**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft
**Band:** 65 (2007)
**Heft:** 341

**Heft**

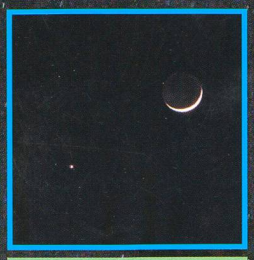
**Nutzungsbedingungen**
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. 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

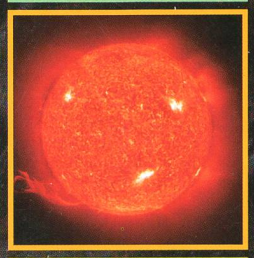
**Conditions d'utilisation**
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images 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:** 11.08.2025

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





4/07

## Astronomie für Einsteiger
Ekliptik - Spazierweg der Planeten

## Geschichte & Mythologie
Wenn der «Mondwolf» auf Geissenjagd geht

## Wissenschaft & Forschung
Das Sonnenspektrometer CALLISTO

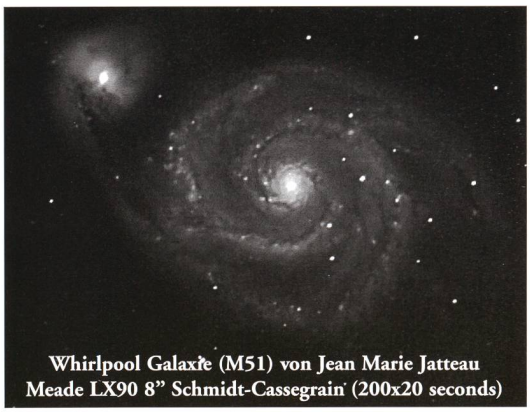
## Aus den Sektionen
Wiesendangen - Hier und im Weltall

# orion

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG

Sambrero Galaxie (M104) von Steve Hamilton.
Meade LX90 8" Schmidt-Cassegrain
DSI Pro (Lum=20x3 min.) und DSI (10x3 min.)

M13 von Iver Riise
Meade 8" LX90 Schmidt-Cassegrain
LRGB Bild 174 min.



Whirlpool Galaxie (M51) von Jean Marie Jatteau
Meade LX90 8" Schmidt-Cassegrain (200x20 seconds)

# 24 Gründe in der Umlaufbahn ...

## Das neue LX90GPS kann über 30.000 Objekte lokalisieren, sogar sich selbst!

Jetzt mit 3 Jahren Garantie**

Das neue LX90GPS kann nicht nur Satelliten nachführen, sondern auch mit ihnen kommunizieren. Nach dem Einschalten übernimmt der eingebaute Sony® GPS Empfänger direkt die Ortseingabe, das Datum und die exakte Uhrzeit. Diese Informationen werden vom AutoAlign™ System zur Ausrichtung des Teleskops benutzt und lassen Sie Ihre Lieblingsobjekte noch schneller finden. All die guten Dinge des bewährten LX90 plus die GPS-gestützte Ausrichtung – das neue LX90GPS hat nun alles. Mit seiner hochwertigen Optik „made in USA", der umfangreichen Ausstattung und seinem hervorragenden Preis-Leistungs-Verhältnis ist das LX90GPS eines der besten Schmidt-Cassegrain-Systeme, das Sie finden können. Und es findet sogar sich selbst!

| | 8" | 10" | 12" |
|---|---|---|---|
| Öffnungs-verhältnis | F/10 | F/10 | F/10 |
| UHTC Vergütung | ✓ | ✓ | ✓ |
| Preis | 3.682 SFr* | 4.840 SFr* | 5.667 SFr* |

*Unverbindliche Preisempfehlung in SFr. (CH)

- Schmidt-Cassegrain Design
- UHTC Vergütung serienmäßig
- Beugungsbegrenzte Optik
- Überdimensionierter Hauptspiegel
- Korrektur des periodischen Schneckenfehlers (PEC)
- Leuchtpunktsucher & 8x50 Sucher
- AutoStar® mit AutoAlign™
- Feldstativ aus der LX200 Serie
- AutoStar Suite AE CD enthalten

LEVEL NORTH™ TECHNOLOGY

MEADE
ADVANCED PRODUCTS DIVISION
www.meade.de

MEADE Instruments Europe GmbH & Co. KG • D-46414 Rhede • Gutenbergstraße 2
Tel.: 0049 28 72 / 80 74 - 300 • FAX: 0049 28 72 / 80 74 - 333 • E-Mail: info.apd@meade.de

** Wer die neue Garantieregistration komplett ausgefüllt an uns zurücksendet, bekommt von uns ein weiteres Jahr Garantie!

MEADE und MI sind eingetragene Warenzeichen der Meade Instruments Corporation ®/TM & urheberrechtlich geschützt © 2007 Meade Instruments Corp. Alle Rechte vorbehalten

MEADE ASTRO-SPRECHTAG 2007

**Meade Instruments Europe lädt ein zum Astrotag.**
Erleben Sie die **neuen Produkte** und **Zubehörteile** aus dem Hause **Meade** und sprechen Sie vor Ort mit den **Experten**.

am **23.06.2007** in **Wiesbaden**
AIT Thiele - Wiesbaden - Walkmühlstraße 4 - 65195 Wiesbaden - Tel.: 0611-407226 - www.ait-trading.com/

am **30.06.2007** in **München**
ASTROCOM München - Tel.: 089 / 85 83-660 - www.astrocom.de

am **07.07.2007** in **Augsburg**
Intercon Spacetec - Tel.: 08 21/41 40 81 - www.intercon-spacetec.de

am **22.09.2007** in **Villingen-Schwenningen**
AME 2007 - Tel.: 07 41 / 27 06 210 - www.astro-messe.de

vom **05.** bis **07.10.2007** in **Kärnten**
ITT Kärnten - Tel. 0043 / 47 12-796 - www.alpsat.at/deutsch/astronomie/astronomie_fr.htm

am **13.10.2007** in **Rhede/Westf.**
Tag der offenen Tür bei MEADE - Tel.: 0 28 72 / 80 74-300 - www.meade.de

**Rückfragen / Ausstellungswünsche unter: Tel.: 0 28 72/80 74-300**

orion
65. Jahrgang/année - N° 341 August / Août 3/2007 - ISSN 0030-557-X
Herausgegeben von der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft - Edité par la Société Astronomique de Suisse - Edito dalla Società Astronomica Svizzera

## Editorial

**Silberstreifen am Horizont** Hans Roth & Thomas Baer . . . . 4

## Astronomie für Einsteiger

**Die Ekliptik: Spazierweg der Wandelsterne** Hans Roth . . . . 5
**La sphère céleste** Alain Kohler . . . . 31

## Astrotelegramm

**Geheimnisvolle Ringstruktur aus dunkler Materie** . . . . 8
**Saturn jetzt mit 59 Monden**
**EU will europäisches Navigationssystem retten**
**Interessante geologische Strukturen auf Mars** . . . . 9
**Heisse Quellen auf Mars?**
**«Super-Erde» zu früh bejubelt?** Thomas Baer

## Geschichte & Mythologie

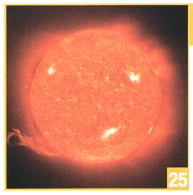
Plejadenbedeckung im Märchen
**Wenn der «Mondwolf» auf Geissenjagd geht** Markus Griesser - Thomas Baer . . . . 10

## Beobachtungen

Erfahrungen mit der Sonnenbeobachtung in der Sternwarte Bülach
**Blick auf die Sonne bis die Sterne funkeln** Thomas Baer . . . . 14
**Saturn spielte mit Mond Verstecken** Thomas Baer . . . . 21
Ein Paradies für Sterngucker
**Südsterne über Kenia** Thomas Knoblauch . . . . 22
**Kreuz des Südens auf Nationalflaggen** Thomas Baer . . . . 24

## Aktuelles am Himmel

**Astroübersicht** . . . . 16
**Sternbedeckungen im Minutentakt** . . . . 17
**Jupiter tief am Südhimmel** Thomas Baer . . . . 19

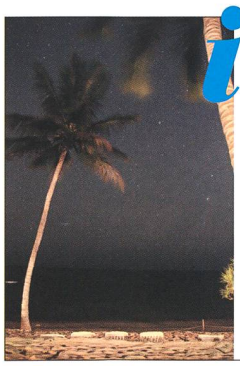



## Wissenschaft & Forschung

«CALLISTO» - Ein weltumspannendes Sonnenbeobachtungsprogramm
**Das Internationale Heliophysikalische Jahr** Thomas Baer . . . . 25

## Aus den Sektionen

**«Wiesendangen» Hier und im Weltall** Thomas Baer . . . . 28



## Titelbild

Das Titelbild entstand am 8. April 2007 beim Strand des Hotel Dolphins nördlich von Mombasa, Kenia. Die Aufnahmerichtung war Südosten und zeigt den indischen Ozean mit Palmen und Südsternen. Der hellste Stern rechts ist Alpha Centauri im Sternbild Zentaur. Darunter befindet sich das unscheinbare Sternbild Zirkel. Ungefähr in der Bildmitte ist das Sternbild des Wolfs zu sehen. Daten zur Aufnahme: Das Bild entstand um 21:12 mit einer Canon EOS 350d bei 1600ASA und eingeschalteter Rauschreduktion. Die Belichtungszeit betrug 30 Sekunden. Als Objektiv wurde ein Sigma DC 18-200 mm verwendet, welches auf 18 mm und Blende 4.0 eingestellt war. (Bild: Thomas Knoblauch)

# Silberstreifen am Horizont

*Und neues Leben blüht*
*aus den Ruinen*

(Schiller, Wilhelm Tell)

Liebe Leserin
Lieber Leser

Nach der Demission des bisherigen Redaktors haben wir, Thomas Baer und Hans Roth, interimistisch die Redaktion des ORION übernommen. Dabei geht unsere Zielsetzung aber über das «Interimistische» hinaus: Wir ergreifen die Gelegenheit, einen Neubeginn zu wagen.

Dazu gehören zunächst grundsätzliche Überlegungen. Welches Publikum soll der ORION ansprechen? Ganz sicher nicht Fachastronomen. Wir wollen eine Zeitschrift für an Astronomie interessierte «Normalbürger» gestalten. Aktive Beobachter sollen präzise Hinweise auf die kommenden Ereignisse finden, Fotografen ihre besten Aufnahmen präsentieren können. Aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse sollen in verständlicher Sprache dargeboten werden, Einsteiger jeden Alters in die Astronomie eingeführt werden. Aber auch die Geschichte der Astronomie wird immer wieder ein Thema sein. Und schliesslich soll der ORION, als Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft, auch über besondere Aktivitäten der Sektionen berichten und einen möglichst vollständigen Veranstaltungskalender enthalten.

Zur Umsetzung dieser Ideen haben wir uns entschlossen, die Zeitschrift wieder vermehrt in Rubriken zu gliedern. Sie finden so gleich das Ihnen Wichtigste, und wir sind sicher, jeweils für alle Leserinnen und Leser etwas zu bieten.

Unser Neustart ist schon vor dem «Abheben» auf ein gutes Echo gestossen. Einige bekannte Persönlichkeiten aus der schweizerischen Astronomieszene haben sich bereit erklärt, selbst Texte zu liefern oder uns bei der Suche nach Autoren zu unterstützen. Sie werden bereits in der vorliegenden Nummer solche Texte finden.

Zur Sprachenfrage wollen wir auch gleich Stellung nehmen. Der ORION ist eine gesamtschweizerische Zeitschrift, Artikel in allen Landessprachen müssen da Platz finden können. Andererseits trifft es auf je 15 Abonnenten in der deutschen Schweiz nur einen aus der Romandie. Wir schliessen daraus, dass pro Nummer ein bis zwei französische Texte (Originalartikel oder Übersetzungen) enthalten sein sollten. Völlig verzichten wollen wir auf englische Texte.

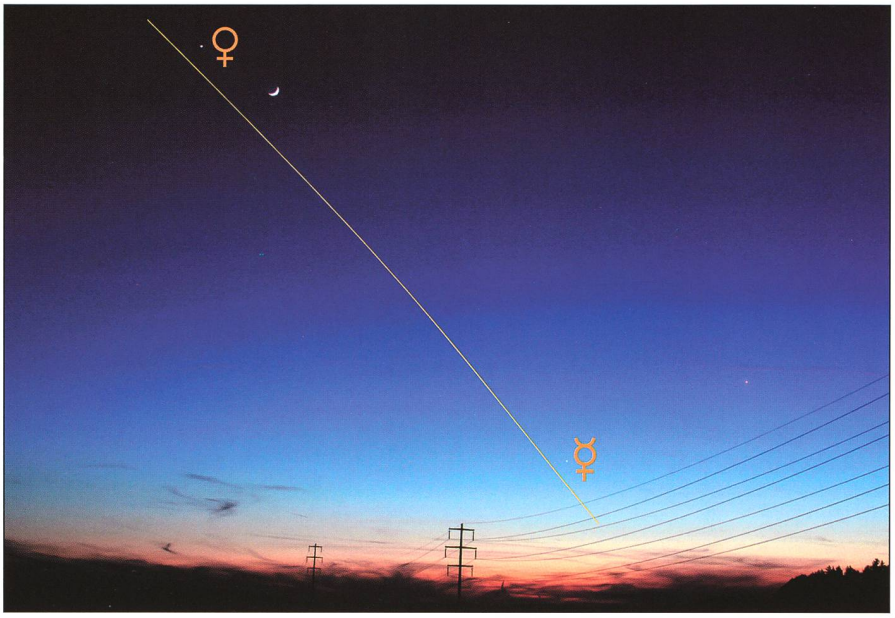
Liebe Leserin, lieber Leser, wir hoffen, mit diesen Überlegungen Ihr Interesse am «neuen» ORION geweckt zu haben. Wir sind immer offen für neue Ideen und Änderungsvorschläge, wir publizieren die Zeitschrift ja für Sie.

**Thomas Baer**
Chefredaktor a.i.
th_baer@bluewin.ch

**Hans Roth**
Vizepräsident SAG
hans.roth@alumni.ethz.ch

# Die Ekliptik: Spazierweg der Wandelsterne

*Für den Laien ist die Orientierung am Himmel anfänglich oft schwierig. Wo finden sich die hellsten Sterne und die markantesten Sternbilder? Und wo bewegen sich die Planeten? Ganz so anspruchsvoll wie es scheint, ist es allerdings nicht. Kennt man den Weg, entlang dessen sich die wandelnden Objekte bewegen, stösst man leicht auf die Planeten.*




*Auf dieser am 19. Mai 2007 entstandenen Aufnahme sind neben der zunehmenden Mondsichel auch die beiden Planeten Venus und Merkur zu sehen. Gelb eingezeichnet ist die Ekliptik, entlang derer sich die Planeten bewegen. (Foto: Thomas Baer)*

Von Hans Roth

Die Erde bewegt sich auf einer fast kreisförmigen, nur schwach «abgeplatteten» Ellipse um die Sonne. Die Ebene, in der die Erdbahn liegt, bleibt bis auf ganz kleine Störungen (die durch die andern Planeten verursacht werden) fest im Raum. Von der Erde aus gesehen liegt die Sonne nun ebenfalls in dieser Ebene. Die Sonne scheint also, von uns aus betrachtet, jedes Jahr dieselbe Kreisbahn vor dem Fixsternhimmel zu durchlaufen. Diesen Kreis an der «Himmelskugel» nennt man die *Ekliptik*. Das Wort hat zu tun mit «Eklipse» [Finsternis]: nur wenn der Mond sich zum Vollmondzeitpunkt (oder zum Neumondtermin) auch in dieser Ebene befindet, kann sich eine Mondfinsternis (bzw. eine Sonnenfinsternis) ereignen.

Die Ekliptik steht um 23.5° geneigt zu einer anderen, ebenfalls nur gedachten Kreislinie am Himmel: dem *Himmelsäquator*. Man kann den Himmelsäquator als Schnitt der irdischen Äquatorebene mit der «Himmelskugel» auffassen, er teilt den Himmel in die nördliche und die südliche Hälfte. Während nun der Himmelsäquator immer – zu jeder Tages- und Nachtzeit und sommers wie winters – genau gleich am Himmel steht (der sichtbare Teil beginnt im Ostpunkt des Horizonts, steigt gegen Süden bis etwa 42.5° über den Horizont und senkt sich wieder genau zum Westpunkt des Horizonts hinab), verläuft die Ekliptik tages- und jahreszeitabhängig über den Himmel des Beobachtungsorts.

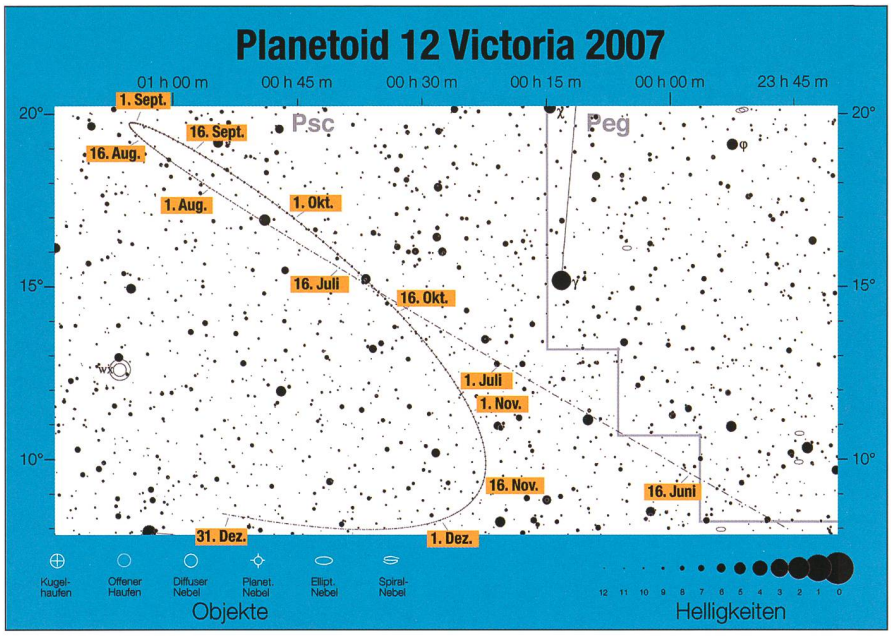
Am deutlichsten erkennbar ist das bei der Tageslänge: in der Zeit der Sommersonnenwende um den Sommerbeginn steht die Sonne in dem Ekliptikabschnitt, der sich am weitesten vom Äquator gegen Norden hin befindet. Die Sonne geht daher im Nordosten auf, erreicht im Süden eine Mittagshöhe um die 66° [= 42.5° + 23.5°] und geht spät, weit nördlich vom Westpunkt des Horizonts, unter.

Betrachten wir den Vollmond, der ja immer an der entgegen gesetzten Stelle (in der Oppositionsposition) zur Sonne steht. Wenn sich die Sonne im Stier oder in den Zwillingen hoch über dem Äquator befindet, ist der Vollmond in den tiefsten Regionen der Ekliptik, im Skorpion und im Schützen zu finden. Im Sommer sind die Vollmondkulminationen deshalb tief, der Vollmond läuft dann so über den Himmel, wie die Sonne im Winter.

Damit ist auch schon festgehalten, dass der Mond sich auch an die Ekliptik hält. Allerdings nicht so getreu wie die Sonne, gestattet er sich doch Seitensprünge, die ihn bis etwa 5° von der Ekliptik wegführen können. Auch die Planeten sind immer nahe der Ekliptik zu finden, ihre maximalen Abweichungen von der Erdbahnebene betragen wenige Grad, nämlich bei Uranus 0.8°, bei Jupiter, Neptun, Mars, Saturn 1.3° bis 2.5°, bei der Venus 3.4° und am meisten bei Merkur, dessen Bahnebene um 7° gegenüber der Ekliptik geneigt ist. Pluto mit über 17° passt auch von daher besser in die Familie der Zwerg- oder Kleinplaneten, deren Bahnneigung ganz unterschiedliche Werte annehmen kann. Das zeigt sich manchmal in recht skurrilen Oppositionsschleifen, wie etwa dieses Jahr beim Kleinplaneten 12 Victoria.

Die Planeten zeigen dem Beobachter also an, wie die Ekliptik momentan verläuft. Umgekehrt, wenn man eine Vorstellung über den Ekliptikverlauf hat, kann man sofort abschätzen, wie die Bedingungen für eine Planetenbeobachtung wohl sind. Eine bekannte daraus abgeleitete Regel betrifft die Ekliptiklage kurz nach Sonnenuntergang bzw. vor Sonnenaufgang: Im Frühling ist der Abendhimmel besonders günstig, weil dann die Ekliptik steil zum Sonnenuntergangspunkt hinabsteigt. Dafür schleicht sie am Morgenhimmel nur flach über den Südhorizont. Im Herbst ist die Situation umgekehrt: günstig am Morgen, ungünstig am Abend.

