bleu, on trouve, en jaune, les étoiles principales de la constellation, en bleu foncé ses limites et en gris certaines étoiles des constellations adjacentes. La forme de la constellation est mise en relief par des traits jaunes reliant les différentes étoiles entre elles. Des traits rouges reliant certaines étoiles de la constellation à des étoiles des constellations voisines, visualisent le passage de l'une à l'autre. Pour situer la grandeur de l'objet, chaque dessin contient un repère correspondant à une distance angulaire de dix degrés. Aucune indication d'ascension droite ou de déclinaison n'est donnée. Le dessin est accompagné d'un texte indiquant comment repérer la constellation, la période d'observation (été, etc....) et donnant quelques indications sur les étoiles les plus importantes et autres objets intéressants, ainsi que des informations sur l'histoire et les légendes liées à son nom. Un objet ou une zone d'intérêt particulier est décrit dans un encadré à part (sur fond jaune); avec une indication de ce que l'on peut voir à l'œil nu, avec une paire de jumelles ou avec un télescope.
Le livre se termine avec la liste des 88 constellations et des 25 étoiles les plus brillantes. Il est vendu avec une petite carte mobile (de type Sirius), très rudimentaire, mais qui facilite le repérage des différentes constellations.
A recommander à tout débutant qui veut s'initier à une première lecture du ciel.

Fabio Barblan

Dirk H. Lorenzen: *Raumsonde Galileo*; Aufbruch zum Jupiter. Franckh-Kosmos Verlag Stuttgart 1998; Originalausgabe. 160 Seiten, zahlreiche meist farbige Abbildungen, Broschüre sFr. 24.80, DM 24.80, öS 181.–. ISBN 3-440-07557-5.
Zwischen der Technik des ersten wackligen Fernrohrs, das Galileo Galilei im Jahre 1609 auf den Jupiter richtete und die nach ihm benannten Monde entdeckte, und der Jupitersonde, die ebenfalls seinen Namen trägt, sind Welten von kaum vorstellbarem Ausmass. Beide haben jedoch eines gemeinsam, Galilei hat mit seiner Entdeckung der vier Monde das Weltbild verändert, die faszinierenden Aufnahmen und Entdeckungen der Sonde

Galilei öffneten eine völlig neue Perspektive auf den Gasriesen Jupiter und seine zahlreichen Begleiter. Anhand der detailreichen Bilder von der Jupiteratmosphäre, den vier in ihrem Aussehen höchst unterschiedlichen Galileischen Monden und dem spektakulären Einsturz des Kometen Schoemaker-Levy konnten viele Rätsel dieses kleinen «Sonnensystems» gelöst werden. Es sind aber auch eine grosse Zahl neuer Fragen aufgetaucht, deren Beantwortung möglicherweise erst nach der mehrere Jahre dauernden Datenauswertung möglich sein wird.

DIRK LORENZEN beschreibt die Planungen und die Instrumentierung der Sonde, die hindernisreichen Vorbereitungen, den Start, die erfolgreichen Entdeckungen während der mit komplizierten Umwegen reich gespickten über fünf Jahre dauernden Reise zum Jupiter, und die eigentliche Aufgabe der Sonde, die aufregende Erforschung des Jupitersystems. Wie so oft bei solchen hochkomplexen Raumexperimenten blieben den Forschern neben den Höhepunkten auch Tiefs nicht erspart wie beispielsweise der Ausfall der Hauptantenne. Der Autor versteht es ausgezeichnet, mit seinem Schreibstiel auch die jungen Leser mit den Forschern bei den sich abzeichnenden Misserfolgen mit zu fiebern, aber auch an den Triumphen teilhaben zu lassen sowie Ergebnisse und Zusammenhänge der verschiedenen Experimente, Untersuchung und Forschungsergebnisse zu verstehen.

Im Nachwort schreibt der Autor: «Wie uns *Galileo* und die *Jupiterfamilie* zeigen, bietet auch unser kosmischer Vorgarten eine Fülle grandioser Phänomene – wir müssen nicht Millionen Lichtjahre hinaus blicken, um faszinierende Vorgänge zu entdecken.» Diese Erkenntnis trifft den Kern dieses Buches.