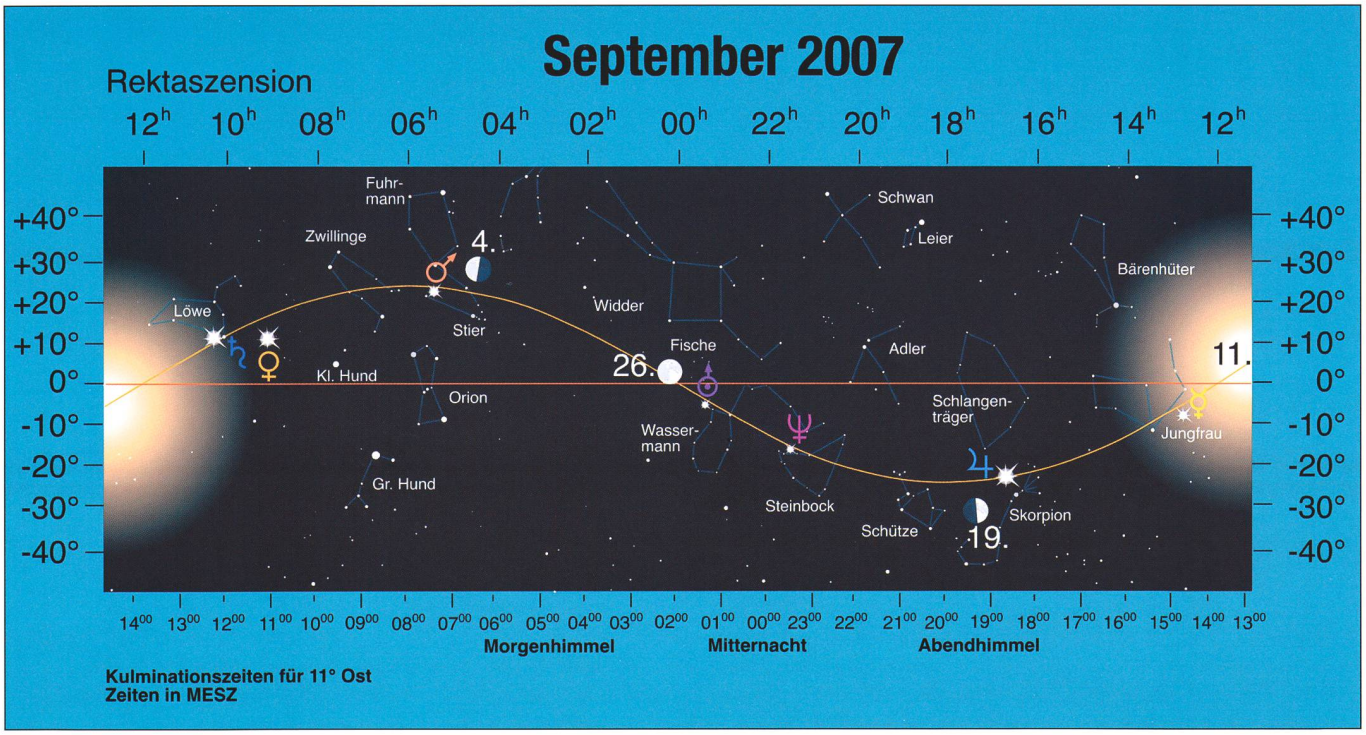
Die nachfolgende Grafik, die wir dem Sternenhimmel 2007 entnommen haben, zeigt dies deutlich. Die horizontale Mittellinie ist der Himmelsäquator (Deklination = 0°), die sich darum schlängelnde Linie ist die Ekliptik. Hält man nun die Grafik etwa 45° geneigt (linke Seite nach unten) sieht man die Situation bei Sonnenaufgang. Saturn kann trotz grosser Sonnenähe durchaus teleskopisch beobachtet werden, Venus ist einen halben Monat nach der unteren Konjunktion schon wieder auffälliges Objekt. Kippt man die Grafik rechts nach unten, erkennt man die Situation am Abendhimmel. Jupiter ist etwa 90° von der Sonne entfernt, kann aber doch nicht besonders gut beobachtet werden. Seine Höhe über dem Horizont beträgt nämlich nur etwa 15°. Im Sommer und Winter steigt die Ekliptik etwa unter dem gleichen Winkel aus dem Horizont wie der Himmelsäquator. Die Ekliptik ist dabei aber seitlich verschoben, im Sommer nach Norden (morgens und abends), im Winter nach Süden.

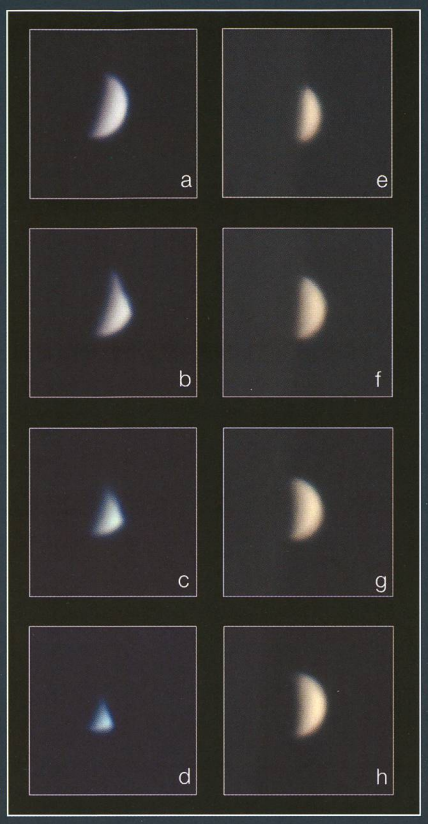



*Diese sehr detaillierte Karte zeigt den eigentümlichen Pfad des Kleinplaneten 12 Vicotria im Jahr 2007 im Grenzbereich der Sternbilder Fische (Psc) und Pegasus (Peg). Anfang Oktober erreicht das winzige Objekt seine grösste Jahreshelligkeit, was am Grösserwerden des Pünktchens zu sehen ist. (Grafik: Robert Nufer)*

**Hans Roth**
Burgstrasse 22, CH-5012 Schönenwerd
E-mail: hans.roth@alumni.ethz.ch

*In dieser dem astronomischen Jahrbuch «Der Sternenhimmel» entnommenen Grafik ist die Verteilung der Planeten entlang der scheinbaren jährlichen Sonnenbahn (gelbe Linie) schön zu sehen. (Grafik: Thomas Baer)*





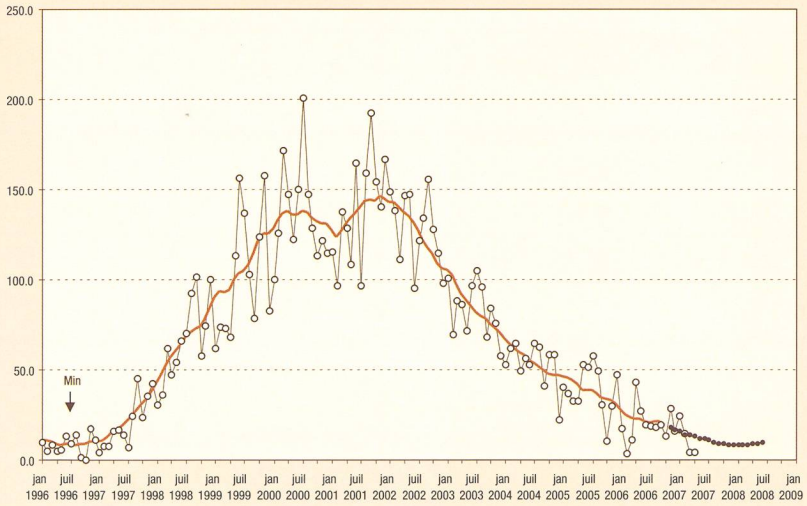

# Venusbedeckung am Taghimmel

In den späten Nachmittagsstunden des 18. Juni 2007 wurde die Venus, nur einen knappen Monat nach Saturn, ebenfalls durch den Mond bedeckt. Auf der Sternwarte Bülach konnte das einzigartige Phänomen bei guter Sicht mitverfolgt werden. Der –4.5 mag helle Planet war neben der eher fahl wirkenden Mondsichel brillant zu sehen. Die Bedeckung begann pünktlich um 16:19.59 Uhr MESZ. Nach genau einer Minute war die «Halb-Venus» am dunklen Mondrand verschwunden. Das Seeing war an diesem Nachmittag nicht sonderlich gut. Die starke Thermik und vorüber ziehende Schleierwolken gegen Ende der Bedeckung liessen Venus am 85 cm-Cassegrain-Spiegelteleskop etwas unscharf erscheinen.
Bereits nächstes Jahr, am Abend des 1. Dezember, bedeckt der zunehmende Sichelmond Venus erneut, dann jedoch in der Abenddämmerung zwischen 17:04 Uhr MEZ und 18:25 Uhr MEZ, was selbst von Laien mit freiem Auge beobachtet werden kann.

*Diese Aufnahmesequenz zeigt Ein- und Austritt der Venus am 18. Juni 2007 und zwar um a) 16:19.59 Uhr MESZ, b) 16:20.06 Uhr MESZ, c) 16:20.12 Uhr MESZ, d) 16:20.24 Uhr MESZ sowie um e) 17:39.56 Uhr MESZ, f) 17:40.12 Uhr MESZ, g) 17:40.21 Uhr MESZ und h) 17:40.30 Uhr MESZ. Alle Aufnahmen entstanden am 85 cm-Cassegrain Spiegelfernrohr der Sternwarte Bülach. (Foto: Thomas Baer)*

# Swiss Wolf Numbers 2007

*Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern*




**März 2007** — **Mittel: 4.3**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 11 | 11 | 14 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 6 | 6 | 0 | 15 | 4 | 7 | 8 | 8 | 0 |

**April 2007** — **Mittel: 3.9**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 16 | 18 | 21 | 27 | 21 | |

**März 2007**

| *Name* | *Instrument* | *Beobachtungen* |
|---|---|---|
| Barnes H. | Refr 76 | 11 |
| Bissegger M. | Refr 100 | 3 |
| Friedli T. | Refr 40 | 12 |
| Friedli T. | Refr 80 | 12 |
| Herzog H. | Refl 250 | 6 |
| Möller M. | Refr 80 | 24 |
| Niklaus K. | Refl 250 | 16 |
| Von Rotz A. | Refl 130 | 18 |
| Weiss P. | Refr 82 | 25 |
| Willi X. | Refl 200 | 7 |

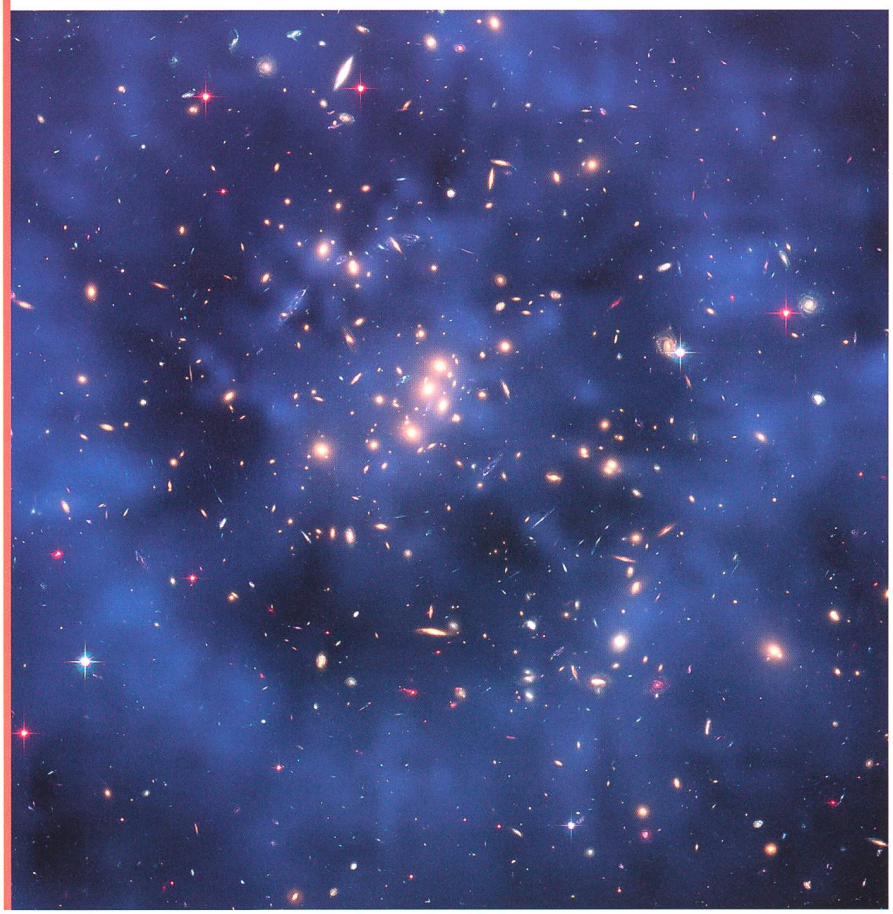
**April 2007**

| *Name* | *Instrument* | *Beobachtungen* |
|---|---|---|
| Barnes H. | Refr 76 | 13 |
| Bissegger M. | Refr 100 | 4 |
| Friedli T. | Refr 40 | 23 |
| Friedli T. | Refr 80 | 23 |
| Götz M. | Refl 100 | 13 |
| Möller M. | Refr 80 | 25 |
| Niklaus K. | Refl 250 | 22 |
| Tarnutzer A. | Refl 203 | 2 |
| Von Rotz A. | Refl 130 | 23 |
| Weiss P. | Refr 82 | 28 |
| Willi X. | Refl 200 | 10 |

## Geheimnisvolle Ringstruktur aus dunkler Materie

Ein internationales Team von Astronomen entdeckte mit dem Hubble Space Telescope HST einen geheimnisvollen Ring aus dunkler Materie, der vor langer Zeit durch eine gewaltige Kollision zweier Galaxienhaufen entstanden sein muss. 1933 beobachtete als erster der Astronom und Physiker Fritz Zwicky, dass der Coma-Haufen zwischen den Sternbildern Coma Berenice und Jungfrau, der über 1000 Einzelgalaxien beherbergt, nicht durch die Gravitationswirkung seiner im visuellen Bereich sichtbaren Bestandteile zusammengehalten wird. Er rechnete, dass mindestens das 400-fache der sichtbaren Masse – also Sterne in den einzelnen Galaxien – notwendig wären, um einen Haufen dieser Grössenordnung gravitativ überhaupt zusammen zu halten. Seine gewagte Vermutung, dass die fehlende Masse in Form Dunkler Materie vorliegen müsse, stiess damals auf breite Ablehnung. Erst Anfang der 1960er-Jahre kam es zum Durchbruch, als Vera Cooper Rubin, US-amerikanische Astronomin, feststellte, dass Sterne mit zunehmendem Abstand vom Galaxienzentrum viel schnellere Umlaufszeiten haben, als es gerechnete Modelle erwarten lassen. Da nur 15 Prozent unseres Universums aus der uns vertrauten Materie bestehen, die Dunkle Materie aber 85 Prozent ausmacht, ist es für die Astronomen schwierig, hinter das Geheimnis zu kommen, woraus diese mysteriöse Materie überhaupt besteht. Den jüngsten Nachweis für das Vorhandensein der Materie erbrachte nun das HST, welches einen Galaxienhaufen in 5 Milliarden Lichtjahren Distanz beobachtete. Computermodelle zeigen, wie die knapp 3 Millionen Lichtjahre mächtige Ringstruktur entstanden sein könnte. Beim kosmischen Zusammenstoss zweier Galaxienhaufen muss die Dunkle Materie ins Zentrum «gestürzt» und in der Art von Stosswellen radial in alle Richtungen verteilt worden sein.

*Der mysteriöse Ring aus dunkler Materie. (Bild: M. J. Lee / NASA / ESA*



## Saturn jetzt mit 59 Monden

Gut, gibt es das Internet, denn wer in astronomischen Büchern blättert, erhält über die Saturnmonde, je nach Erscheinungsdatum des Nachschlagewerks sehr unterschiedliche Angaben. Waren bis 1981 lediglich 18 Saturnmonde bekannt, ist ihre Zahl in jüngster Vergangenheit stetig gestiegen. Ab der Jahrtausendwende sind 41 kleinere Monde dazugekommen, drei 5 bis 7 km mächtige Winzlinge wurden auf Fotografien des 8.2 m –Subaru-Teleskops auf dem 4212 m hohen Mauna Kea auf Hawaii Anfang 2007 gefunden. Sie tragen die vorläufigen Bezeichnungen S/2007 S1, S/2007 S2 und S/2007 S3. Damit rückt Saturn, was die Anzahl natürlicher Trabanten betrifft, langsam aber sicher zum mondreichen Jupiter auf.

## EU will europäisches Navigationssystem retten

Nach jahrelanger zäher Verhandlungen mit der Industrie will nun die EU-Kommsision das Satelliten-Navigationssystem Galileo, das Pendant zum amerikanischen GPS, in staatlicher Regie aufbauen. Wie Verkehrskommissar Jaques Barrot nach der Entscheidung der Behörde in Brüssel am 16. Mai sagte, werde dies den Steuerzahler rund 2,4 Mrd. Euro kosten. Letztlich sei dies aber günstiger, als wenn die EU die eigentlich geplanten Investitionen der Unternehmen später zurückzahlen müsste.

Ursprünglich hätte das Galileo-System, bestehend aus 30 Satelliten, 2009 abgeschlossen sein sollen, doch bislang ist erst einer der Satelliten im Orbit. So verzögert sich der weitere Aufbau voraussichtlich um weitere Jahre. 2011 soll das Navigationssystem in Betrieb genommen werden.

### Interessante geologische Strukturen auf Mars

Die Sonde Mars Express hat im Bereich Deuteronilus Mensa eine interessante Übergangszone zwischen dem Hoch- und Tiefland des roten Planeten fotografiert. Die Forscher glauben Strukturen zu erkennen, die den irdischen Blockgletschern (vgl. Kasten) sehr ähnlich sind. Die Marsoberfläche gliedert sich in ein südliches Hochland und eine bis zu drei Kilometer tiefer gelegene Ebene in der nördlichen Hemisphäre. Im Übergangsbereich scheint es so, als hätten Blockgletscher ihre Spuren hinterlassen.
Die ESA-Wissenschafter spekulieren, das Eis könne durchaus noch vorhanden und aufgrund des darauf lastenden Drucks der Geröllschicht noch in Bewegung sein.

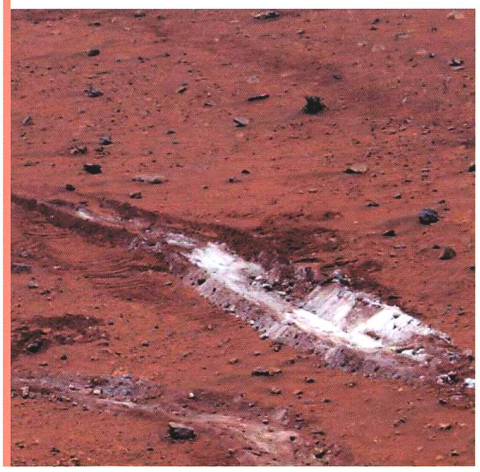
*Das Fliessmuster der vermuteten Blockgletscher auf Mars ist auf dieser Aufnahme deutlich zu erkennen. (Bild: ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum)*

## Stichwort «Blockgletscher»

*Blockgletscher kommen in vielen Hochgebirgsregionen der Erde vor. Es handelt sich um Bodeneiskörper ganz unterschiedlicher Grösse, deren Eis von Felsen und Schutt bedeckt ist, so dass sich ihr Aussehen kaum von dem einer Schutthalde unterscheidet. Im Gegensatz zu üblichen Gletschern, die durch die Ansammlung von gewaltigen Schneemassen an der Oberfläche entstehen und im Untergrund (Grundmoräne) Material mitschieben, bilden sich Blockgletscher im Untergrund.*

### Heisse Quellen auf Mars?

Ein blockiertes Rad des Mars-Rovers «Spirit» legte im grossen Gusev-Krater südlich des Äuqators per Zufall Spuren von Kieselsäure an der Marsoberfläche frei, wie genaue Analysen der Forscher ergaben. Das Rad schnitt eine tiefe Furche in den staubigen Marsboden, wodurch eine helle Materie sichtbar wurde. Rund 90 Prozent des Bodens im Bereich des Fundortes bestünden aus Kieselsäure. Es ist durchaus anzunehmen, dass diese hohe Kieselsäure-Konzentration durch heisse Quellen produziert wurde, etwa so, wie wir es im Yellowstone-Nationalpark in den USA bewundern können. Geologisch wäre dies ein Novum und würde der Frage nach primitiven Lebensformen auf dem roten Planeten neuen Auftrieb verleihen. Es ist bekannt, dass Cyanobakterien im Bereich heisser Quellen auf der Erde unter solchen Extrembedingungen wachsen und gedeihen.