ARNOLD VON ROTZ

Seven books published by
Kluwer Academic Publishers:

LINEWEAVER, CHARLEY H. et al. (eds.): *The Cosmic Microwave Background.* NATO Advanced Science Institutes Series C: Mathematical and Physical Sciences - Vol. 502. 450 p., numerous b/w Fig. 1997, Hardback ISBN 0-7923-4815-X, US$ 199.–

This volume consists of invited lectures presented at the NATO Advanced Study Institute «The Cosmic Background» Radiation held in Strasbourg, France from May 27 to June 7, 1996. The aim of the school was to provide students and young researchers with an overview of the cosmic microwave background (CMB) radiation and an understanding of the latest research in this field which seems to be expanding faster than the Universe. The lectures cover the anisotropy, spectrum and polarisation of the CMB from both an obervational and theoretical viewpoint. The importance of the CMB is discussed in lectures on general relativity, structure formation, inflation, nucleosynthesis and primordial molecules. Statistics and data analysis techniques for CMB analysis are covered in detail. This book provides an up-to-date introducton for graduate students and researchers. Amateurs with thorough knowledge in both physics and statistics may profit from this expert «backgroud information».

HULTQVIST, BENGT and ØIEROSET, MARIT (eds.): *Transport Across the Boundaries of the Magnetosphere*. Space Sciences Series of ISSI Vol.2. 396 p., numerous b/w and some col. Fig. 1997, Hardback ISBN 0-7923-4788-9, US$ 159.–

This volume of the International Space Science Institute (ISSI) contains review papers that were presented at the first ISSI Workshop on Source and Loss Processes of Magnetospheric Plasma in October 1996. The review papers cover all parts of the inner and outer boundaries of the magnetosphere (high-latitude ionosphere, plasmapause, magnetopause, and distant magnetotail). The volume is the first one to summarize present knowledge about transport of plasma across the transition regions in both directions. It is primarily of interest to researchers and graduate students in space physics and astrophysics but should be part of the library of all research groups involved in space matters.

FISK, L. A. et al. (eds.): *Cosmic Rays in the Heliosphere*. Space Sciences Series of ISSI Vol. 3. 374 p., numerous b/w Fig. 1998, Hardback ISBN 0-7923-5069-3, US$ 157.–

This volume gives a comprehensive and integrated overview of the current knowledge about cosmic rays in the heliosphere. It is the result of a workshop at ISSI, held 17-20 September, 1996 and 10-14 March, 1997 at Berne, Switzerland. The book is intended to provide active researchers in space physics with an up-to-date status report of its topic, and also to serve the advanced graduate student with introductionary material into the field.

PIJPERS, F.P., CHRISTENSEN-DALSGAARD, J. and ROSENTHAL, C.S. (eds.): *SCORe '96: Solar Convection and Oscillations and their Relationship*. Astrophysics and Space Science Library Vol. 225. 316 p., numerous b/w Fig., Index. 1997, Hardback ISBN 0-7923-4852-4, US$ 142.–

The existence of strongly convecting layers in the Sun and stars provides us with a natural laboratory for the study of dynamical processes in intensely turbulent, magnetized, rotating, radiating fluids. Helioseismology has now given us a tool to measure the detailed properties of solar convection beneath the visible Sun, and thus to test our understanding of the nature of convection and of its influence on stellar structure and evolution. The reviews of this proceedings provide overviews of the current status of studies of solar and stellar structure and the radiative magnetohydrodynamics of solar convection, presenting and incorporating the newest results from numerical hydrodynamic simulations and helioseismic observations. The contributed papers present the very latest developments in each of these fields. The book thus provides an excellent up-to-date review and introduction for graduate students and researchers.

PAP, JUDIT M., FRÖHLICH CLAUS, ULRICH, ROGER K. (eds.): *Solar Electromagnetic Radiation Study for Solar Cycle 22.* Proceedings of the SOLERS22 Workshop held at the National Solar Observatory, Sacramento Peak, Sunspot, New Mexico, U.S.A., June 17-21, 1996. 518 p., numerous b/w Fig. 1998, Hardback ISBN 0-7923-4999-7, US$ 189.–

Measurements of solar irradiance, both bolometric and at various wavelengths, over the last two decades established conclusively that the solar energy flux varies on a wide range of time scales, from minutes to the 11-year solar cycle. The major question is how the solar variability influences the terrestrial climate. The main goal of the SOLERS22 1996 Workshop was to bring the international community together to review the most recent results obtained from observations, theoretical interpretation, empirical and physical models of the variations in the solar energy flux and their possible impact on climate studies. The book provides an excellent and surprisingly easily understandable introduction to this exciting field of research, written by some of the worlds leading scientists in this field.