*Spuren von Kieselsäure auf der Marsoberfläche. (Bild: DPA / NASA/ JPL)*

### «Super-Erde» zu früh bejubelt?

Wen erstaunt es (dazu auch die Kolumne in dieser Ausgabe), dass sich die Wissenschafter bereits über Gliese 581c streiten. Wäre theoretisch Leben möglich oder nicht? Ein Forscherteam unter der Führung des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung dementiert die Mitteilung eines anderen Teams, das Gl 581c als ersten bewohnbaren Exoplaneten bezeichnet hatte. Bislang wurde die Wahrscheinlichkeit für die Bewohnbarkeit des Planeten lediglich aus den Temperaturen abgeleitet, die aber ohne Berücksichtigung einer Atmosphäre berechnet wurden. Jüngste Berechnungen ergaben jedoch, dass die wohl zu früh bejubelte «Super-Erde» viel zu dicht an ihrem Zentralstern steht und ihre Oberfläche für die Entwicklung von Leben zu heiss wäre. Hingegen könnten auf dem grösseren Nachbarplaneten Gl 581d ideale Bedingungen für primitive Lebensformen vorkommen. In diesem Sinne: «Gliese 581 – Wir hören sicher wieder von dir.»

# Wenn der «Mondwolf» auf Geissenjagd geht

*Noch bis Ende 2009 trifft der Mond bei seinem monatlichen Erdumlauf auf die Plejaden. Nicht jeder Vorübergang ist von Europa aus sichtbar. Am frühen Morgen des 7. August 2007 jedoch schiebt sich die abnehmende Mondsichel auch für unsere Breitengrade optimal vor das Siebengestirn. Astronomisch und mythologisch hat dieses Ereignis die Menschen schon immer inspiriert.*

Von Markus Griesser und Thomas Baer

Der Mond steht zwei Tage nach dem Letzten Viertel, wenn er in den frühen Morgenstunden des 7. August 2007 kurz nach Mitternacht aufgeht und mit seinem hellen Teil voran auf die Plejaden, den offenen Sternhaufen im Stier, zusteuert. Dank der günstigen Beleuchtung des Trabanten und durch die schwache Erhellung der dunklen Mondseite durch das aschgraue Erdlicht, wird dies die schönste Plejadenbedeckung des laufenden Jahres. Im Herbst (28. Oktober) und Winter (21. Dezember) finden die Ereignisse um den Vollmondtermin herum statt und sind daher weit weniger gut zu beobachten. In Zürich beginnt der Bedeckungsvorgang mit 17 Tauri um 02:01.6 Uhr MESZ. Dann geht es Schlag auf Schlag. 19 Tauri verschwindet um 02:11.5 Uhr MESZ, gefolgt von Stern Maia (20 Tauri) nur neun Minuten später. Wesentlich einfacher lassen sich die Sternaustritte am dunklen Mondrand verfolgen. Das Bedeckungsende von Electra (17 Tauri) erfolgt um 02:33.6 Uhr MESZ, Caleone (16 Tauri) erscheint um 02:48.9 Uhr MESZ an der Mondkante. Bis Taygeta (19 Tauri) aufblitzt, vergehen weitere 14 Minuten; Maia erscheint um 03:14.3 Uhr MESZ, Sterope (21 Tauri) um 03:21.3 Uhr MESZ und 22 Tauri um 03:24.9 Uhr MESZ.

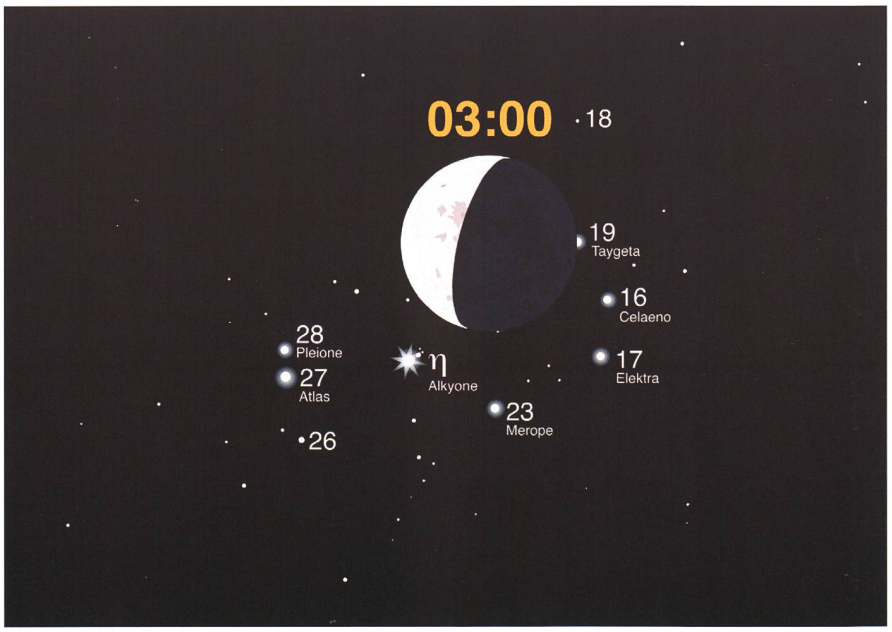
Für Astrofotografen dürfte der Zeitpunkt kurz nach 3 Uhr MESZ reizvoll sein, wenn die Mondsichel den Anschein macht, als wolle sie sich im Miniaturwagen niederlassen (Figur 1).

### Ein Ereignis, das die Fantasie anregt

So exakt sich diese Phänomene heutzutage auf die Sekunde genau für einen bestimmten Ort auf der Erde vorausberechnen lassen, so inspirierend müssen Plejadenbedeckungen auf unsere Vorfahren gewirkt haben. Nicht umsonst ist auf der berühmten Himmelsscheibe von Nebra neben der goldenen Mondsichel ein Sternengrüppchen dargestellt, das unverkennbar das Siebengestirn darstellt. Oder wer kennt das legendäre Märchen der Gebrüder Grimm vom «Wolf und den sieben Geisslein» nicht? Märchen sind uraltes Volksgut. Sie gehören mit ihrer sensibel verpackten Moral und ihrem stets guten Ausgang auch heute noch zu den pädagogisch wertvollen Gute-Nacht-Instrumentarien verantwortungsbewusster Eltern. Doch sind wir uns bewusst, dass manche dieser Erzählungen ursprünglich auf Himmelserscheinungen beruhen? Möglicherweise spiegeln sie in verschlüsselter Form unseren in graue Vorzeit zurückreichenden Sternenglauben. – Die Autoren haben an astronomischen Computerprogrammen einige «märchenhafte» Gestirnskonstellationen näher betrachtet, mit überraschenden Ergebnissen.

Mit den meisten der heute gebräuchlichen Sternbilder verbinden sich umfangreiche antike Sagen. In sternklaren Nächten toben über unseren Köpfen seit über 2000 Jahren die Leidenschaften antiker Gottheiten in mannigfachen Variationen. Am Firmament wird gelebt, geliebt, gehasst und gestorben, und allnächtlich suchen Zeus und seine Getreuen nach den Grundweisheiten des täglichen Lebens. Sie lehren uns, dass auch das heutige menschliche Wohl und Wehe nicht allein im Streben nach materiellen Gütern ruht.

Aber Hand aufs Herz: Wen kümmern schon diese stellaren Geschichten von Moral, Weisheit und Dummheit? Das reale Leben scheint uns schon hart genug.




*Figur 1: Am frühen Dienstagmorgen, 7. August 2007, überfährt die abnehmende Mondsichel die Plejadensterngruppe recht zentral. (Grafik: Thomas Baer)*

Figur 2: Dieses einzigartige Bilddokument entstand in der Nacht vom 23. auf den 24. Februar 2007 auf der Sternwarte Bülach: Der zunehmende Halbmond beginnt, die Plejadensterngruppe zu bedecken. (Foto: Thomas Baer)

### Astronomische Vorlagen

In den letzten Jahren sind immer wieder fragmentarische Hinweise meist von speziell interessierten Naturwissenschaftern aufgetaucht, dass auch verschiedene Volksmärchen einen naturhistorischen Kern besitzen könnten. Doch erst im letzten Jahr hat der in Dortmund lebende Geisteswissenschafter *Ralf Koneckis* in einem originellen Buch astronomiegeschichtliche Wurzeln zahlreicher Märchen und Sagen herausgeschält.

Ein erster solcher Zusammenhang liegt auf der Hand: Die praktisch in jedem Märchen klar zuweisbaren Polaritäten Gut und Böse werden am Firmament durch die Sonne und den Mond verkörpert. Die Sonne spendet uns Licht und Wärme, und gerade Kinder empfinden sie wegen diesen so geschätzten Eigenschaften als freundliches Gestirn. Der Mond zeigt sich hingegen mit seinen unterschiedlichen Lichtgestalten als wechselhaft und gilt dazu mit seinen täglich anderen Positionen vor dem Sternhintergrund als unzuverlässig, launisch und unstet. Dazu lässt er jeden Monat bei Neumond die Menschen drei Nächte lang in der Dunkelheit.

Aber wer dächte beim Wettrennen zwischen Hase und Igel an den unterschiedlichen Lauf von Sonne und Mond? Wer ist sich bewusst, dass der Geschichte vom Rotkäppchen und dem Wolf eine frühmittelalterliche und sogar auf die Stunde genau datierbare Sonnenfinsternis zugrunde liegt? Oder wer käme auf die Idee, dass das Sternbild der Zwillinge und die vor Jahrtausenden in ihm ruhende Sonnenposition zum Frühlingsbeginn möglicherweise eine bronzezeitliche Vorlage für den gläsernen Sarg des Schneewittchens lieferte? – Insgesamt fand Ralf Koneckis 14 zum Teil sehr bekannte Märchen, aus denen er glaubt, einen astronomiegeschichtlichen Bezug herleiten zu können.

Zugegeben: Manche Schilderungen des Dortmunder Autors lesen sich etwas gar abenteuerlich, weit hergeholt und im eigentlichen Sinn des Wortes auch unglaublich. Aber in seinem Grundansatz hat er zweifellos recht: Märchen stammen schliesslich aus Zeiten, in denen der Himmel den Menschen wesentlich näher stand als heute. In vielen Mythen und Legenden ruhen auch heute noch unaufgedeckte Bezüge zur Wirklichkeit. Und sie regen zum Nachdenken und Überprüfen an.

### «Es war einmal eine alte Geiss ...»

Eines der bekanntesten Märchen, das sich auf recht überzeugende Weise mit astronomischen Erscheinungen in Beziehung bringen lässt, stammt aus den Sammlungen der Brüder *Wilhelm* (1786 – 1859) und *Jacob* (1785 – 1863) *Grimm*. Die beiden Deutschen sind uns vor allem bekannt und vertraut als Sammler alter Märchen und Sagen, machten sich in der Fachwelt aber auch als Literaturwissenschafter einen Namen.

«Es war einmal eine alte Geiss, die hatte sieben junge Geisslein, und hatte sie lieb, wie eine Mutter ihre Kinder lieb hat.» – Mit diesem sympathischen Satz beginnt diese ereignisreiche und uns allen so wohl vertraute Geschichte, die gemäss Angaben der Grimms aus der Maingegend, also aus dem Raum der heutigen Finanzmetropole Frankfurt, stammt. Die Muttergeiss warnt ihre Kindlein vor dem bösen Wolf, der mit List und Tücke den Geissen nachstellt. Sein erster Versuch, Einlass ins Geissenhaus zu erhalten, scheitert an der rauhen Stimme. Um seine Tonlage zu heben, frisst der Wolf zunächst Kreide. Doch die Geisslein sehen durch den Türspalt seine schwarzen Pfoten und weisen ihn erneut ab. Beim Bäcker lässt der listige Wolf seine Pfoten deshalb mit Teig bestreichen und beim Müller mit Mehl bestäuben. So glauben die Geisslein beim dritten Besuch, ihr liebes Mütterlein sei zurückgekehrt und öffnen arglos die Türe: Der Wolf verschlingt eines ums andere der armen Geschöpfe. Nur das Kleinste, das sich im Uhrkasten verstecken konnte, bleibt übrig. Es erzählt der zurückgekehrten Mutter vom Unglück. Gemeinsam finden sie draussen auf der Wiese das schnarchende Untier, schneiden ihm den Bauch auf und befreien die sechs Geisslein. Dem schlafenden Wolf wird der Wanst anschliessend mit Wackersteinen gefüllt, die ihn beim Durstlöschen am Brunnen elendiglich ersaufen lassen. Zum Schluss tanzen die Geisslein um den Brunnen herum und singen: «Der Wolf ist tot!».

### Wechselhafte Mondbahn

Soweit dieses Märchen. Doch welche astronomischen Bezüge ergeben sich nun in dieser so reizvollen Kindergeschichte?

Die Mondbahn ist gegenüber der Erdbahnebene um rund fünf Grad geneigt. Aus diesem Grund kann der Mond innerhalb eines zehn Grad breiten Streifens ober- und unterhalb der scheinbaren Sonnenbahn grundsätzlich ein- oder meist mehrmals hintereinander jeden beliebigen Stern im Streifen bedecken. Es ist jeweils nur eine Frage der

*Figur 3: Die dunklen Tiefebenen auf der Mondoberfläche leuchten bei schmalen Mondphasen im sogenannten Erdlicht. Im Grimm-Märchen bilden sie die Wackersteine, mit denen die listige Geissenmutter dem bösen Wolf den Bauch gefüllt hat. (Foto: Sternwarte Eschenberg / dlu)*

Zeit und natürlich auch der gerade am Beobachtungsort herrschenden Sichtbedingungen, damit entsprechend ausgerüstete Beobachter solche Sternbedeckungen auch tatsächlich wahrnehmen. Weil der Mond keine Atmosphäre hat und die Sterne sich als dimensionslose Lichtpunkte präsentieren, erlischt das Sternenlicht am Mondrand jeweils schlagartig. Ebenso unvermittelt blitzen die fernen Himmelslichter am rechten, westlichen Mondrand wieder auf, sobald sie die Mondscheibe wieder freigibt.

Innerhalb der Reichweite des Mondes liegt auch das «Siebengestirn», die berühmte Sterngruppe der Plejaden im Sternbild Stier (vgl. Figur 2), die gemäss der altgriechischen Sage die sieben Töchter des Atlas und der Pleione umfasst. Aber auch die Eltern selber sind in der Gruppe enthalten. Die Plejaden steigen in unseren Breiten jeweils in den Oktoberabenden im Osten empor, leuchten dann den ganzen Winter über hoch aus dem Süden und verabschieden sich im Frühling wieder im Westen in der Abenddämmerung. Nach heutigen Erkenntnissen sind die Plejaden eine entwicklungsgeschichtlich junge Sterngruppe, ein so genannter Bewegungshaufen, der in einer Entfernung von etwas über 400 Lichtjahren rund 200 Sterne in sich vereinigt. Sieben davon sind dem unbewaffneten Auge zugänglich – daher auch der deutsche Name «Siebengestirn».

### Bedeckung der Plejaden

Die Plejaden geraten aus himmelsmechanischen Gründen, die auch bei Finsternisberechnungen eine grosse Rolle spielen, im Abstand von rund 19 Jahren in die Bahn des Mondes. Es kommt dann innerhalb von gut drei Jahren zu einer grösseren Zahl von Bedeckungen der Plejadensterne. Allerdings überfährt der Mond nur wenige Male den Zentralbereich der Sterngruppe und kann dann bei einem solchen Ereignis maximal sechs der sieben Plejadensterne erfassen.

Fallen solche Plejaden-Bedeckungen in den Zeitraum von März/April, so fährt der Mond am westlichen Abendhimmel stets als schmale Sichel, also als *Mondwolf mit weit geöffnetem Rachen*, auf die Sterngruppe zu, verschlingt eins ums andere der Sternengeisslein, um sie rund eine Stunde später nacheinander wieder freizugeben. Nur entweder das nördlichste oder das südlichste der sieben Sternengeisslein bleiben bei einer einigermassen zentralen Bedeckung verschont.

Die Analogie zum Märchen, in dem sich ebenfalls ein Geisslein vor dem Wolf retten kann, ist verblüffend. Sogar die Wackersteine im Bauch des Mondwolfs werden mit fortschreitender Dunkelheit sichtbar: Das von der Erde auf die Mondoberfläche gespiegelte Sonnenlicht macht sie uns, die Maria, im unbeleuchteten Teil der Mondscheibe sichtbar (Figur 3).

### Die Venus als Geissenmutter

Nach fundierten Erkenntnissen des Klotener Astronomen und Meteorologen *Dr. William Brunner*, der sich viele Jahre mit den Beziehungen der Sterne zum Wissensgut der Völker auseinandersetzte, kommt der Venus im Märchen die Rolle der Geissenmutter zu. Dies ist eine neue, aber im Grundansatz wieder nahtlos passende Erweiterung der traditionellen Betrachtungsweise mit dem Mond als Hauptakteur. Brunner glaubt sogar, bestimmte Bahnbewegungen der Venus sowie des Mondes zur Sonne und schliesslich der Wechsel der gesamten Konstellation an den Morgenhimmel seien mit der Märchenschilderung in Einklang zu bringen – eine interessante, aber recht gewagte These. In der Tat benötigt Venus als einziger Planet für eine so genannte Rückkehrschleife, welche sie im Bereich des Siebengestirns jeweils in der Form eines überdimensionalen Ziegenhorns beschreibt, ziemlich genau 82 Tage, was drei siderischen Mondmonaten entspricht (vier Plejadenbegegnungen, wobei die Neumondbegegnung im Märchen, da unbeobachtbar, nicht erwähnt wird).

Nachprüfungen der Autoren am Computer bestätigen immerhin, dass die Venus fast auf den Tag genau alle acht Jahre nahe beim Siebengestirn eine Bahnschleife ausführt. Ihr auf rund sechs Wochen begrenzter Rücklauf am Sternenhimmel kommt durch die Überholbewegung unseres Nachbarplaneten zustande, der auf seiner sonnennäheren und entsprechend schnelleren Bahn an der Erde vorbeizieht. Wegen der leicht unterschiedlichen Neigung der Erd- und Venusbahn fährt die Venus dabei in Dreierstaffeln, die nach Berechnungen der Autoren volle 235 Jahre auseinander liegen, mitten durch die Sterngruppe. Das nächste Mal wird die Venus demnach in den Jahren 2028, 2036 und 2044 zentral im Siebengestirn zu beobachten sein und das Märchen vom «Wolf und den sieben

Geisslein» wird sich am 1. (mit Venusbedeckung in Deutschland) und 29. April 2044, am 26. Mai 2044 (Neumond und daher unbeobachtbar) und am 23. Juni 2044, wie von Brunner beschrieben, an der europäischen Himmelsbühne inszenieren (Figur 4). Zwei Tage nachdem der «Mondwolf» am 23. Juni 2044 alle sechs hellen Plejadensterne bis auf Atlas verschlungen hat, stirbt er als Leermond im Sternbild der Zwillinge, in dem nach Überlieferungen aus dem alten China ein Brunnen gesehen wurde. Unsere Kinder und fernen Nachfahren werden sich freuen. Wer sich allerdings nicht so lange gedulden will, kann Anfang April 2012 wenigstens erleben, wie die Venus ganz knapp südlich am «Geissenhäuschen» vorüberzieht.

### Mündliche Überlieferungen

In 20. Jahrhundert ist es hingegen *kein einziges Mal* zu direkten Begegnungen zwischen Venus und Plejaden gekommen! So fallen die letzten drei Meetings auf die Jahre 1793, 1801 und 1809. Gemäss biografischen Aufzeichnungen erhielten die Brüder Grimm 1803 als junge Studenten in Marburg erstmals Einblick in alte Gedichtsammlungen und begannen drei Jahre später selber mit dem Sammeln von Sagen und Märchen. 1812 erschien der erste Band ihrer «Kinder- und Hausmärchen». In den ersten Apriltagen der Jahre 1801 und 1809 präsentierte sich der leuchtkräftige Abendstern am abendlichen Westhimmel mitten in der Sterngrüppchen, was unter jenen noch nicht durch Lichtverschmutzung getrübten Sichtbedingungen auch bei himmelskundlichen Laien zweifellos für ausserordentlich grosse Aufregung gesorgt haben dürfte.

Anzunehmen ist jedoch, dass bei den Aufzeichnungen der Grimms vor allem die bei Märchen weit verbreiteten mündlichen Überlieferungen von vormaligen Begegnungen mitgespielt haben. Im 1822 erschienenen dritten Band der «Kinder- und Hausmärchen» – er enthält die Anmerkungen und Herkunftsnachweise – machen die Grimms auf frühere Fassungen des Geissleinwolf-Sujet aufmerksam. Namentlich erwähnen sie eine 1565 in Frankfurt erschienene Fabel von *Buckard Waldis*. Ferner weisen sie auf ein 1623 veröffentlichtes Werk eines gewissen *Hulderich Wolgemut* mit dem Titel «Gsopus» hin und schliesslich in die griechische Sagenwelt, wo ein Wolf von der Nereide *Psamathe* auf die Herden von *Peleus* und *Telamous* angesetzt worden sei und wegen dieses Frevels zu Stein erstarrte. So wurde die Fabel möglicherweise erst durch die jeweils aktuellen Himmelsereignisse wieder ins Bewusstsein gerufen.