DEUBNER, FRANZ-LUDWIG et al. (eds.): *New Eyes to see inside the Sun and stars.* Pushing the Limits of Helio- and Asteroseismology with new Observations from the Ground and from Space. Proceedings of the 185th Symposium of the IAU, held in Kyoto, Japan, August 18-22, 1997. 488 p., numerous b/w Fig., Index. 1998, Hardback ISBN 0-7923-5075-8, US$ 189.–

The present Proceedings document the first seismology symposium ever held in conjunction with an IAU General Assembly. The invited reviews are intended to address an audience that includes many non-specialists. Therefore, this volume is particularly valuable as an introduction to the general concepts of the field, and for conveying the excitement that comes with discussions of the most recent observational and theoretical results. A major focus of the symposium was the new developments resulting from the observations of unprecedented quality obtained from global multisite networks, and especially from SOHO. From the center of the Sun to its outer layers, the reader will learn how modern diagnostic techniques reveal the inextricable links between the complex structure of the interior and atmosphere of our nearest star. The book is recommended for undergraduates, postgraduates, and professionals.

FLECK, BERNHARD and SVESTKA ZDENEK (eds.): *The First Results from SOHO.* 800 p., numerous b/w and col. Fig., with CD-ROM. 1998, Hardback ISBN 0-7923-4882-6, US$ 285.–

This outstanding volume contains papers reporting first scientific results from the SOHO mission as well as descriptions of the in-flight performance of some of the instruments reprinted from Solar Physics special issues, Vol. 170, N° 1 and Vol. 175, N° 2, 1997. Unique data from the three helioseismology instruments (GOLF, VIRGO, MDI/SOI) provide new insight into the structure and dynamics of the solar interior, from the deep core to the outermost layers of the convection zone. The remote sensing instruments (SUMER, CDS, EIT, LASCO, UVCS, SWAN) present exciting new data on a wide range of topics, giving us our first comprehensive view of the outer solar atmosphere and corona. These data are complemented by energetic particle measurements produced by the ERNE instrument on board of SOHO. A CD-ROM with multimedia material (images, movies, animations, and sounds) is included as an integral part of this volume. Thus, this easily assessible book will provide a broad readership with first-hand information and results from SOHO.

BABU, G. J. and FEIGELSON, E. D.: ***Astrostatistics***. 222 p., b/w Fig., Bibliography, Index. Chapman & Hall, 1997, Hardback ISBN 0-412-98391-5, US$ 95.–

Modern Astronomers encounter a vast range of challenging statistical problems. This book addresses these issues, presenting the first comprehensive overview of the emerging field of astrostatistics. Authored by a statistician-astronomer team, it provides graduate students and professionals in both statistics and astronomy with exposure to issues of mutual interest. An extensive bibliography is provoded to assist readers in persuing this issues raised in more detail. Throughout the book, references to software (including Internet addresses) implementing statistcal methods are provided.

RAO, T. SUBBA, PRIESTLEY, M. B. and LESSI, O.: ***Applications of Time Series Analysis in Astronomy and Meteorology***. 466 p., numerous b/w Fig., Index. Chapman & Hall, 1997, Hardback ISBN 0-412-63800-2, US$ 125.–

The volume brings together a series of papers by experts in these fields evenly devoted to the theory and methodology of time series and to its applications to astronomy, meteorology and climatology. The topics covered include detection of periodicities, spectral analysis of unequally spaced data, detection of change points and higher order spectral methods of non-linear and non-Gaussian signals. Estimation of fractal dimension and applications of wavelet methods to astronomy are also considered. The book will be of interest to statisticians, astronomers, meteorologists and climatologists.