Der Computer dokumentiert jedenfalls mit grosser Verlässlichkeit vier weitere Venus-Plejaden-Begegnungen in den Jahren 1550, 1558, 1566 und 1574, wobei die erstgenannte und die letzte Passage je etwas nach Norden bzw. Süden verschoben, also sozusagen streifend zum Sternhaufen, verlaufen sind.

Doch da Märchen erwiesenermassen jahrhunderte alte Erfahrungen enthalten, könnten auch die Bezüge zu solch herausragenden astronomischen Ereignissen noch weiter zurückliegen. Zu prüfen wäre ferner, inwieweit auch sternkundliche Ereignisse aus anderen Kulturkreisen und ihre volkskundlichen Ausdeutungen für märchen- und sagenhafte Erzählungen in Frage kommen. Möglicherweise schlummert in diesem Gedankenansatz noch manche Überraschung.

**Thomas Baer**
Bankstrasse 22, CH-8424 Embrach

**Markus Griesser**
Breitenstrasse 2, CH-8542 Wiesendangen

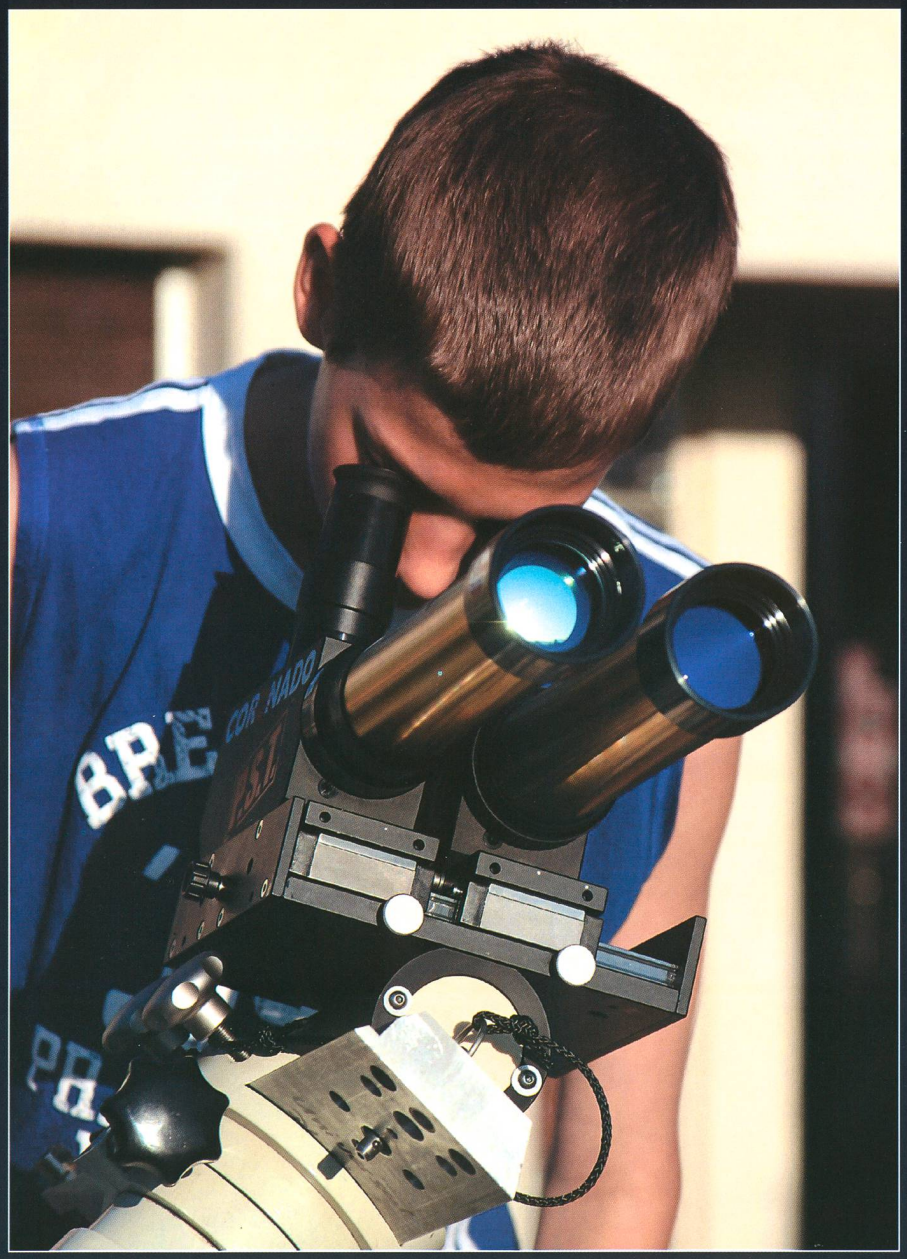
*Figur 4: Das Märchen vom «Mondwolf und den sieben Geisslein» spielt sich ziemlich so im Jahre 2044 am europäischen Himmel ab, wie es Dr. William Brunner beschreibt. Dabei fällt der Venus die Rolle der Geissenmutter zu. Es ist nicht verwunderlich, dass das Neumond-Ereignis, da nicht sichtbar, im Märchen nicht erwähnt wird. (Grafik: Thomas Baer)*

## Erfahrungen mit der Sonnenbeobachtung in der Sternwarte Bülach

# Blick zur Sonne bis die Sterne funkeln

*Nach jahrzehntelangem Ringen, den günstigsten Termin für eine publikumswirksame Sonnenbeobachtung zu finden, hat man in der Sternwarte Bülach seit 2006 das Optimum erreicht; die Sonne wird den Besuchern im Sommerhalbjahr am öffentlichen Beobachtungsabend bis Sonnenuntergang gezeigt.*

Von Thomas Baer



Während vieler Jahre hat die Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland AGZU am Sonntagvormittag ab 10 Uhr die Sonnenbeobachtung angesetzt, wie sich bald zeigen sollte, mit spärlichem bis keinem Publikumserfolg. Hauptargumente waren in der Anfangsphase vor allem die durch die Thermik bedingte geringere Luftunruhe und das damit verbundene bessere Seeing in den Vormittagsstunden, was sich bei der Meter grossen Heliostat-Projektion auf eine Leinwand tatsächlich positiv auswirkte. Das Sonnenbild war ausgesprochen ruhig und Details konnten, im Gegensatz zu Beobachtungen in den Nachmittagsstunden, ausgesprochen scharf gesehen werden. Für uns Profis mögen diese Argumente zwar überzeugen, doch war ursprünglich die Idee der Bülacher Demonstratoren, die Sonne als dynamischen Himmelskörper einer breiten Bevölkerung näher zu bringen. Und so kam es, wie es kommen musste. Statt dass eine interessierte Schar Besucherinnen und Besucher in «sonntäglicher Herrgottsfrühe» auf den Eschenmoser pilgerte, blieb der Dienst habende Demonstrator mit der Sonne oft alleine. Vorstösse, die Sonnenbeobachtung auf einen günstigeren Zeitpunkt zu verlegen, blieben lange Zeit ungehört und Überlegungen, das Tagesgestirn während der Hochsommermonate an den öffentlichen Donnerstagabenden ins Visier zu nehmen, kam aus technisch-geometrischen Gründen nicht in Frage, da unser Heliostat wegen der westlichen Mauer im Horizont eingeschränkt ist.

### Neuer Platz für ein Sonnenteleskop

Versuchshalber wurden 2005 die Sonnenführungen nur noch am ersten Sonntag im Monat bei Schönwetter durchgeführt und zwar nachmittags, wenn viele Sonntagsausflügler auf dem Bülacher Hausberg unterwegs sind. Trotz Hinweisschilder, dass die Sternwarte offen habe und man die Sonne beobachten

*Fig. 1: Die Sonnenbeobachtung auf der Sternwarte Bülach lockt seit 2006 viele Besucher nach Eschenmosen. (Bild: Thomas Baer)*

könne, blieb auch hier der grosse Publikumandrang aus. Nur vereinzelt tröpfelte eine Familie herein; über das Jahr gesehen wurde die sonnige Besucherstatistik nicht aufgebessert.

Die Erfahrung hat klar gezeigt; die Sonne als Himmelskörper – es sei denn, der Mond oder die Venus stehe davor – findet einfach nicht so Anklang, wie eine Abendführung. Woran dies liegen mag, bleibt bis heute ein Rätsel. Kann sich der Normalbürger nicht vorstellen, dass man an einem Fernrohr auch die Sonne sehen kann, weil die Sonnenbeobachtung automatisch mit den eventuellen Gefahren in Verbindung gebracht wird? Oder ist die Sonne für einen Laien einfach nicht interessant genug, weil er nicht ahnen kann, was auf diesem gigantischen Feuerball so alles abläuft? Vielleicht liegt die Antwort auch viel näher und lautet schlicht: «Der nächtliche Sternenhimmel ist viel spannender und bietet mehr Abwechslung.»

Diese Fragen und Überlegungen beschäftigten auch den Autor und jetzigen Leiter der Sternwarte Bülach, der zusammen mit seinem Team ein Konzept ausarbeitete, das sich schon im vergangenen Jahr als erfolgversprechend herausstellen sollte.

Auf der Wetterseite der Bülacher Sternwarte, wo der Blick Richtung Westen und Nordwesten fast bis zum mathematischen Horizont reicht, wurde im Frühjahr 2006 ein rund 16 Quadratmeter grosser Platz gebaut, auf dem das künftige Sonnenteleskop, ein PST-«Coronado»-Zwilling, auf einer soliden Alt-Montierung zu stehen kommen sollte. Rechtzeitig auf den Sommer hin, konnte das Instrument in Betrieb genommen werden.

### Kurzweiliges Warten auf die Sterne

Die Sonnenuntergänge erfolgen Mitte Mai für den Standort der Bülacher Sternwarte erst gegen 21 Uhr MESZ, am 21. Juni, am Tag des astronomischen Sommeranfangs sogar eine knappe halbe Stunde später. Bis Mitte August verfrühen sich die Untergangstermine dann stetig wieder, doch für das Sternegucken ist während der ganzen Sommerzeit Geduld angesagt. Um die Zeit sinnvoll zu überbrücken, hat das Team der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Unterland AGZU schon im vergangenen Sommer an jedem schönen Donnerstagabend ab 20 Uhr auf dem Platz vor der Sternwarte die Sonne ins Visier genommen. Gerade für Familien mit schulpflichtigen Kindern lohnt sich ein abendlicher Ausflug in die Stern-, pardon Sonnenwarte Bülach, allemal. An Modellen werden dem interessierten Publikum die Grössendimensionen einzelner Sonnenphänome veranschaulicht und auch die Sonne im Vergleich zu anderen bekannten Fixsternen, die an den Bülacher Teleskopen noch bei Tageshelle gezeigt werden können, mag verblüffen. Was passieren würde, wenn man ungeschützten Auges mit einem Fernrohr in die Sonne schaute, verdeutlicht ein anderes Experiment mit einer Teleskoplinse und einem Stück Papier.

*Auf dem Platz vor der Sternwarte erklärt Roger Brüderlin, Präsident der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Unterland die Sonnenphänomene. (Bild: Thomas Baer)*

### Erstaunlich gute Bildqualität bei tiefem Sonnenstand

Mit dem speziellen Sommerprogramm konnte das Team der Sternwarte Bülach im letzten Jahr einige hundert Besucherinnen und Besucher für das Sonnenerlebnis begeistern, weit mehr als in den vorhergehenden zehn Jahren zusammen. Man musste die Leute einfach ködern. Und die letztjährige Erfahrung hat zudem gezeigt, dass sehr viele Besucher gleichermassen erstaunt, wie begeistert waren, als sie die rote Sonne – wohl zum ersten Mal – im Licht des glühenden Wasserstoffs erblickt haben. Das Programm ist um eine Attraktivität reicher geworden.

Wider Erwarten zeigen die beiden «Coronados» ein erstaunlich scharfes Abbild, das schöner wird, je näher die Sonne an den Horizont rückt. Der Kontrast wird auf der Oberfläche deutlich besser und die feinen Strukturen in der Chromosphäre sichtbar.

**Thomas Baer**
Bankstrasse 22, CH-8424 Embrach

## Sternwarte Bülach

- Geöffnet: Jeden Donnerstagabend, ab 20 Uhr.
- Sonnenbeobachtung während des Sommerhalbjahres jeweils von Mitte Mai bis Anfang August.
- Der Eintritt ist gratis.

# Astrokalender August 2007

*Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 8. bis 17. August 2007*

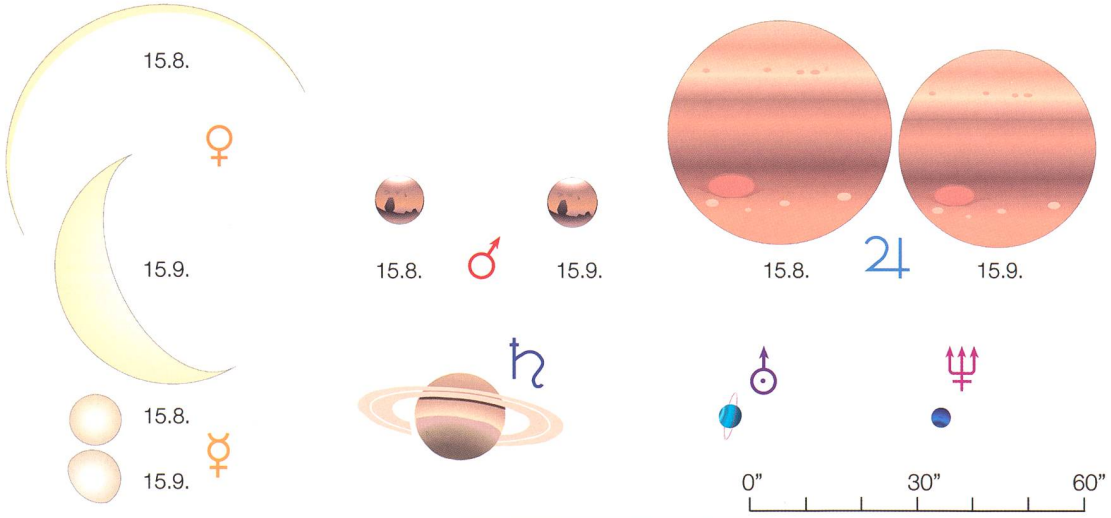
| Tag | Zeit | Ereignis |
|---|---|---|
| 1. Mi | 02:15 MESZ | **Mars** (+ 0.5 mag) im Ostnordosten |
| | 05:30 MESZ | **Merkur** (-1.0 mag) im Ostnordosten |
| | 08:03 MESZ | Mond im aufsteigenden Knoten, Wassermann |
| | 21:30 MESZ | **Jupiter** (-2.4 mag) im Süden |
| | 23:45 MESZ | **Neptun** (+7.8 mag) im Südosten |
| 4. Do | 00:00 MESZ | Perseïden-Meteore häufiger |
| 5. So | 23:20 MESZ | ☽ Letztes Viertel, Widder |
| 7. Di | 02:02 MESZ | **Plejaden-Bedeckung durch den Mond** |
| | 02:30 MESZ | Mars 5.5° nördlich von Mars |
| 9. Do | 03:38 MESZ | Sternbedeckung 136 Tauri (4.5 mag), Pw. 99° |
| | 04:30 MESZ | Bedeckungsende 136 Tauri (4.5 mag), Pw. 248° |
| 10. Fr | 00:00 MESZ | Perseïden-Meteore sehr zahlreich |
| | 04:30 MESZ | Mond 9.5° südwestlich Kastor, 10.5° westlich Pollux |
| 11. Sa | 05:00 MESZ | Mond 5° südöstlich Pollux, 9.5° südöstlich Kastor |
| | 05:15 MESZ | Schmale Mondsichel, 43.75 Stunden vor ●, 9° ü. H. |
| 12. So | 00:00 MESZ | **Perseïden-Meteorstrom Maximum** |
| 13. Mo | 01:03 MESZ | ● Neumond, Löwe |
| | 20:26 MESZ | Neptun in Opposition mit der Sonne |
| 21. Mo | 01:45 MESZ | ☾ Erstes Viertel, Waage |
| | 21:00 MESZ | Mond 3° südwestlich Antares, 7.5° südwestlich Jupiter |
| 24. Fr | 01:15 MESZ | Mars (+0.3 mag) geht 4° 15' nördlich an Aldebaran vorbei |
| | 21:48 MESZ | Bedeckungsende τ Sagittarii (3.4 mag), Pw. 259° |
| 25. Sa | 22:00 MESZ | α-Aurigiden-Meteore, bis 5. September |
| 26. So | 22:51 MESZ | Sternbedeckung η Capricorni (4.9 mag), Pw. 50° |
| 28. Di | 09:52 MESZ | Totale Mondfinsternis in Alaska und dem Pazifik |
| | 12:35 MESZ | ○ Vollmond, Wassermann |

# Astrokalender September 2007

*Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 5. bis 16. September 2007*

| Tag | Zeit | Ereignis |
|---|---|---|
| 1. Sa | 01:15 MESZ | **Mars** (+ 0.3 mag) im Ostnordosten |
| | 06:30 MESZ | Venus (-4.3 mag) im Osten |
| | 20:30 MESZ | **Jupiter** (-2.2 mag) im Südsüdwesten |
| | 21:15 MESZ | **Neptun** (+7.8 mag) im Südosten |
| | 22:00 MESZ | α-Aurigiden-Meteorstrom-Maximum |
| | 21:45 MESZ | **Uranus** (+5.7 mag) im Südosten |
| | 23:00 MESZ | Mond 6.5° südöstlich von Hamal |
| 3. Mo | 05:00 MESZ | Mond 2.5° westlich der Plejaden |
| 4. Di | 04:32 MESZ | ☽ Letztes Viertel, Stier |
| | 05:00 MESZ | Mond 7.5° nordwestlich Mars |
| 5. Mi | 05:00 MESZ | Mond 9.5° nordöstlich Mars |
| 7. Fr | 06:11 MESZ | Sternbedeckung κ Geminorum (3.7 mag), Pw. 153° |
| 9. So | 00:00 MESZ | Mars (+0.2 mag) geht 10' nördlich an 108 Tauri (+6.2 mag) vorbei |
| 11. Di | 12:26 MESZ | Partielle Sonnenfinsternis in Südamerika |
| | 14:44 MESZ | ● Neumond, Löwe |
| 19. Mi | 18:48 MESZ | ☾ Erstes Viertel, Schütze |
| 23. So | 11:51 MESZ | Astronomischer Herbstanfang |
| 24. Mo | 01:00 MESZ | **Venus im grössten Glanz als Morgenstern (-4.5 mag)** |
| 26. Mi | 21:45 MESZ | ○ Vollmond, Fische |
| 29. Sa | 05:00 MESZ | Mond 6° südlich von Hamal |
| | 21:45 MESZ | Sternbedeckung ε Arietis (4.6 mag), Pw. 273° |
| 30. So | 06:30 MESZ | Venus (-4.5 mag) geht 16' nördlich an ο Leonis (+3.8 mag) vorbei. |
| | 22:00 MESZ | Mond 4° östlich der Plejaden |

# Scheinbare Planetengrössen



# Sternbedeckungen im Minutentakt

*Früh aus Federn heisst es am7. August 2007, wer die schöne Plejaden-Bedeckung durch den abnehmenden Sichelmond nicht verpassen will. Das himmlische Schauspiel beginnt gegen 2 Uhr MESZ und dauert rund anderthalb Stunden.*

*Die Plejadenbedeckung vom 23./24. Februar 2007 konnte bei idealen Bedingungen kurz nach Mitternacht beobachtet werden. (Bild: Thomas Baer)*

■ Von Thomas Baer

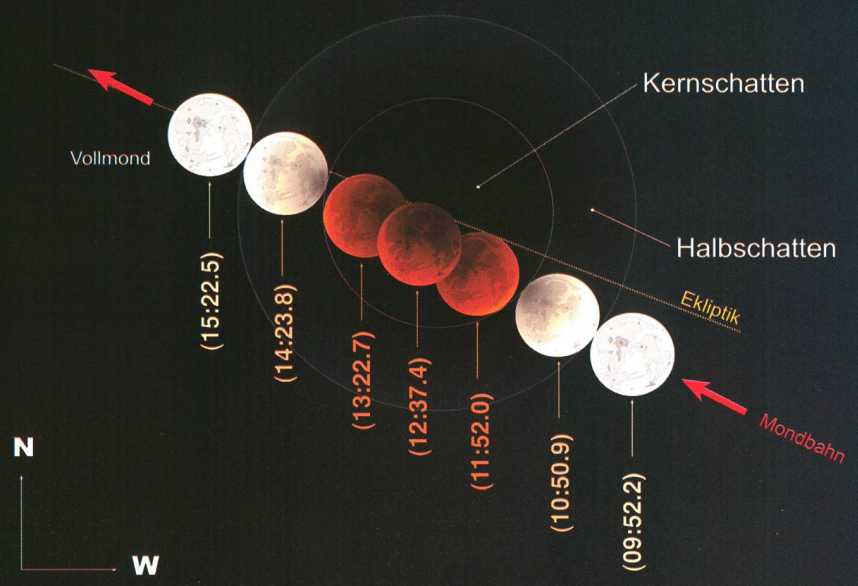
Bereits zum zweiten Mal in diesem Jahr kann von der Schweiz aus eine Plejaden-Bedeckung durch den Mond beobachtet werden (vgl. auch den Beitrag «Der Mondwolf geht auf Geissenjagd» in dieser Ausgabe). Da der Mond im Gegensatz zur Erde keine Atmosphäre besitzt, verlöschen die punktförmigen Sterne schlagartig an der Mondkante. Die Plejadensterngruppe liegt rund 430 Lichtjahre entfernt und enthält mindestens 1200 Sterne, deren Alter auf 125 Millionen Jahre geschätzt wird. Von blossem Auge sind jedoch nur die sieben helleren Sterne gut erkennbar, daher auch der Name «Siebengestirn». Bereits durch ein Fernglas betrachtet, werden auch die lichtschwächeren Sterne sichtbar. Die Fläche, welche der Sternhaufen mit der Messiernummer 45 am Himmel abdeckt, beträgt etwa 2°, also rund viermal so gross wie die Mondscheibe. Die zentrale Region mit den hellsten Plejadensternen allerdings ist nur wenig grösser als der Mond. Somit kommt es am 7. August 2007 fast im Minutentakt zu Sternbedeckungen.

## Plejadenbedeckung durch den Mond

| Zeit* | Höhe | Stern | Ereig. | Pw. |
|---|---|---|---|---|
| 01:55.1 | 15° 19' | 16 Tauri (5.4 mag, Celaeno) | E | 82° |
| 02:01.6 | 16° 23' | 17 Tauri (3.8 mag, Electra) | E | 123° |
| 02:11.5 | 17° 50' | 19 Tauri (4.4 mag, Taygeta) | E | 50° |
| 02:20.1 | 19° 15' | 20 Tauri (4.0 mag, Maia) | E | 81° |
| 02:30.2 | 20° 51' | 21 Tauri (5.9 mag, Sterope) | E | 47° |
| 02:30.6 | 20° 57' | 22 Tauri (6.5 mag), | E | 51° |
| 02:33.6 | 21° 20' | 17 Tauri (3.8 mag, Electra) | A | 196° |
| 02:48.9 | 23° 46' | 16 Tauri (5.4 mag, Celaeno) | A | 239° |
| 02:49.1 | 24° 02' | HIP 17664 | E | 71° |
| 03:03.2 | 31° 31' | 19 Tauri (4.4 mag, Taygeta) | A | 268° |
| 03:14.3 | 28° 01' | 20 Tauri (4.0 mag, Maia) | A | 237° |
| 03:21.3 | 29° 10' | 21 Tauri (5.9 mag, Sterope) | A | 273° |
| 03:24.9 | 29° 49' | 22 Tauri (6.5 mag) | A | 265° |
| 03:47.5 | 33° 44' | HIP 17664 | A | 249° |

E = Eintritt
A = Austritt

* Zeiten in Mitteleuropäischer Sommerzeit MESZ




## Totale Mondfinsternis am 28. August 2007

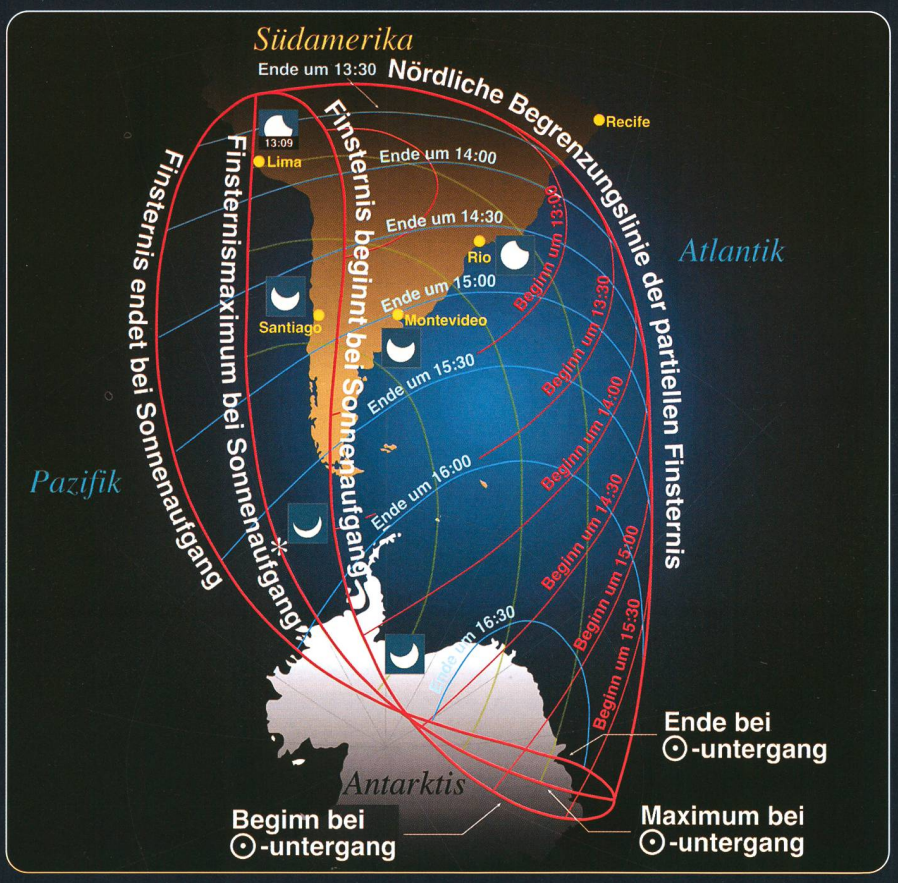
| Zeit | Ereignis | Mondhöhe |
|---|---|---|
| (09:52.2) | Eintritt in den Halbschatten | -33° 36' |
| (10:50.9) | Eintritt in den Kernschatten | -41° 52' |
| (11:52.0) | Beginn der Totalität | -48° 27' |
| (12:37.4) | Mitte der Finsternis (Grösse: 1.482) | -51° 44' |
| (13:22.7) | Ende der Totaltität | -52° 56' |
| (14:23.8) | Austritt aus dem Kernschatten | -51° 05' |
| (15:22.5) | Austritt aus dem Halbschatten | -45° 59' |

# Roter Mond leuchtet über dem Pazifik

Um die Mittagsstunden des 28. August 2007 ereignet sich in einer auf den Pazifischen Ozean zentrierten Erdhabkugel eine recht tiefe totale Mondfinsternis der Grösse 1.4815. Leider ist das lunare Schattenspiel diesmal nicht von der Schweiz aus sichtbar; der Vollmond geht erst um 20:18 Uhr MESZ auf, wenn die Finsternis längst zu Ende ist. In Alaska und den angrenzenden Teilen Amerikas ist die Mondfinsternis in den frühen Morgenstunden zu sehen, während die Asiaten den aufgehenden Vollmond finster sehen. In ganzer Länge erlebt man die August-Finsternis auf Hawaii und zahlreichen Südseeinseln. Der Vollmond tritt im Sternbild des Wassermanns ein. Rein schon die Geometrie und die relativ erdnahe Position des Mondes dürfte eine eher dunkle Finsternis generieren. In der Schweiz sind 2008 gleich beide Mondfinsternisse zu sehen, eine totale am 21. Februar und eine tiefe partielle am Abend des 16. August.

# Sonnenfinsternis in Südamerika

Weitab südlich von Europa spielt sich auch die zweite partielle Sonnenfinsternis am 11. September 2007 ab. Bereits 21 Stunden und 55 Minuten vor dem Neumondzeitpunkt durchquert der Mond den absteigenden Knoten seiner Bahn. Dieses zeitliche Intervall reicht noch für das Zustandekommen einer teilweisen Sonnenfinsternis in Südamerika, Teilen der Antarktis und des südlichen Atlantiks. Im Maximum werden 75.1% der Sonnenscheibe in Einheiten des Monddurchmessers bedeckt. In Europa ist die nächste Sonnenfinsternis am 1. August 2008 um die Mittagszeit herum zu sehen, ebenfalls partiell, während von Kanada über Sibirien bis nach China eine totale Sonnenfinsternis mit rund zweieinhalb Minuten Dauer erlebt werden kann. Die einzige Grossstadt mit einigermassen guten Wetteraussichten, ist Nowosibirsk.



# Jupiter tief am Südhimmel

*Der Grösste unter den Planeten tut sich dieses Jahr schwer, sich so richtig in Szene zu setzen. In den südlichsten Bereichen des Tierkreises, schafft es Jupiter kaum, an Höhe zu gewinnen und so verläuft seine Bahn flach über dem südlichen Horizont.*

Von Thomas Baer

**Jupiter** stand am 6. Juni in Opposition mit der Sonne im Schlangenträger und befindet sich damit in den südlichsten Deklinationen des Tierkreises, was ihm in diesem und den nächsten beiden Jahren eine recht kurze Sichtbarkeitsperiode beschert. Der Riesenplanet ist nur bis Ende Oktober zu beobachten und über dem Südhorizont kulminiert er gerade mal 21° hoch. Im August hat er den Meridian aber bereits überschritten, wenn es zu dämmern beginnt und so müssen die Planetenbeobachter schon bald nach Sonnenuntergang mit seiner Beobachtung beginnen, um ein noch einigermassen ansprechendes Bild zu erhaschen. Generell fällt auf, wer die untere Abbildung studiert, wie flach sich im Monat August die Ekliptik etwa eine Stunde nach Sonnenuntergang über den Südhorizont schwingt. Auch der Mond – ab dem 17. August erstmals als schon ordentlich grosse Sichel sichtbar – kriecht bis zu seiner Vollphase am 28. August förmlich den Horizont entlang.

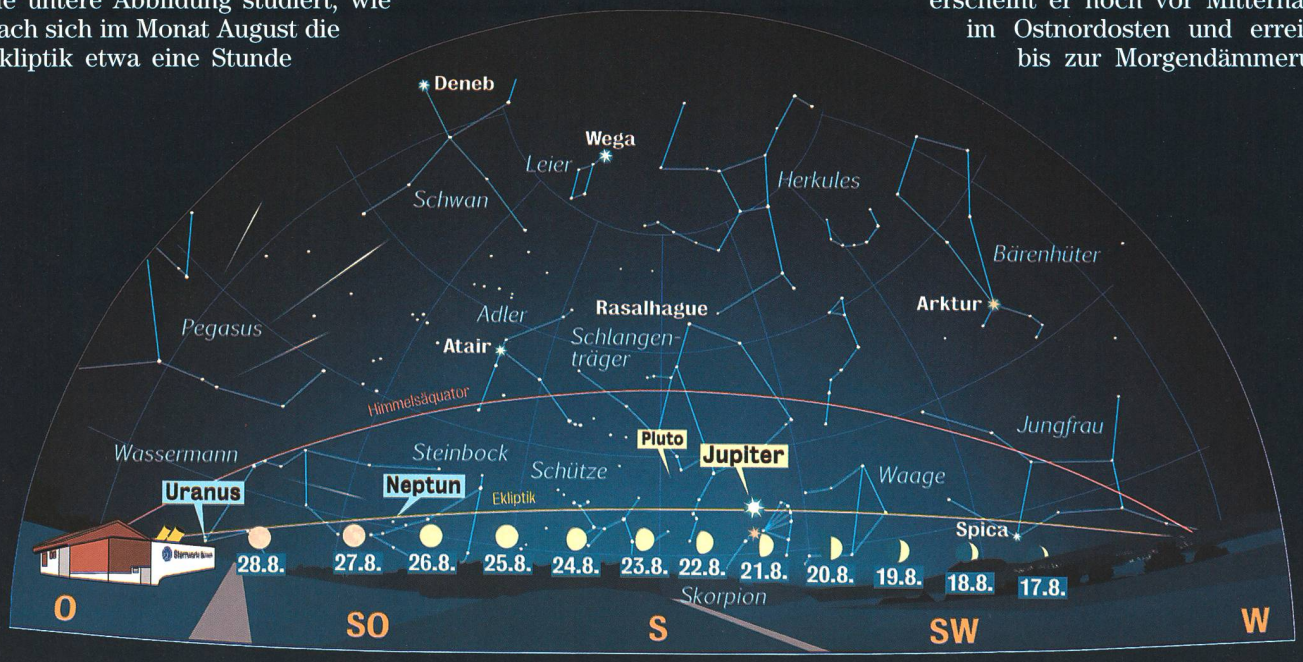
*Jupiter mit seinen Wolkenstrukturen und Wirbeln. (Foto: Nasa)*

## Uranus und Neptun

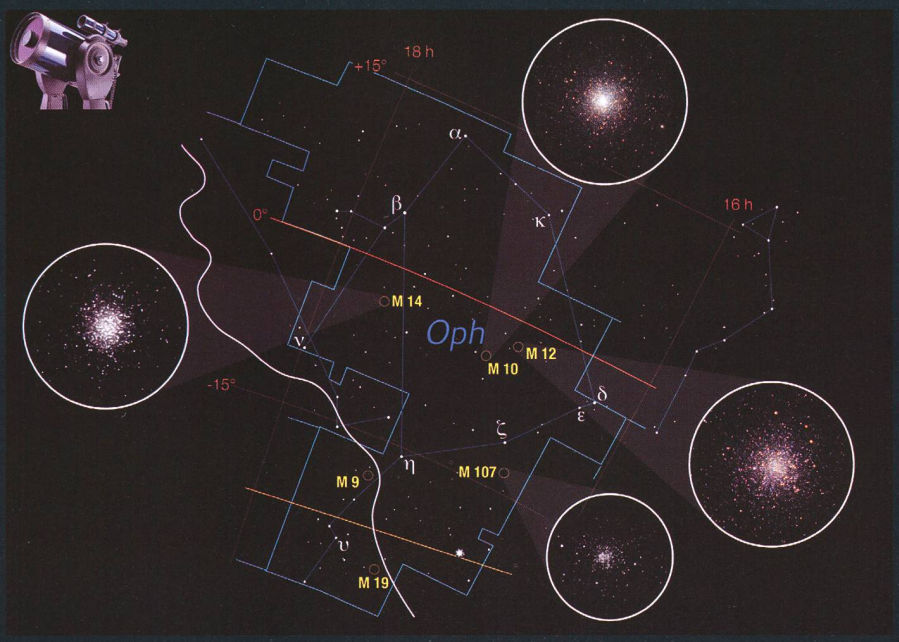
Die beiden anderen «Sommerplaneten» **Uranus** und **Neptun** tummeln sich schon seit Jahren in den tiefen Regionen des Zodiak und schrauben sich, bedingt durch ihre langsame Bewegung, nur gemächlich in höhere Deklinationen empor. Neptun erreicht am 13. August seine Opposition mit der Sonne, Uranus einen knappen Monat später, am 9. September. Mit scheinbaren Helligkeiten von +5.7 mag (Uranus) und +7.8 mag (Neptun), sind beide Objekte bei unseren Sichtbedingungen nur teleskopisch aufzuspüren.

## Venus glänzt als Morgenstern

In der ersten August-Woche kann **Venus** noch knapp am Abendhimmel beobachtet werden, ehe sie am 18. rasch an der Sonne vorbeizieht (untere Konjunktion), um schon gegen Ende des Monats in der Morgendämmerung aufzutauchen. Selbst während ihrer unteren Konjunktion kann Venus tagsüber, rund 8° südlich von der Sonne aufgespürt werden. Allerdings ist bei diesem Unterfangen grösste Vorsicht geboten. Im September baut der «Morgenstern» seine Sichtbarkeit rasch aus und strahlt am 24. mit –4.5 mag bereits im grössten Glanz. **Merkur** kann nur noch zu Beginn des Monats August am Morgenhimmel erspäht werden; nachher bleibt er unsichtbar, während sich **Mars** immer besser in Szene setzt. Im September erscheint er noch vor Mitternacht im Ostnordosten und erreicht bis zur Morgendämmerung




**Anblick des abendlichen Sternenhimmels Mitte August 2007 gegen 21.45 Uhr MESZ**
(Standort: Bülach, Sternwarte)




## Perseïden-Meteore

Wie immer im August treten die legendären Perseïden-Sternschnuppen in Aktion. Dieses Jahr sind die Beobachtungsbedingungen geradezu optimal, tritt doch das Maximum des Meteorschwarms am 12. August nur einen Tag vor Neumond auf. Etwas abseits von störenden Lichtquellen können bis 200 Sternschnuppen pro Stunde, mitunter auch sehr helle, erspäht werden. Ihr Ursprungskomet ist 109P/Swift-Tuttle, der letztmals im Dezember 1992 sein Perihel durchquerte.

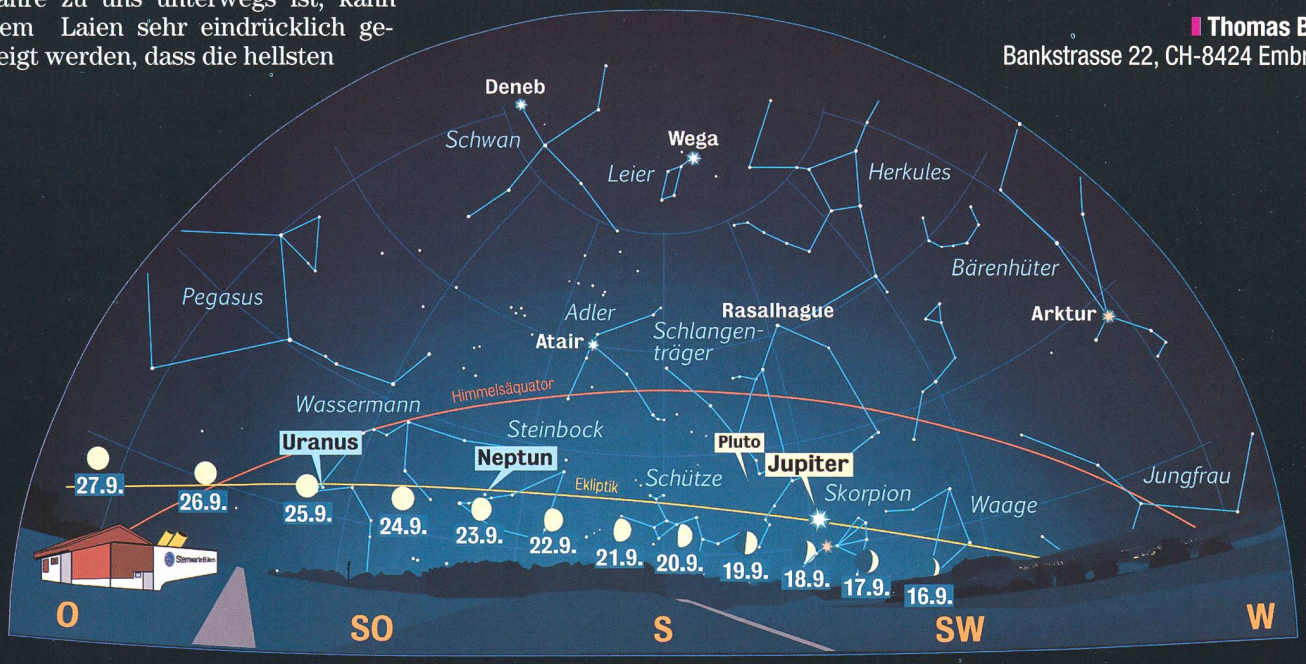
grosse Höhen. **Saturn** kann ab der letzten September-Woche kurz vor Sonnenaufgang gesichtet werden, nachdem er längere Zeit im Strahlenglanz der Sonne versank.

### Objekte vielfalt am Sommersternenhimmel

Das markante Sommerdreieck, gebildet aus den Sternen Wega, Deneb und Atair, steht im August und September hoch über uns am Himmel. Obwohl die drei Fixsterne zwischen 0. und 1. Grössenklasse haben, sind sie ganz unterschiedlich weit von uns entfernt. Am Beispiel des Sterns Deneb, von dem das Licht 3262 Jahre zu uns unterwegs ist, kann dem Laien sehr eindrücklich gezeigt werden, dass die hellsten Sterne nicht zwingend die nächsten sein müssen, denn Atair, nur wenig schwächer als Deneb, steht in nur knapp 17 Lichtjahren Entfernung. Schwenkt man den Kopf vom Adler westwärts, stösst man auf die eher unscheinbare Konstellation Schlangenträger mit dem eigentümlichen lateinischen Namen Ophiuchus. Dieses Sternbild ist aber für unsere Breitengrade ein wahrer Geheimtipp für Deep-Sky-Beobachter, beherbergt es doch eine Vielzahl prächtiger Kugelsternhaufen, wie M 9, M 10, M 12, M 14, M 19 und M 107. Schwieriger bei den zunehmend problematischeren Lichtverhältnissen sind Beobachtungen von Objekten im weiter südlich liegenden Schützen und Skorpion, obwohl auch hier interessante Sternhaufen und Gasnebel zu finden wären. Da haben es die Berggegenden gegenüber uns Flachländlern noch etwas besser, die Sommermilchstrasse und die Schützenwolke bewundern zu können.