HOYT, D.V. and SCHATTEN, K.H.: ***The Role of the Sun in Climate Change***. 280 p., numerous b/w Fig., Bibliography. Index. Oxford University Press, 1997, Paperback ISBN 0-19-509414-X, CHF 65.50

This fascinating book deals with the problem of possible influences of the Sun to our climate. The first part of the book covers the modern view of the solar activity and the state of research in reconstructing solar activity by modern and historical observations of sunspots and aurorae. The second part of the book deals with possible connections and relationships between solar activity and temperature, rainfall, storms and biota. The third and last part of the book covers the longer connections, e.g. the early faint Sun paradox. The book provides an thorough overview of the present state of research and will serve the interested scientists in astronomy and climatology as a common starting point of future research.

THOMAS K. FRIEDLI

Ihr Partner für Teleskope und Zubehör

Teleskope

Celestron C8 Starbright	Fr. 2770.–
Celestron C5 Plus	Fr. 2550.–
Celestron C90 Rubber	Fr. 1185.–
Celestron C102 ED	Fr. 4530.–
Celestron Premium 80	Fr. 1520.–
Tele Vue Genesis SDF	Fr. 4980.–
Tele Vue Pronto	Fr. 1890.–
Tele Vue Ranger	Fr. 1595.–
GS Newton 153	Fr. 995.–
GS Newton 114	Fr. 695.–
GS Refraktor 95	Fr. 965.–
Pentax 75SDHF Tubus	Fr. 1990.–
Pentax 105SD Tubus	Fr. 5990.–
Pentax 105SDUF-II Tubus	Fr. 6380.–

Okulare

Celestron Ultima	5mm	Fr. 175.–
Celestron Ultima	7.5mm	Fr. 175.–
Celestron Ultima	12.5mm	Fr. 175.–
Celestron Ultima	18mm	Fr. 209.–
Celestron Ultima	24mm	Fr. 209.–
Celestron Ultima	30mm	Fr. 209.–
Celestron Ultima	35mm	Fr. 228.–
Celestron Ultima	42mm	Fr. 228.–
Celestron Plössl	6.3mm	Fr. 115.–
Celestron Plössl	7.5mm	Fr. 115.–
Celestron Plössl	10mm	Fr. 115.–
Celestron Plössl	12.5mm	Fr. 115.–
Celestron Plössl	17mm	Fr. 115.–
Celestron Plössl	26mm	Fr. 115.–
Celestron Plössl	32mm	Fr. 135.–
Celestron Plössl	40mm	Fr. 135.–
Celestron Zoom	6.5-18mm	Fr. 345.–
Tele Vue Nagler	4.8mm	Fr. 378.–
Tele Vue Nagler	7mm	Fr. 460.–
Tele Vue Nagler	9mm	Fr. 473.–
Tele Vue Nagler	12mm	Fr. 568.–
Tele Vue Nagler	13mm	Fr. 568.–
Tele Vue Nagler	16mm	Fr. 641.–
Tele Vue Nagler	20mm	Fr. 758.–
Tele Vue Panoptic	15mm	Fr. 440.–
Tele Vue Panoptic	19mm	Fr. 513.–
Tele Vue Panoptic	22mm	Fr. 593.–
Tele Vue Panoptic	27mm	Fr. 690.–
Tele Vue Panoptic	35mm	Fr. 755.–
Tele Vue Plössl	8mm	Fr. 188.–
Tele Vue Plössl	11mm	Fr. 188.–
Tele Vue Plössl	15mm	Fr. 188.–
Tele Vue Plössl	20mm	Fr. 213.–
Tele Vue Plössl	25mm	Fr. 213.–
Tele Vue Plössl	32mm	Fr. 232.–
Tele Vue Plössl	40mm	Fr. 232.–
Tele Vue Plössl	55mm	Fr. 473.–
Tele Vue Zoom	8-24mm	Fr. 480.–

FOTO VIDEO
Zumstein
Casinoplatz 8, 3001 Bern
Tel. 031/311 21 13 Fax 031/312 27 14

Grosse Auswahl, Zubehör, Okulare, Filter, Telrad-Sucher, CCD-Kameras, Astro-Software, Sternatlanten, Astronomische Literatur, Sirius-Sternkarten, Beratung, Service, Ausstellungsraum, Günstige Preise, Mietservice, Postversand

CELESTRON TELE VUE BORG LEICA KOWA FUJINON PENTAX AOK STARLIGHT G-3 MIZAR ADMIRAL GS

Internet http://www.zumstein-foto.ch e-mail: zumstein-foto@swissonline.ch

Buchbesprechungen Bibliographies

Ichsanova, Vera: *Pulkovo / St. Petersburg – Spuren der Sterne und der Zeiten*. Geschichte der russischen Hauptsternwarte. Frankfurt am Main / Berlin / Bern, Verlag Peter Lang 1995. 236 S., 24 Abb., Bibliogr., ISBN 3-631-49253-7, Kart. CHF 56.–.