Über dem Schlangenträger respektive dem Schlangenhaupt (Serpens Caput) befindet sich Herkules. Auch in diesem Sternbild finden sich mit M 13 und M 92 zwei erwähnenswerte Kugelsternhaufen, die in öffentlichen Sternwarten zum Standardprogramm zählen.

**Thomas Baer**
Bankstrasse 22, CH-8424 Embrach

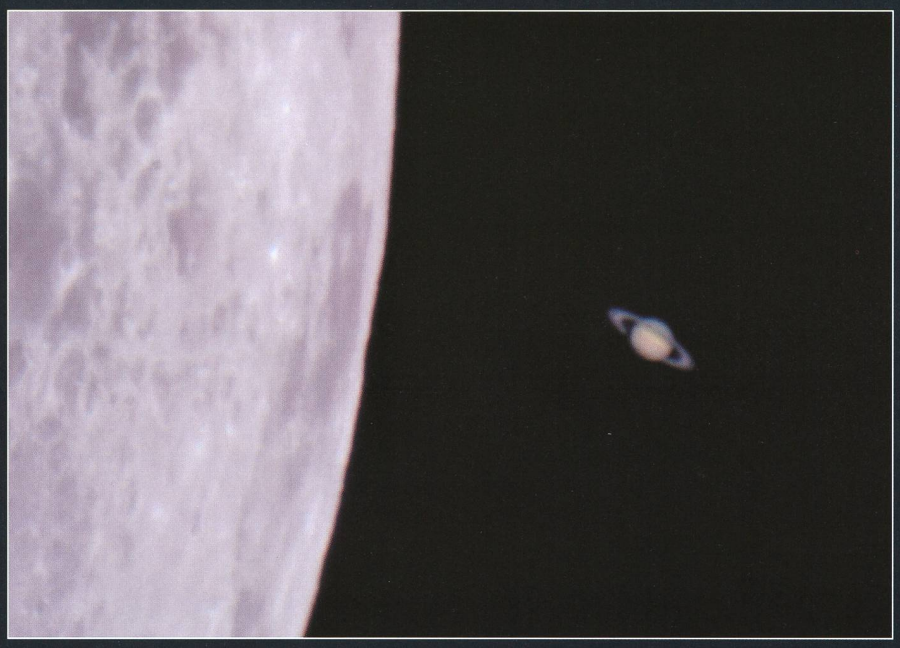



**Anblick des abendlichen Sternenhimmels Mitte September 2007 gegen 20.45 Uhr MESZ**
(Standort: Bülach, Sternwarte)

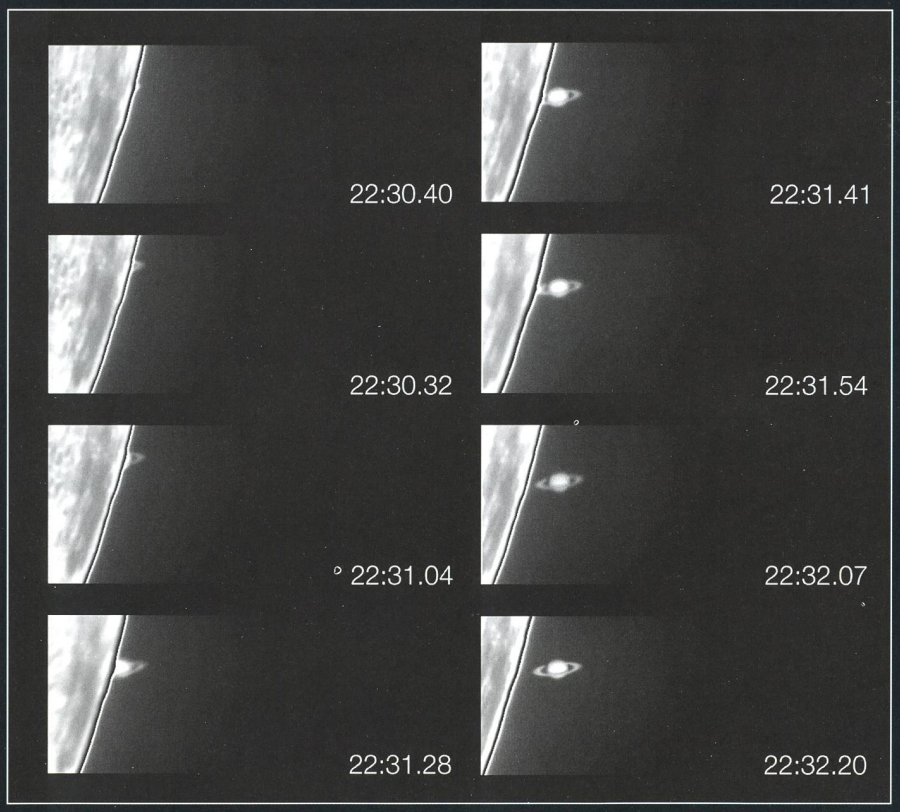
# Saturn spielte mit Mond Verstecken

Von Thomas Baer

Für eine gute Stunde standen am vergangenen 22. Mai 2007 Erde, Mond und Saturn exakt auf einer Linie, zumindest für ein grosses Gebiet der nördlichen Hemisphäre, welches sich von Zentralasien bis zur Arabischen Halbinsel über Nordafrika und Europa bis nach Nordkanada erstreckte. Das seltene Versteckspiel Saturns hinter dem Erdtrabanten konnte bei optimalen meteorologischen Bedingungen beobachtet werden. Dauerte der noch in der Abenddämmerung stattfindende Eintritt ab 21:24 Uhr bloss eine Minute, konnte der Austritt am beleuchteten Mondrand nach 22:31 Uhr fast eine halbe Minute länger verfolgt werden. Wie aus dem Nichts erschienen zuerst die Saturnringe, dann die Kugel, bis der ganze Planet knapp über dem Mondhorizont stand. Wer das himmlische Phänomen verpasst hat, muss sich hierzulande bis zum 25. Oktober 2014 gedulden, ehe Saturn wieder hinter dem Mond verschwindet.



*Diese spektakuläre Aufnahme entstand gegen 22:35 Uhr MESZ, nur gut zwei Minuten nachdem Saturn wieder hinter dem Mond hervortrat. (Bild: Thomas Baer, Sternwarte Bülach)*




*Das Wetter war auf der Sternwarte Jurasternwarte Grenchenberg schlecht. Wolken, Nebel und starker Wind machten die Beobachtung schwierig.*
*Alle Aufnahmen entstanden im Cassegrain Primärfokus 6000 mm, Kamera ST7 2-fach mit Grünfilter. Scharfstellen war nur rudimentär möglich, da das Zielobjekt «Saturn» oft kaum zu sehen war.*
*(Foto: Hugo Jost)*

## Ein Paradies für Sterngucker

# Südsterne über Kenia

*Was Seefahrer faszinieren musste, ist auch für den eingefleischten Amateur-Astronomen ein Erlebnis; der Südsternenhimmel. Abseits von störendem Fremdlicht entfaltet sich die wahre Pracht von Himmelsregionen, die von Europa aus schlecht oder gar nie zu sehen sind.*

Von Thomas Knoblauch

Dieses Jahr wollten meine Freundin und ich etwas weiter weg in die Ferien und so entschieden wir uns für eine Reise nach Kenia. Es sollte kein Trip werden, wo man zwei Wochen am Meer liegt und sich vor lauter Langeweile auf die Rückreise freut. Wir wollten das Land entdecken, die Tierwelt kennen lernen und viele schöne Erlebnisse und Bilder mit nach Hause nehmen. Zum einen haben wir uns auf eine 8-tägige Safari gefreut, um die afrikanische Tierwelt hautnah zu erleben, zum anderen reizte uns die Faszination des uns wenig vertrauten Südsternenhimmels.

Durch die äquatoriale Lage Kenias eröffnet sich einem Amateurastronomen ein völlig neuer, auch fremder Blick ins Weltall. Die Sterne stehen anders, zum Teil auf dem Kopf, die in Europa nahe am Südhorizont sichtbaren sind auf einmal viel höher und dank der äquatornahen Lage, wird der Blick in die südliche Milchstrasse gewährt. Lichtverschmutzung gibt es keine und so ist die Sicht viel klarer, besonders im afrikanischen Busch, wo das Fehlen einer westlichen Infrastruktur zum unvergesslichen «Out-of-Africa»-Feeling gehört.

Auf einer Safari funktioniert das Leben etwas anders. Früh aufstehen (zwischen 5 und 6 Uhr) lohnt sich, da die ersten Pirschfahrten zum Erleben der Natur noch bei Dunkelheit starten. Den Amatuerastronomen freut es, noch etwas von den Sternen zu sehen, bevor ein überwältigender Sonnenaufgang den Tag ankündigt. Mit der aufkommenden Mittagshitze wird das Leben träger, man gönnt sich eine Rast. Tiere verkriechen sich in die Büsche und der Mensch zieht sich in die Camps zurück. Mit etwas Glück gibt es sogar einen Pool, welcher die Lebensgeister nach der Mittagshitze wieder weckt. Am späteren Nachmittag geht es erneut auf Pirschfahrt, um rechtzeitig bei Sonnenuntergang im Camp einzutreffen.

### Funkelnde Juwelen

In der äquatorialen Zone sind Sonnenuntergänge ein schnelles Ereignis, da die Sonne fast senkrecht untergeht. Binnen einer Stunde wechselt der tiefblaue Tag- zum pechschwarzen, sternenreichen Nachthimmel. Erste Beobachtungen des Südhimmels unternahmen wir in der Nähe von Mombasa innerhalb der Hotelanlage. Hier ist auch das Titelbild dieser ORION-Ausgabe entstan-

*Fig. 1: Der Stier steht Kopf. Ungewohnt steil strebt er dem Horizont entgegen. Am 12. April 2007 stand die helle Venus dicht bei den Plejaden. (Bild: Thomas Knoblauch)*

den, welches bei uns schöne Erinnerungen weckt: Das Rauschen des Meeres im Hintergrund, leise fröhliche Musik und ein feuchter, starker Wind, der die Sterne funkeln lässt.

Im Nationalpark Tsavo Ost – dies war unsere erste Station auf der Safari – war der Blick zu den Sternen noch besser. Die Luft war ruhiger und störendes Fremdlicht gar nicht vorhanden. Also hiess es beim Camp-Eingang Feldstecher auspacken und sich in das himmlische Durcheinander zu stürzen. Doch bald haben wir uns gut zurechtgefunden und die Orientierung behalten. Das Kreuz des Südens war bereits markant sichtbar und etwas darunter der Kohlensack, eine sternenärmere Region, die wir so noch nie gesehen haben. Dieses «Loch» im Himmel ist die scheinbar grösste Dunkelwolke und steht in einer Entfernung von 500 - 600 Lichtjahren. Sie besitzt keine NGC-Nummer. Bald schweiften unsere Blicke weiter und landeten beim unübersehbaren Eta Carinae Nebel. Von blossem Auge ist dieses 2 Grad grosse Gebilde schon sehr schön zu sehen, doch im Feldstecher offenbaren sich dem Betrachter viele Details. Seine Helligkeit beträgt 3 mag. Dieser Emissionsnebel mit der NGC-Nummer 3372 liegt in einer Distanz von 6500 bis 10000 Lichtjahren und hat eine Ausdehnung von einigen hundert Lichtjahren. Überraschenderweise wurde er erst in den Jahren 1751/52 von Nicolas Louis de Lacaille auf einer Reise zum Kap der guten Hoffnung dokumentiert.

Das «in die Sterne schweifen» war schlicht ein Erlebnis für einen «Nordhemisphärler». Ebenso haben wir eine Fülle von offenen Sternhaufen gefunden; jeder wurde im Fernglas als wunderschönes, einzigartiges Juwel sichtbar. Interessant sind die südlichen Plejaden, welche tatsächlich eine gewisse Ähnlichkeit mit ihren nördlichen Verwandten haben.

Selbstverständlich sollte diese Nacht im Tsavo Ost Park mit der Kamera dokumentiert werden. Die Digitalkamera wurde auf ein Stativ montiert und auf 1600 ASA eingestellt; die Belichtung mit 30 Sekunden konnte beginnen. Eine Auswahl gelungener Aufnahmen, ist hier publiziert. Zur besseren Orientierung sind die beschriebenen Objekte und Sternbilder in Fig. 3 eingezeichnet.

### Die Seefahrt lässt grüssen

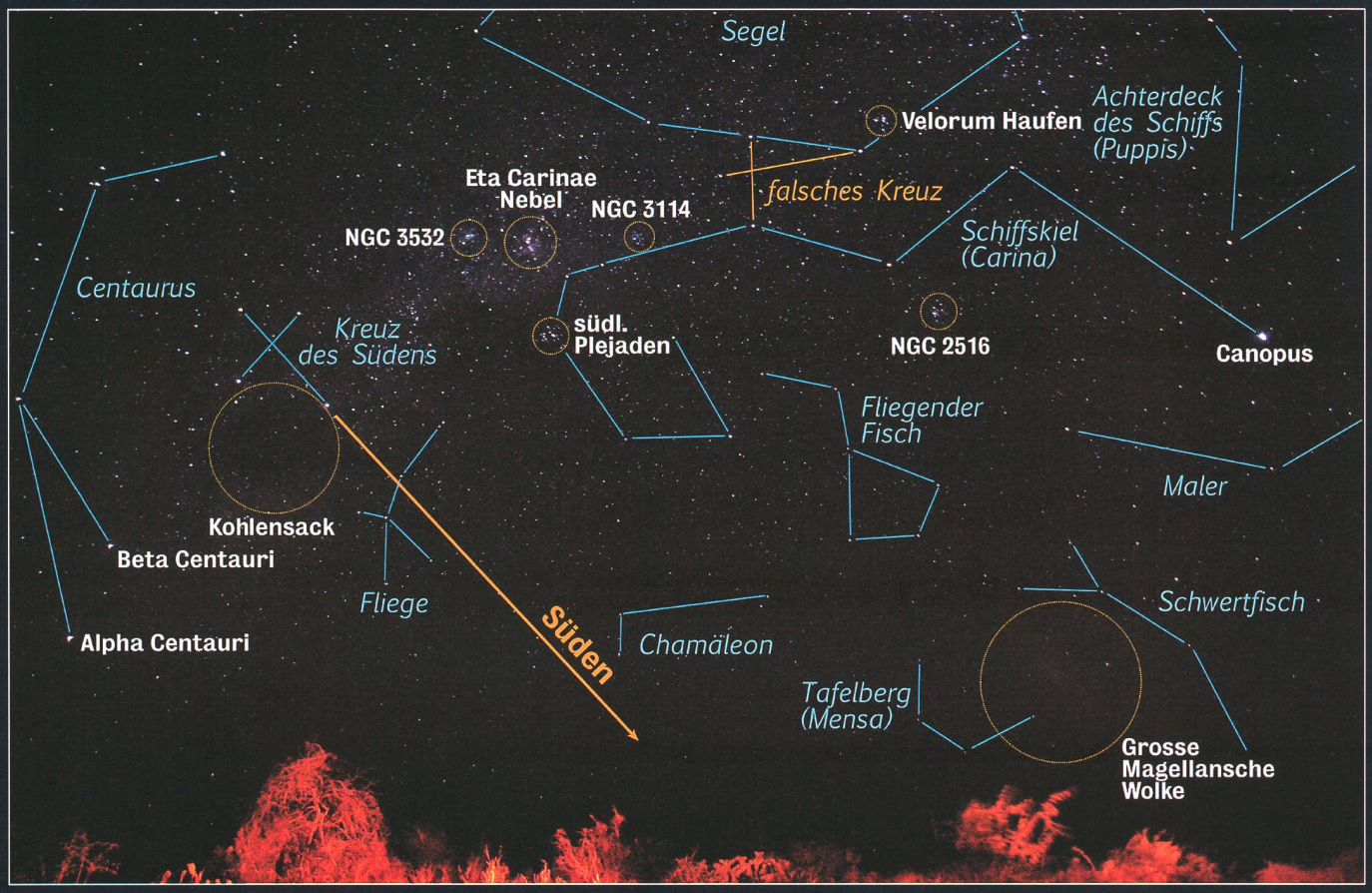
An den Namen der Sternbilder wird sichtbar, dass hinter ihnen ein seefahrerischer Mythos steckt. Die wohlklingenden Bezeichnungen Carinae und Vela erzählen als Schiffskiel und Segel von den grossen Abenteuern der Seefahrer. Was mögen sich wohl die damaligen Kapitäne und Schiffsleute über diese Sterne erzählt haben? Ihre Vielzahl muss ihnen wie im Paradies vorgekommen sein. Doch bei so vielen hellen Sternen gibt es auch Irreführendes: das falsche Kreuz des Südens zwischen dem Segel und dem Kiel. Diese Formation an Sternen ähnelt dem Kreuz des Südens so sehr, dass es schon manchen Kapitän und Navigator falsch gewiesen hatte.

Nach den ausgiebigen Streifzügen am Südhimmel wurde es Zeit, wieder ins Camp zurückzukehren. Eine baldige Nachtruhe war für den nächsten Tag empfehlenswert. Zudem ist ein Aufenthalt ausserhalb der Unterkunft wegen der frei lebenden Tiere, wie Elefanten und Hippos, nicht ganz ungefährlich. Ein alter Elefantenbulle hat sich denn auch eines Nachts ebenso im Camp eingefunden, wie wir. Nach dem genüsslichen Verzehr einiger Sträuchern und Blumen zog er friedlich wieder von dannen.

*Fig. 2: Die Milchstrasse im Bereich des Kreuz des Südens zwischen Palmen (Bild: Thomas Knoblauch)*

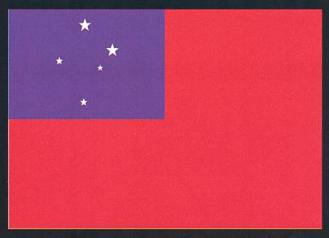
**Thomas Knoblauch**
AGZU - Neuhüsli-Park 8 - 8645 Jona
t.knoblauch@gmx.net
http://www.suedstern.ch

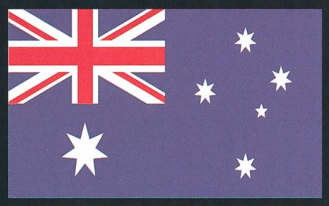
*Fig. 3: Das Bild zeigt den Sternenhimmel über dem Crocodile Camp im Tsavo Ost Nationalpark in Kenia. Diese Aufnahme entstand mit einer Canon EOS 350d am 9. April 2007 gegen 21 Uhr mit einer Belichtungszeit von 30 s bei 1600 ASA und aktivierter Rauschreduktion. Als Objektiv wurde ein Sigma DC 18-200 mm Objektiv verwendet, welches auf 18mm und Blende 4.0 eingestellt war. (Bild: Thomas Knoblauch)*




# Kreuz des Südens auf Nationalflaggen

Das markante Sternbild des Kreuzes des Südens ist bloss auf vier nationalen Flaggen abgebildet. Am bekanntesten sind die Flaggen Australiens und Neuseelands, wo das linke Obereck den Union Jack, die Nationalfahne Grossbritanniens als Ausdruck für den Einfluss des Landes und die Zugehörigkeit zu seinem Commonwealth symbolisiert. Im Gegensatz zur Neuseeländischen Flagge begleitet in der Australischen unter dem Union Jack ein siebenstrahliger weisser Stern, der *Commonwealth Star*, das Kreuz des Südens auf der rechten Seite. Die vier Hauptsterne sind allesamt siebenstrahlig, der kleinere Stern Epsilon Crux hat nur deren fünf. Bereits 7 Jahre vor Australien verwendet Neuseeland seit 1902 seine Nationalflagge. Auch hier dominiert das Kreuz des Südens mit roten fünfzackigen Sternen auf blauem Grund und weisser Umrandung. Das Sternbild soll die Lage auf der Südhalbkugel zum Ausdruck bringen. Weniger vertraut, ist uns die Flagge Papua-Neuguineas, das zweigeteilt ist und Teile der alten Wappen, aus denen das Land entstanden ist, zeigt. Durch eine Diagonale geteilt zeigt die Flagge im rechten oberen Dreieck den Paradiesvogel der deutschen Kolonie, das andere Dreieck zeigt das südliche Kreuz, wie es auch auf der Flagge Australiens abgebildet ist. Die letzte Flagge, die das Kreuz des Südens trägt, ist jene des unabhängigen Königreichs Westsamoa. Vor der Kolonialisierung wehten rot-weisse Fahnen im Wind, die 1948 wieder eingeführt wurden. Doch schon ein Jahr später wurde die neue Flagge mit dem Kreuz des Südens und dem fünften Stern Epsilon Crux von den Hoheiten *Tupua Tamasese Mea'ole* und *Malietoa Tanumafili II.* neu entworfen. Der rote Grund ist Ausdruck des Mutes, das Blau steht für die Freiheit und das Weiss der Sterne symbolisiert die Reinheit.





**Thomas Baer**
Bankstrasse 22,
CH-8424 Embrach

## «CALLISTO» - Ein weltumspannendes Sonnenbeobachtungsprogramm

# Das Internationale Heliophysikalische Jahr

Von Thomas Baer

*Spitzenastronomie ist einer kleinen Elite in den reichen Ländern vorbehalten. Doch das Universum mit seinen Gestirnen fasziniert die Menschheit – egal ihrer Herkunft – seit jeher. Die UNO hat ein halbes Jahrhundert nach dem erfolgreichen Geophysikalischen Jahr 1957 das Jahr 2007 zum Internationalen Heliophysikalischen Jahr (IHJ) ernannt und will mit namhaften Weltraum-Wissenschaftern die kränkelnde Forschung in den Schwellenländern unterstützen. Arnold Benz, Sonnenphysiker an der ETH Zürich, ist überzeugt, dass das weltumspannende Sonnenbeobachtungsprogramm «CALLISTO» ein Schritt in richtige Richtung ist.*

*Prof. Dr. Arnold Benz aus Bülach haben die dynamischen Vorgänge in der Sonnenkorona schon immer fasziniert. (Foto: Thomas Baer)*

Um Informationen aus den äussersten Bereichen des Universums zu erhalten, braucht es millionenteure Fernrohre und hochempfindliche Messinstrumente, Geräte, die sich bloss die reichen Staaten dieser Welt leisten können. Nur mit Teleskopen der Superlative, wie jene auf Hawaii, dem VLT in Chile oder einem HST im Weltraum, ist Spitzenastronomie heute überhaupt noch denkbar. Doch wie in fast allen Bereichen, sei es in Wirtschaft, Technik oder der Medizin, hinken die Schwellenländer aus ganz unterschiedlichen Gründen, primär aber wegen mangelnder finanzieller Mittel oder der fehlenden Bildung den wohlhabenden Industriestaaten nach. Betroffen davon ist auch die Forschung, mitunter die Astronomie, wo eine Entwicklung nötig ist. Mit dem Internationalen Heliophysikalischen Jahr (IHJ) 2007 will die UNO die Wissenschaft in solchen Ländern ankurbeln.

**CALLISTO-Sonnenspektrometer**

*Links sieht man den Empfänger des e-CALLISTO Spektrometers, darunter das aus Bauteilen für Unterhaltungselektronik zusammengebaute Innenleben des Geräts.*

*Eine der Stationen befindet sich Gauribidanur in Indien (Bilder unten).*

*Fotos: ETH Zürich*

An der ETH Zürich hat man mit dem Sonnenbeobachtungsprogramm «CALLISTO» bereits erste Erfahrungen gemacht.

**Mit Prof. Dr. Arnold Benz sprach Thomas Baer**

*ORION: Arnold Benz, welche Ziele verfolgt das Internationale Heliophysikalische Jahr?*

**Arnold Benz:** Es sind drei Bereiche, die das IHJ anstrebt. Zum einen soll die Zusammenarbeit zwischen den High-Tech-Ländern mit so genannten Schwellenländern gefördert werden, andererseits wird mit der Heliosphäre – dies ist der gesamte von der Sonne beeinflusste Raum – in ein neues, interdisziplinäres Forschungsgebiet propagiert. Der dritte Punkt ist die Öffentlichkeitsarbeit; man will dem Normalbürger Einblicke in die moderne Wissenschaft geben und das Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Sonne und Klima wecken.

*ORION: «CALLISTO» ist ein an der ETH Zürich entwickeltes Sonnenspektrometer, das im Rahmen des IHJ an verschiedenen Standorten auf der Welt Messungen vornehmen soll. Was genau kann dieses Gerät?*

**Benz:** Vor etwa zehn Jahren haben wir ein damals sensationelles Radiospektrometer entwickelt. «Phoenix -2», wie der damalige Prototyp hiess, kostete noch rund 300'000 Franken. Da in der Zwischenzeit alle elektronische Teile in der Unterhaltungselektronik erhältlich wurden, konnte an der ETH Zürich ein Nachfolger gebaut werden, dessen Kosten gerade mal noch 2 Promille des Prototyps betrugen. «CALLISTO» – die Abkürzung steht für ***C**ompact **A**stronomical **L**ow-cost **L**ow-frequency **I**nstrument for **S**pectroscopy in **T**ransportable **O**bservatories* – ist nichts anderes als ein Empfänger für Radiostrahlen, die von der Sonne ausgesandt werden und zwar in einem Frequenzbereich von 40 bis 800 MHz. So gelingt es uns, durch Sonneneruptionen oder koronale Massenauswürfe in der Korona hervorgerufene Schockwellen auf einer Höhe von 30'000 km bis ca. 2 Sonnenradien zu beobachten, welche die Korona und die ganze Heliosphäre durchlaufen. Mit «CALLISTO» können wir bis zu 500 verschiedene Wellenlängen messen und dies viermal pro Sekunde.

*ORION: Was bewog die ETH Zürich, Projekte in den Schwellenländern zu starten?*

**Benz:** Die UNO hat weltweit Institute, nicht nur astronomische, aufgerufen, am IHJ mitzuwirken. So kam es, dass wir unser Projekt anmeldeten, da wir aus den Restkomponenten weitere «CALLISTO»-Spektrometer für wenig Geld serienmässig herstellen konnten. Das Teuerste waren die Reisen. Die von der UNO genehmigten Projekte sollten möglichst selbständig laufen und einen minimalen Aufwand mit sich bringen. «CALLISTO» besteht lediglich aus einem Empfänger von Schuhschachtelgrösse, einer Antenne und einem Computer. Das wissenschaftliche Motiv war es, ein Welt umspannendes Netz aufzubauen, das eine 24-stündige Überwachung der Sonne ermöglichte. Die Wahl der Standorte fiel auf Länder, die auch einen regelmässigen Betrieb versprechen. So haben wir heute je eine Station in Südkorea, in Sibirien, Mexiko, Costa Rica und zwei in Indien.

*ORION: Wie muss man sich die Zusammenarbeit mit den Leuten vor Ort vorstellen?*

**Benz:** Zum Teil abenteuerlich. So verfügt beispielsweise die südliche Station bei Gauribidanur in Indien nicht einmal über einen Internetzugang. Dafür ist dieser Standort ausgezeichnet, da es dort keine UKW und somit keine Störungen gibt. Bei uns im Mitteland ist ja alles «verseucht». Die Daten müssen auf eine CD gebrannt und auf einen weit entfernten Rechner übermittelt werden. Anfänglich war das Misstrauen gross, dass die ETH Zürich jederzeit Zugriffe auf fremde Computer machen konnte, um an die aufgezeichneten Daten zu gelangen. Natürlich gibt es auch klare Bildungsunterschiede. Gerade in Indien mangelt es an Spitzenleuten im ohnehin schon ausgedünnten Spezialgebiet der Sonnenphysik. So gesehen ist «CALLISTO» ein Instrument zur Ausbildung für diese Menschen.

*ORION: Was verspricht man sich von «CALLISTO»?*

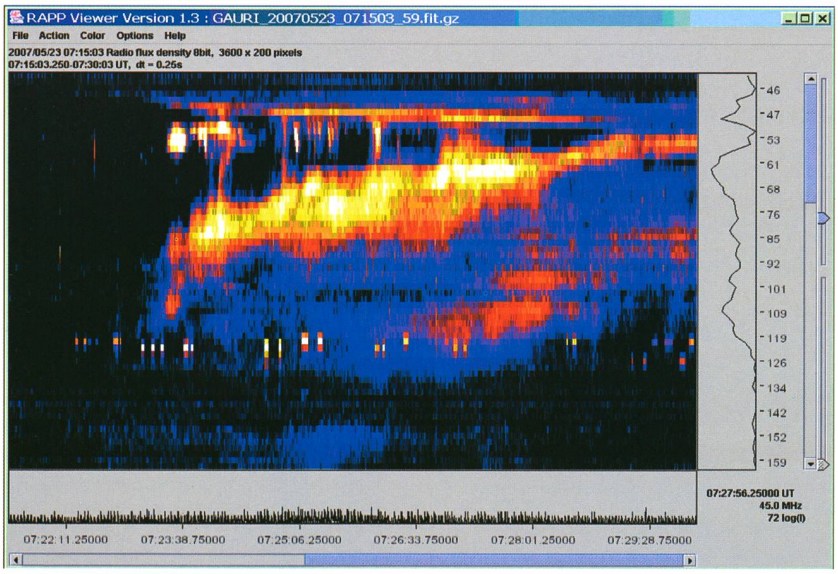
**Benz:** Wir hoffen, bis zum nächsten Sonnenaktivitätsmaximum das Projekt «CALLISTO» betreiben zu können. Schliesslich bietet es eine 100%-ige Überwachung der Sonne und ist eine hervorragende Ergänzung zu den Sonnensatelliten SOHO und der NASA-Mission STEREO, die mehr die äusseren Bereiche der Korona im Visier haben. Zusammen ergibt dies eine lückenlose Beobachtung gewisser Phänomene.

*ORION: Wo steht die Sonnenforschung heute?*

**Benz:** Wenn man sich mit der Korona beschäftigt, ist man erstaunt darüber, wie viel da los ist, denke ich etwa an die Dynamik von Magnetfeldern, die vernichtet werden. Die koronalen Massenauswürfe sind gewissermassen nur die Spitzen des Eisbergs. Uns interessieren aber auch die kleinen Prozesse, welche die Korona elektrisch aufheizen.

*ORION: Welche Sonnenprojekte und –missionen stehen an?*

**Benz:** Die Weltraumfahrt hat die Sonnenforschung massiv geprägt; der technologische Fortschritt seit Skylab ist gewaltig. Immer bessere Teleskope und Messinstrumente




## Radiospektrogramm von e-CALLISTO

*Das Bild zeigt ein Radiospektrogramm, registriert vom e-CALLISTO in Gauribidanur in der Nähe von Bangalore (Indien). Nach rechts läuft die Zeit (einige Minuten), nach oben nimmt die Frequenz ab. Weil die abgestrahlte Frequenz von der Dichte in der Sonnenatmosphäre abhängt, kann die vertikale Achse auch als Höhe interpretiert werden, die von etwa 30'000 km am unterern Bildrand auf 2 Sonnenradien über der Oberfläche am oberen Rand zunimmt. Die schräg nach rechts oben verlaufende Struktur steigt demnach mit der Zeit in der Korona auf. Die Geschwindigkeit ergibt sich aus dem Ansteigwinkel, beträgt 650 Kilometer pro Sekunde und deutet auf eine Schockwelle mit Überschall.*

## STEREO-Mission und Hinobe

Die STEREO-Mission der NASA funktioniert nach dem Motto: Getrennt beobachten, vereint entdecken. Zwei Satelliten, der eine läuft der Erde auf ihrer Bahn voraus, der andere hinterher, verfolgen Sonneneruptionen synchron aus unterschiedlichen Blickwinkeln. Ziel ist es, solche solaren Stürme besser zu verstehen, indem ein räumliches Bild entsteht und damit eine dreidimensionale Entwicklung eines Ausbruchs verfolgt werden kann. Man erhofft sich, auch hinter die Ursachen solcher solaren Stürme zu kommen, worüber der europäisch-amerikanische Satellit SOHO oft nur vage Anzeichen liefert.

Der amerikanisch-japanische Satellit Hinode ist in der Lage auf der Sonnenoberfläche Details in der Grössenordnung von 150 Kilometern aufzulösen. Die eigentliche Stärke dieser Sonde ist die Beobachtung des solaren Magnetfeldes mit hoher Präzision. Vielleicht gelingt es in paar Jahren, die komplexen Vorgänge des Sonnenmagnetfeldes besser zu verstehen. Viel hat man bereits verstanden, doch eine schlüssige Erklärung, wie das Magnetfeld funktioniert, gibt es bis heute nicht.

unterstützen unsere Arbeit. Mit STEREO (siehe Kasten) und dem amerikanisch - japanischen Gemeinschaftsprojekt Hinode sind in jüngster Vergangenheit neue Sonnensatelliten in einen Orbit gebracht worden. Aber auch im Bereich der optischen Teleskope, speziell für die Photosphärenbeobachtung, dürfen wir in den kommenden Jahren einiges erwarten. Die ESA plant mit dem «Solar Orbiter» eine Mission, welche die Sonde bis auf einen Fünftel der Distanz Erde-Sonne an die Sonnenoberfläche heranführt, um nahe genug an die Prozesse heran zu kommen, die in der Korona ablaufen. Ein weiteres ESA-Projekt ist «Proba 3». Hierbei handelt es sich um zwei Satelliten im Formationsflug, wovon der vordere die Sonne, vergleichbar einem Koronografen, abdeckt, damit die Vorgänge in der inneren Korona beobachtet werden können.

*ORION: Der Bubentraum vom Astronomen, der stundenlang am Fernrohr sitzt und beobachtet, ist überholt. Wie sieht es in der Realität aus?*

**Benz:** Heute sieht man aus Daten aufbereitete Bilder am Computer. Natürlich kann auch das etwas Faszinierendes sein, wenn dabei Entdeckungen gemacht werden. Es ist aber ein ganz anderes Beobachten als noch zu Zeiten der Astropioniere. Auf rein visuellem Weg würde die moderne Astronomie schlicht an ihre Grenzen stossen. Durch ein Fernrohr schaut der Astronom praktisch kaum mehr; das sind tempi passati.

*ORION: Wie kamen Sie zur Astronomie?*

**Benz:** Ich ging in die Sekundarschule, als Sputnik in eine Umlaufbahn geschossen wurde und das Raketenzeitalter im Kalten Krieg begann. Mit Spannung verfolgte ich den Wettbewerb zwischen dem Osten und dem Westen, sammelte alle Zeitungsartikel, die damals über die Weltraumfahrt erschienen. Von meinem Götti bekam ich ein Teleskop ohne Nachführung, doch mehr Spass bereitete mir der Raketenbau mit Schwarzpulver. Nur meine Eltern waren nicht so begeistert, musste doch, um den Schub zu messen, die Briefwaage herhalten und nach Explosionen zweimal ersetzt werden.

*ORION: Aus welchem Grund verschlug es Sie in die Sonnenforschung?*

**Benz:** Als ich ins Gymnasium ging, beobachtete ich zusammen mit ein paar Kollegen eine partielle Sonnenfinsternis. Wenn ich daran zurückdenke, hätte dies böse ins Auge gehen können. Wir hielten einfach drei bis vier Sonnenbrillen hinter die Öffnung des Fernrohrs (Achtung: Unter keinen Umständen zur Nachahmung empfohlen, Anmerkung der Red.) und verfolgten, wie der Mond die Sonne verdeckte.
Was mir schon damals gefiel, war das Mathematisch-Physikalische und die Sonnenforschung ist ausgesprochen mathematisch.

*ORION: In letzter Zeit wurde viel über die globale Erderwärmung geschrieben. Wenig wurde aber über den Einfluss der Sonne auf unser Klima berichtet. Was können Sie dazu sagen?*

**Benz:** Es ist bekannt, dass zwischen 1600 und 1700 die Sonne über einen längeren Zeitraum inaktiv war; wir sprechen vom Maunder-Minimum, das global gesehen zur Kleinen Eiszeit führte. Tatsächlich ist ein Zusammenhang zwischen Sonnenaktivität und Klima nachweisbar. Je aktiver die Sonne, desto wärmer die globalen Temperaturen. Bis vor etwa 30 Jahren korrelierten diese Kurven einwandfrei; seither gibt es aber eine alarmierende Abweichung der Temperaturkurve nach oben, ein klares Indiz, dass die Erderwärmung eingesetzt hat.

**Thomas Baer**
Bankstrasse 22, CH-8424 Embrach

## Internationales Heliophysikalisches Jahr

Ein halbes Jahrhundert nach dem Internationalen Geophysikalischen Jahr 1957, das primär der Erforschung unserer Atmosphäre und dem erdnahen Weltraum gewidmet war und eine Zusammenarbeit von 60000 Wissenschaftern und Ingenieuren aus 67 Ländern geschaffen wurde, soll sich die Wissenschaft im Rahmen des Internationalen Heliophysikalischen Jahres 2007 (IHJ) mit weltweiten Aktionen mit der interdisziplinären Erforschung des erd- und sonnennahen Weltraums, speziell der Heliosphäre, beschäftigen. Dieser, durch das Sonnenwindplasma dominierte Bereich, steht in direkter Wechselwirkung mit dem Erdmagnetfeld und gibt der Magnetosphäre ihre unverkennbare Schweifform. Nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen europäischen Ländern, auch in der Schweiz, beteiligen sich verschiedene Institute, an denen Sonnen- und Heliosphärenphysik betrieben wird, aktiv am IHJ, unter ihnen die ETH Zürich. Doch auch in verschiedenen Sektionen und Sternwarten gibt es diesen Spätsommer und Herbst Veranstaltungen.

**Kantonsschule Zürcher Unterland KZU & Sternwarte Bülach**
Freitag und Samstag, 21. / 22. September 2007

*Auf dem Gelände der Kantonsschule und in der Bülacher Sternwarte werden verschiedene Aspekte der Sonne aufgezeigt. Am Freitag gastiert das Planetarium Zürich in der Aula der Kantonsschule. Nähere Informationen und Zeiten zu den einzelnen Veranstaltungen unter: http://buelach.astronomie.ch/*

# «Wiesendangen» – Hier und im Weltall

*Mit einer originellen Ortstafel wurde am 4. Mai 2007 der Winterthurer Astronom Markus Griesser im Rahmen einer privaten Feier für seinen Asteroiden «Wiesendangen» geehrt.*

Von Thomas Baer

Markus Griesser, Leiter der Winterthurer Sternwarte Eschenberg und Entdecker von bislang sechs Asteroiden lud am Freitag, 4. Mai 2007 auch den Wiesendanger Gemeindepräsidenten Kurt Roth, zu einer privaten Feier anlässlich seiner jüngsten Entdeckung in seine Wohngemeinde ein. Der rund 1000 Meter grosse Brocken, den Griesser am 23. Januar 2004 in einer kristallklaren Nacht entdeckt hatte und der in erdnächster Position geradezu so hell erschiene, wie eine Kerze aus 4000 km Distanz betrachtet, heisst seit Ende März nun ganz offiziell «Wiesendangen». Die Internationale Astronomische Union IAU hat der Namenseingabe stattgegeben, was auch Roth in seiner Ansprache mit Stolz erfüllt. «Für unsere Gemeinde, die im Entdeckungsjahr des kosmischen Winzlings das 1200-Jahr-Jubiläum feiern durfte, ist dies ein weiterer Meilenstein», sagt Roth und überreicht dem wohl fleissigsten Asteroiden-Beobachter der Schweiz eine originelle Tafel mit der Aufschrift «Hier und im Weltall – Asteroid 144096 "Wiesendangen"». Diese wird ab nächster Woche unter alle Ortsschilder montiert.