Vera Ichsanova, geboren 1929 in Rostow am Don (UdSSR), studierte an der Universität Leningrad, wo sie 1959 promovierte. Von 1953 bis 1987 war sie in der Radioastronomie an der Sternwarte Pulkovo tätig und veröffentlichte zahlreiche Publikationen zur Radiostrahlung der Sonne sowie wissenschafts-historische Forschungen deutschsprachiger Dokumente. Die Autorin beschreibt in ihrem Buch die spannende Geschichte der russischen Hauptsternwarte Pulkovo in St. Petersburg. Sie schildert die Entwicklung dieser Sternwarte vom Beginn ihrer Gründung im Jahre 1839 bis in die 60er Jahre unseres Jahrhunderts. Nach kurzer Darstellung des historischen Hintergrundes der astronomischen Forschung und Entwicklung im 18. Jahrhundert in Russland beschreibt die Autorin die Errungenschaften der verschiedenen Epochen der Sternwarte, insbesondere die Leistungen der Astronomen-Dynastie der Struve. Die Entwicklung der Astronomie und Raumfahrt Russlands wurde entscheidend durch die Aktivitäten der Sternwarte Pulkovo geprägt. Die zahlreichen Kapitel des Buches sind deshalb nicht nur den Aktivitäten auf Pulkovo gewidmet, sondern umfassen überhaupt die wichtigsten Beiträge zur Astronomie und Raumfahrt aus russischer Sicht. Damit ist der Autorin ein Werk gelungen, das viel Information enthält, die der «westlichen Welt» bislang verschlossen blieb. Wie so oft bei russischen Werken wirkt der glorifizierende Stil der Autorin, insbesondere die heldenhafte Darstellung der Astronomen-Familie der Struve, etwas befremdend und ahistorisch. Dieser Eindruck wird durch die Tatsache noch verstärkt, dass andere Leistungen, die ebenfalls in Russland und besonders in Petersburg gemacht wurden (z.B. die theoretische Voraussage der Polschwankung im 18. Jh. von Euler und ihre empirische Entdeckung im 19. Jahrhundert von Bessel und Peters) überhaupt nicht erwähnt werden. Leider sind der Autorin in astronomischen und historischen Belangen sogar einige peinliche Fehler unterlaufen. Astronomische Details und Sachverhalte werden leider oft ungenau oder unklar erläutert, was jedoch mit der deutschen Bearbeitung zusammenhängen könnte, die leider einige sprachliche Mängel aufweist. Insbesondere wurden für gewisse astronomische Fachbegriffe neue Wortschöpfungen eingeführt, die das Verständnis des etwas holprig und stellenweise kompliziert geschriebenen Textes zusätzlich erschweren. Zusätzliche in den Text integrierte Abbildungen hätten viel zur Auflockerung und Klarheit des Textes beigetragen. Abgesehen von den vielen gramatikalischen und Interpunktionsfehlern und der magelhaften Abbildungsqualität darf dieses Buch dennoch der astronomie-historisch interessierten Leserschaft aus Mangel an Besserem empfohlen werden.

Andreas Verdun

Impressum Orion

Leitende Redaktoren/Rédacteurs en chef:
Dr. Noël Cramer, Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny
Tél. 022/755 26 11
e-mail: noel.cramer@obs.unige.ch
Dr. Andreas Verdun, Astronomisches Institut, Universität Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern
Tel. 031/631 85 95
e-mail: 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 Glasson SA, CH-1630 Bulle
e-mail: Production.Journal@lagruyere.ch

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen sowie Austritte und Kündigungen des Abonnements auf ORION (letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an: Für Sektionsmitglieder an die Sektionen. Für Einzelmitglieder an das Zentralsekretariat der SAG:
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 17 43, E-mail: sue.kernen@bluewin.ch
Mitgliederbeitrag SAG (inkl. Abonnement ORION) Schweiz: SFr. 52.–, Ausland: SFr. 60.–, Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 25.–
Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.
Cotisation annuelle SAS
(y compris l'abonnement à ORION)
Suisse: Frs. 52.–, étranger: Frs. 60.–.
Membres juniors (uniquement en Suisse): Frs. 25.–.
Le versement de la cotisation n'est à effectuer qu'après réception de la facture.
Zentralkassier/*Trésorier central*:
Urs Stampfli, Däleweidweg 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

Dr. Fabio Barblan, 17, rte de Vireloup, CH-1293 Bellevue/GE
e-mail: fabio.barblan@obs.unige.ch

Armin Behrend, Les Parcs, CH-2127 Les Bayards /NE

Jean-Gabriel Bosch, Bd Carl Vogt 80, CH-1205 Genève

Thomas K. Friedli, Plattenweg 32, CH-3098 Schliern b.Köniz
e-mail: friedli@math-stat.unibe.ch

Hugo Jost-Hediger, Lingeriz 89, CH-2540 Grenchen
e-mail: hugo.jost@infrasys.ascom.ch

Stefan Meister, Vogelsangstrasse 9, CH-8180 Bülach
e-mail: stefan.meister@astroinfo.ch

Bernd Nies, Chindismülistrasse 6, CH-8626 Ottikon/Gossau
e-mail: bernd.nies@astroinfo.ch

Hans Martin Senn, Friedheimstrasse 33, CH-8057 Zürich
e-Mail: senn@inorg.chem.ethz.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
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: mkohl@webshuttle.ch

Astro-Lesemappe der SAG:

Hans Wittwer, Seeblick 6, CH-9372 Tübach

Inserenten / Annonceurs

• **Astro!nfo**, 22; • **Astro-Lesemappe**, Seite/page **1**,5; • **E. Aeppli**, Adlikon, Seite/page 39; • **Calina-Ferienternwarte**, Seite/page **1**, 8; • **International Astronomical Youth Camp 1999**, Vep (Hungary) Seite/page 20; • **IUAA / AG-GV /** Bucarest (Roumanie), Seite/page 21; • **Jahresdiagramm 1999**, H. Bodmer, Seite/page 22; • **Materialzentrale SAG**, Seite/page 26; • **Orion CD-ROM** Seite/page 2; • **Solar Eclipse Symposium,** Garching, Seite/page **1**,7; • **Swiss Meteorite Laboratory**, Seite/page 26; • **Wyss Foto**, Zürich, Seite/page 40; • **Xenius**, Laupen, Seite/page 24; • **Zumstein Foto-Video**, Bern, Seite/page 37.

M E A D E

LX200

LX200 sind voll computergesteuerte Teleskope. Sie sind als Schmidt-Cassegrain Teleskope in den Grössen 8", 10", 12" und 16" ab Lager lieferbar. Auch ein 7" Maksutow - Teleskop wird in der LX200 Gabel-Montierung hergestellt.
Da beide Achsen durch den selbständigen, internen Computer angesteuert werden, müssen die LX200 Teleskope nicht mehr parallaktisch montiert und genau auf den Pol justiert werden. Das macht sie zu den stabilsten Teleskopen auf dem Markt! Sogar ein Föhn-Sturm lässt das Bild in einem 8" absolut ruhig stehen. Auch beim Scharfstellen gibt es hier kein lästiges Zittern.
Der Computer steuert das Teleskop so genau, dass Objekte nicht nur im Okular des Teleskops sondern auch auf einem kleinen CCD-Chip treffsicher plaziert werden. Dadurch lassen sich Astrofotos auch komplett ferngesteuert herstellen. Sie können im Winter vom warmen Zimmer aus das Teleskop und eine CCD-Kamera fernsteuern und so CCD-Fotos auf Ihrem PC herstellen.

Seit 1992 hat sich dieses Teleskop nun bewährt und hat die Konkurrenz in vielen Fällen verdrängt. Dabei wurde das Computer-Programm mehrfach verbessert. Durch auswechseln von 2 Chips konnten Geräte aus der Anfangszeit auf den neuesten Stand gebracht werden.
Nicht zuletzt hat die konstant perfekte Optik zum Durchbruch dieses Instruments verholfen und viele eingefleischte Konkurrenz-Liebhaber zu einem Wechsel bewogen.

ETX

Mit dem ETX Maksutow ist Meade ein weiterer Durchbruch gelungen. Die unglaublichen Mengen von verkauften Geräten in der kurzen Zeit, da sich dieses Gerät auf dem Markt befindet, sprechen für sich selbst. Oft habe ich Kunden die innerhalb weniger Tage ein zweites oder drittes Gerät für Ihre Freunde kaufen. Der Grund dafür ist die aussergewöhnliche Schärfe der Optik vergleichbar nur mit appochromatischen Refraktoren. Das ETX ist aber extrem kompakt und passt in jeden Rucksack oder in jedes Fluggepäck.

LXD 500

LXD500 sind die neuesten Geräte von Meade. Sie sind vor allem für kleinere Geldbeutel gedacht ohne dass man dabei auf die bewährte Leistung eines grossen Teleskops verzichten muss.
Trotz des niedrigen Preises ist alles vorhanden. Die Optik ist die gleiche wie bei den LX200 Modellen, mit der gleichen gestochenen Schärfe für Planeten-Beobachter und der grossen Oeffnung zur Beobachtung von Nebel-Objekten. Beim Einstellen helfen Feintriebe an allen Achsen, welche mit CCD-steuerbaren Motoren für die Astrofotografie nachgerüstet werden können.
Auf der LXD500 Montierung sind auch ein extrem preiswertes 5" Newton Teleskop, sowie ein 4" appochromatischer oder ein 4" achromatischer Refraktor lieferbar.

Gratis-Katalog von:
Astro Optik E.Aeppli
01 / 841 0540

Maksutow
LX50
Aktion
Fr. 3990.-
LX200
Fr. 6443.-

LX200
Schmidt-Cass.
8" Fr.5325.-
inkl. Computer
10"
Fr. 6811.-
12"
Fr. 9332.-

ETX
mit
Tischstativ
Fr.1117.-

Feld-Stativ
Fr.292.-

Alle Preisangaben unverbindlich ($-Kurs ca. Fr. 1.40)

LXD500
Schmidt-Cass.
Fr. 2392.-
Motoren-Satz
mit Elektronik
Fr. 395.-

5" Newton
Fr. 1360.-
4" achro.Ref.
Fr. 1987.-
4" Apo
Fr. 3416.-

CELESTRON

CG-11
Nichts kann Öffnung ersetzen

Öffnung Ø 280mm (11"), Brennweite f - 2800mm

. . . solche Astrofotos allerdings gelingen Ihnen nur mit einem Instrument, welches auch bei grossen Öffnungen Zentimeter für Zentimeter exzellente optische Qualität bietet. Für diesen «kleinen Unterschied» ist

Celestron - Fotos: Tony Hallas / Daphne Mount

Celestron ja hinreichend bekannt! Doch auch die beste Optik ist stets nur so gut, wie ihre Montierung es zulässt. Und jeder, der etwas von Astrofotografie versteht, kennt die Anforderungen, welche in der Praxis an eine Montierung gestellt werden:

- Stabilität durch geringstmögliches Lagerspiel, extreme Steifigkeit und kürzeste Ausschwingzeiten
- Sichere Nachführung durch elektronisch optimierte Steuerung, präzise Mechanik und übersichtliche Bedienelemente
- Feldtauglichkeit durch kurze Aufbauzeit, schnellste Poljustierung und vom Stromnetz unabhängigen Betrieb

Die gelungene Kombination dieser Merkmale mit einer Optik der absoluten Spitzenklasse heisst CG-11 und kostet Fr. 11'900.—.

Preis freibleibend

Celestron CG-11 Teleskop

Grundausstattung incl. C-11 Optik (280/2800), Tubus, 1 1/4" Zenitprisma, 1 1/4" Ultima-Okular 30mm, Sucher 8×50, Montierung G-11 mit Schwalbenschwanz, Polsucher f. N/S—Himmel, Motorsteuerung in beiden Achsen, 2 Gegengewichte je 5kg, Säulenstativ, Koffer für Optik und Montierung.

Bitte Datenblatt anfordern!

Generalvertretung für die Schweiz:

proastro

P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstr. 124
8034 Zürich

Telefon 01 383 01 08
Telefax 01 383 00 94