### Zufällige Entdeckung

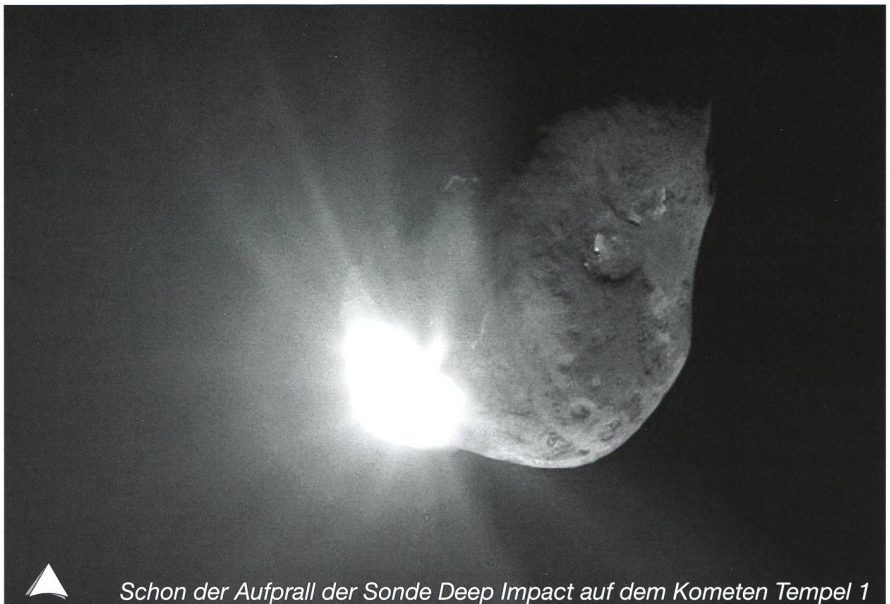
In der Sternwarte Eschenberg verfolgt Griesser seit vielen Jahren diese kleinen Sonnensystemkörper. Da sie sich, im Gegensatz zu Sonne, Mond und den Planeten, nicht an die kosmischen Verkehrsregeln halten – manche schwirren auf ziemlich exzentrischen Bahnen um die Sonne – üben sie eine besondere Faszination auf ihn aus, obwohl diese lichtschwachen Brocken meist nur fotografisch zu identifizieren sind. Entsprechend zeitaufwändig ist denn auch ihre Beobachtung. In jener Januarnacht vor drei Jahren wollte der Astronom nach einer Publikumsführung diverse Positionsmessungen von Asteroiden vornehmen, auch von «Helvetia», die er im September 2002 sichtete. Dabei fiel ihm im selben Gesichtsfeld ein kleines Pünktchen auf, das in keinem Sternkatalog registriert war. Dass eine Neuentdeckung überhaupt Gültigkeit hat, wäre eine Bestätigungsmessung am Folgeabend nötig gewesen. «Doch leider waren die Wetterprognosen damals schlecht, Schnee war angesagt», erinnert sich Griesser, «und so bat ich meinen deutschen Kollegen, Reiner Stoss aus Darmstadt, die nötige Überprüfung für mich vorzunehmen.» Das Teleskop auf Mallorca machte allerdings Probleme und so wandte sich der Winterthurer Astronom an Peter Britwhistle in England, der ihm gegen 3 Uhr morgens drei Messungen liefern konnte. «Sofort schrieb ich der IAU von meiner Entdeckung, erhielt aber erst gegen 21 Uhr die offizielle Bestätigung aus Amerika.»

### Dank an Wiesendangen

Die Idee, den Asteroiden 144096 auf den Namen «Wiesendangen» zu taufen, war für Griesser nahe liegend. «Da ich beruflich und astronomisch fast nie zuhause bin und ich mich wenig dem Dorfleben widme, wollte ich der Gemeinde auf meine Art danke sagen.» Das himmlische Wiesendangen umkreist die Sonne auf einer stark elliptischen Bahn im inneren Asteroidengürtel zwischen Mars und Jupiter in einer mittleren Entfernung von 311 Millionen Kilometern und legt dabei in Sonnennähe pro Stunde stolze 84000 Kilometer zurück. Doch die Bahn ist lang; ganze 3.6 Jahre dauert ein Sonnenumlauf.

**Thomas Baer**
Bankstrasse 22, CH-8424 Embrach

*Markus Griesser, der in Wiesendangen lebende Leiter der Winterthurer Sternwarte Eschenberg, freut sich über die neuen Schilder. (Foto: Roger Jost / agw)*



Schon der Aufprall der Sonde Deep Impact auf dem Kometen Tempel 1 verdeutlicht, welche Kräfte selbst bei einem kleinen Geschoss entstehen können. (Bild: NASA)

# Gefahr aus dem All?

Schon mehrfach wurde unsere Erde in der Vergangenheit von Asteroiden oder Kometen getroffen, das jüngste, aber auch schon bald 100 Jahre zurückliegende Ereignis war der glimpflich verlaufene Tunguska-Streifschuss in Sibirien. Die Folgen solcher Kollisionen wären für das irdische Leben fatal. Das erdgeschichtlich plötzliche Verschwinden der Saurier am Ende des Kreidezeitalters durch einen rund 10 Kilometer grossen Asteroiden, der im nördlichen Bereich der Yuacatan-Halbinsel niederging, wirbelte Millionen von Tonnen Staub in die oberen Atmosphärenschichten, wo der Staubfilter innerhalb kurzer Zeit zu einer dramatischen weltweiten Abkühlung führte. Rund ein Viertel aller damals lebenden Tierarten verschwand und liess nach der Wiedererwärmung neue Lebensformen, mitunter die Säuger und mit ihnen den Menschen entstehen.

Heute werden diese NEO's, oder ausgeschrieben «Near Earth Objects», durch automatische Suchsysteme wie NEAT oder LINEAR systematisch aufgespürt. Doch auch namhafte Amateurastronomen – zu ihnen darf Markus Griesser sicher gezählt werden – entdecken bei ihrer minuziösen Arbeit immer wieder neue Objekte. Die Sternwarte Eschenberg mit dem Stationscode 151 trägt schon seit Jahren mit präzisen Positionsmessungen von neu entdeckten NEO's zu den so wichtigen ersten Ephemeriden und daraus abgeleiteten Bahnbestimmungen bei. Seit 2000 steht dazu das 40 cm-«Friedrich-Meier»-Teleskop, ein kurzbrennweitiger Hypograph, mit einer hochempfindlichen CCD-Kamera ausgerüstet, im Einsatz. Um die so winzigen Vagabunden überhaupt aufzuspüren, werden mehrere Frames in zeitlicher Abfolge aufgezeichnet. Diese werden dann rechnerisch überlagert, wodurch sich ein Kleinplanet als hin- und her springendes Objekt verrät. Vergleiche mit speziellen Programmen und elektronischen Sternkatalogen ermöglichen, die Positionen auf eine Zehntel Bogensekunde genau zu vermessen.

Griesser ist aber nicht auf gezielter Suche nach neuen Asteroiden, sondern entdeckt diese eher zufällig bei den so genannten Confirmations. Hier geht es um die Beobachtung neu entdeckter Objekte, die aufgrund ihrer raschen Bewegung vor den Sternen unter Verdacht stehen, zu den Erdbahnkreuzern zu gehören. Im Minor Planet Center MPC in Cambridge werden alle Daten verschiedener Messungen weltweit auf einem Rechner gesammelt, aus denen die Spezialisten des MPC dann eine erste Bahn berechnen können. Über 180 Objekte hat Griesser so schon lokalisiert und ist sozusagen jedes Mal «Götti» eines neu gefunden Erdbahnkreuzers geworden.

*(Quelle: Faltblatt der Sternwarte Eschenberg Nr. 4 – Mai 2007)*

# «Gliese 581», wir kommen!

*«Kaum entdeckt, jagen sich schon die wildesten Spekulationen über den neu entdeckten Planeten um Stern «Gliese 581». 0° bis 40° warm soll der erdähnliche Planet sein, Wasser angeblich auch vorkommen und dann wird schon gemunkelt, es könne dort vielleicht sogar Ausserirdische geben. Über solche Medienberichte kann ich nur schmunzeln, zumal die einzige verlässliche Informationsquelle auf diese Distanz das Licht ist. Über die Jupiter-Sonde Galileo lese ich in einem 1998 erschienenen Büchlein, dass der Raumflugkörper bei seinem Swing-by an der Erde 1992 «keinen Beweis für Leben auf unserem Planeten» gefunden hätte. Dabei flog die Sonde in nur 303 km an uns vorbei. Gut, zugegeben, es wird fairerweise auch erwähnt, dass Galileo für solche Messungen gar nicht konzipiert war und das Auflösungsvermögen ihrer Kameras nicht gross genug war, um menschliche Bauten abzubilden. Angenommen, die neue Super-Erde wäre tatsächlich bewohnbar, so rechne ich, würde die 1977 von der Erde gestartete Voyagersonde, die eben erst den Rand unseres Sonnensystems in 22.5 Milliarden km erreicht hat, noch gute 250 000 Jahre dorthin unterwegs sein; eher langweilig, wenn ich mir vorstelle, wie unheimlich leer unser Universum ist. Und selbst zu Alpha Centauri, unserer Nachbarsonne, lägen meine Nerven nach knapp 60 000 Jahren Flugreise blank. Pech nur, dieser Stern besitzt keine Erde.»*

Thomas Baer

# Veranstaltungskalender

## AUGUST

*Montag bis Freitag, 13. bis 17. August 2007, 20 Uhr MESZ*
**Sternwarte Bülach, «Sommernachts-Eventwoche»**
Die Sternwarte wartet eine Woche lang mit einem interessanten Programm rund um den Sommerhimmel auf. Eintritt gratis.

## SEPTEMBER

*Freitag bis Sonntag, 6. bis 9. September 2007*
**6. Teleskoptreffen Mirasteilas in Falera, Graubünden/Schweiz**
Das Teleskoptreffen der Astronomischen Gesellschaft Graubünden AGG in Falera zählt seit einigen Jahren zu einem der beliebtesten Treffen der Amateur-Astronomen des Kantons Graubünden und wird auch von Hobby-Astronomen aus der ganzen Schweiz und aus den Nachbarländern rege besucht.
Der Beobachtungsplatz ist in Chinginas, ein geeigneter und schöner Standort, der in nur 10 Minuten zu Fuss erreicht werden kann. Im Gebäude der neu eingerichteten Sternwarte steht ein grosses Teleskop (Pollux, Cassegrain 90 cm, Lomo), das unter fachkundiger Führung benutzt werden kann. Im gleichen Bau steht eine kleine Gastwirtschaft mit einer schönen Terrasse zur Verfügung. Das Nebenprogramm der Veranstaltung findet im Kulturzentrum La Fermata in Falera statt.

*Samstag, 8. September 2007*
**Rahmenprogramm zum 6. Teleskoptreffen im Kulturzentrum La Fermata in Falera, Graubünden/Schweiz**
Ab 10 Uhr - Astronomischer Flohmarkt
Ab 15 Uhr - Mobiles Planetarium Zürich zeigt: «Reise durch das Sonnensystem»
Ab 19 Uhr - Mobiles Planetarium Zürich zeigt: «Mars, der rote Planet»
Ab 20.30 Uhr - Mobiles Planetarium Zürich zeigt: «A Star is Born»
Das mobile Planetarium Zürich gastiert bereits zum zweiten Mal in Falera. Die Multimediashow fand vor vier Jahren grossen Anklang und Interesse sowohl bei den Amateurastronomen als auch bei Kindern und der einheimischen Bevölkerung. Dieses Wochenende in Falera bietet den Teilnehmern aber noch mehr. Von Falera aus, das auf einer Sonnenterrasse mit weiter Aussicht auf 1200 m. ü. M. liegt, können kleinere oder grössere Wanderungen unternommen werden. Wer noch höher hinauf will, kann mit der Sesselbahn nach Curnius (1650 m. ü. M.) fahren. Für Interessierte an Geschichte und Kultur werden Führungen durch den Parc La Mutta durchgeführt, wobei der Besucher mit Astronomie aus der Bronzezeit in Berührung kommt. Ein Besuch der reich mit Fresken bemalten Remigiuskirche rundet die Führung ab.
Weitere Informationen unter: www.mirasteilas.net
www.parclamutta.falera.net/

*Freitag und Samstag, 21. und 22. September 2007*
**Heliophysikalisches Jahr 2007**
**Kantonsschule Zürcher Unterland KZU & Sternwarte Bülach**
Auf dem Gelände der Kantonsschule (Freitag) und in der Bülacher Sternwarte (Samstag) werden verschiedene Aspekte der Sonne aufgezeigt. Am Freitag gastiert das Planetarium Zürich in der Aula der Kantonsschule. Nähere Informationen und Zeiten zu den einzelnen Veranstaltungen unter: http://buelach.astronomie.ch/

*Samstag, 22. September 2007, 10 Uhr – 17.30 Uhr*
**2. Internationale Astronomie-Messe AME 2007 in Villingen-Schwennigen**
Nach dem großen Erfolg der AME2006, laden wir Sie herzlich ein zur 2. Internationalen Astronomie-Messe AME2007 am 22. September 2007. Eintritt Erwachsene: Euro 8.00, Ermässigte Tageskarten für Schüler, Studenten, Rentner, Schwerbehinderte und VdS-Mitglieder: Euro 6.00.
Weitere Infos: http://www.astro-messe.de/index.htm

## OKTOBER

*Freitag, 5.10.2007, 19.30 Uhr*
**Vortrag «Leonhard Eulers Beiträge zur Astronomie, insbesondere zur Himmelsmechanik»**
von Dr. Andreas Verdun, Astronomisches Institut der Universität Bern.
19:30 Uhr in der Universität Zürich, Rämistrasse 71, 8006 Zürich.
Die Saalnummer wird am Eingang der Uni angeschlagen und demnächst auf unserer Website publiziert (www.aguz.ch)

## NOVEMBER

*Freitag, 23.11.2007, 19.30 Uhr*
**Vortrag «Schwarze Löcher - Geheimnisvolle Objekte des Universums»**
von Prof. M. Camenzind, Center of Astronomy (ZAH), Landessternwarte Königstuhl.
19:30 Uhr in der Universität Zürich, Rämistrasse 71, 8006 Zürich.
Die Saalnummer wird am Eingang der Uni angeschlagen und demnächst auf unserer Website publiziert (www.aguz.ch)

## ÖFFENTLICHE STERNWARTEN

*Jeden schönen Samstagabend, ab 20 Uhr*
**Sternwarte «Mirasteilas», Falera**
Eintritt Fr. 15.– (Erwachsene), Fr. 10.– (Kinder und Jugendliche)

*Jeden Donnerstagabend, ab 20 Uhr*
**Schul- und Volkssternwarte Bülach**
Sonnenbeobachtung von Mitte Mai bis Mitte August. Eintritt gratis.

*Jeden Mittwoch, ab 21 Uhr (Sommer), nur bei gutem Wetter*
**Sternwarte Rotgrueb, Rümlang**
Im Winterhalbjahr finden die Führungen ab 19,30 Uhr statt. Beobachtungen von Sonne und Planeten: Jeden 1. und 3. Sonntag im Monat ab 14.30 Uhr (bei gutem Wetter).

*Jeden Mittwoch, von 20.30 Uhr bis 22.30 Uhr (bis Ende Oktober)*
**Sternwarte Eschenberg, Winterthur**
Während der Winterzeit (Ende Oktober bis Ende März): Mittwochs von 19.30 bis ca. 21.30 Uhr. **Achtung**: Führungen finden nur bei schönem Wetter statt!

*Jeden Dienstag, 20 bis 22 Uhr (bei Schlechtwetter bis 21 Uhr)*
**Sternwarte Hubelmatt, Luzern**
Jeden ersten Sonntag im Monat findet von 10 bis 12 Uhr bei schönem Wetter eine Sonnenbeobachtung statt.

*Jeden Freitag, ab 21 Uhr (Sommer), ab 20 Uhr (Winter)*
**Sternwarte Schafmatt (AVA), Oltingen, BL**
Die Sternwarte Schafmatt ist jeweils freitags bei gutem Wetter für öffentliche Führungen geöffnet. Eintritt: Fr. 10.– Erwachsene, Fr. 5.– Kinder.
Bei zweifelhafter Witterung gibt die Telefon-Nr. 062 298 05 47 (Tonbandansage) jeweils ab 18 Uhr Auskunft, ob die Führung stattfindet.

*Jeden Freitag, ab 21 Uhr (wetterabhängig)*
**Sternwarte - Planetarium SIRIUS (AVBO), Schwanden ob Sigriswil, BE**
Das Planetarium bietet am Sonntag um 14 Uhr eine Vorführung.

*Freitag /Samstag, 26. / 27. Oktober 2007, 19 bis 22 Uhr*
**Stiftung Jurasternwarte, Grenchen**
Tage des offenen Daches

*Dienstag bis Samstag, 21 Uhr*
**Urania-Sternwarte, Zürich**
Der Eintritt kostet Fr. 10.–.

*Jeden Mittwoch bei klarem Wetter, 21 bis 23 Uhr April – September)*
**Sternwarte Uitikon-Waldegg**
In der Winterzeit (Oktober – März) beginnen die Führungen um 20 Uhr. Eintritt gratis.

*Tous les mardis et vendredis soirs (Juillet – Août)*
**Observatoire d'Arbaz - Anzère**
Horaire: Juillet: 22 h 30, Août: 21 h 30, Septembre: 21 h, Octobre 20 h.
Adultes: Fr. 10.–, Enfants: Fr. 5.–.

# La sphère céleste

*Si nous regardons le ciel, nous avons l'impression qu'une immense sphère parsemée d'étoiles accomplit un tour complet autour de nous en un jour.*

par Alain Kohler

Nous savons que c'est en fait la Terre qui tourne sur son axe en un peu moins de 24 h. Il est toutefois commode, en tant qu'observateur, de se représenter les mouvements stellaires sur une sphère céleste de rayon quasiment infini: le rayon terrestre est alors négligeable devant le rayon de cette sphère céleste dont le centre correspond à celui de la Terre. Autrement dit, quelque soit notre lieu d'observation, nous sommes au centre de la sphère céleste (fig. 1)

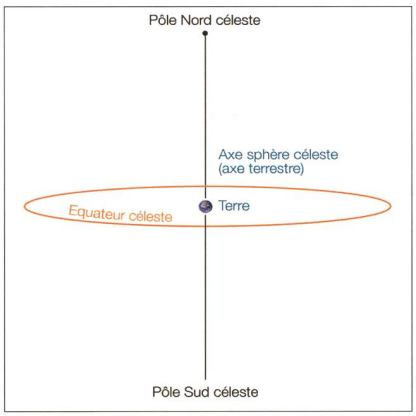



*Figure 1*

Au lieu de considérer la Terre tournant d'ouest en est, nous «faisons» tourner la sphère céleste d'est en ouest. L'axe de rotation de la sphère céleste est donc le même que celui de la Terre. Le pôle Nord céleste est la projection du pôle Nord terrestre sur cette sphère. C'est pareil pour l'autre pôle. Comme les pôles se trouvent sur l'axe de rotation, ils ont la propriété de ne pas bouger. Enfin l'équateur céleste est la projection de l'équateur terrestre sur la voûte céleste.

### La situation au Pôle nord...

Le Pôle nord céleste est juste au-dessus de notre tête, on dit qu'il est au *zénith Z*. L'axe de la sphère céleste, confondu avec l'axe terrestre, est à la

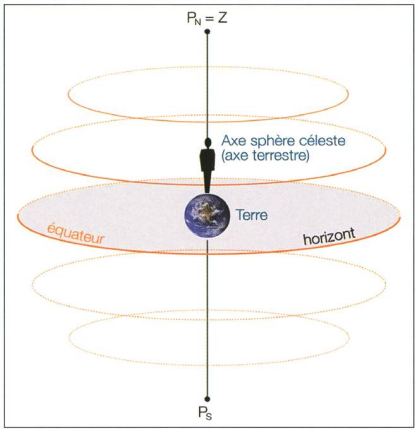



*Figure 2*

perpendiculaire du sol. Dans ce cas, l'équateur céleste est sur *l'horizon mathématique* (l'horizon mathématique est l'horizon idéal, sans montagne ni arbre ni bosse). Les étoiles tournent ainsi sur des cercles toujours à la même hauteur dans le ciel; aucune ne se léve, aucune ne se couche (fig. 2).
Pour la suite, le terme horizon voudra dire l'horizon mathématique de l'observateur.

### ...à l'Equateur...

La direction du Pôle nord céleste est donnée par la direction de l'axe terrestre. En effet, le Pôle nord céleste est à l'infini ce qui implique que ces directions soient paralléles. Donc, le Pôle nord céleste se trouve sur l'horizon, au nord de l'observateur. La conséquence est que les étoiles décrivent des cercles qui se situent dans un plan vertical par rapport à l'observateur. Elles se lévent et se couchent toutes perpendiculairement (fig. 3).

### ...et chez nous

Si nous sommes dans un lieu quelconque de latitude $\phi$ , pour voir le pôle nord céleste (PN), il faut regar-

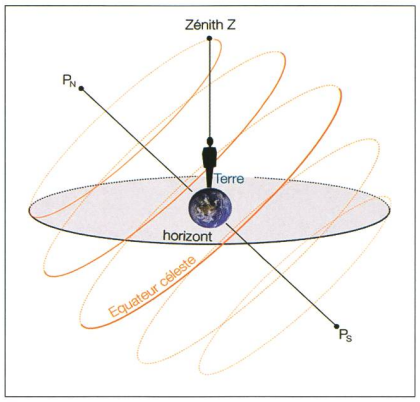
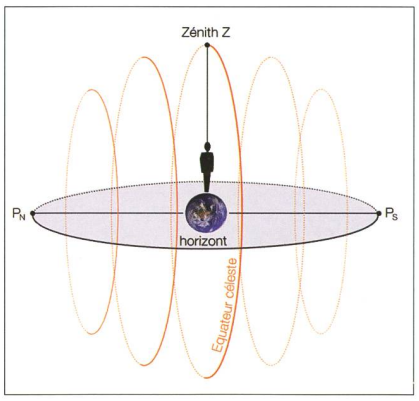



*Figure 4*

der dans la direction parallèle à l'axe terrestre. Nous remarquons alors que ce pôle nord céleste se trouve à une hauteur sur l'horizon correspondant exactement à la latitude $\phi$ du lieu d'observation (cf construction graphique ci-jointe). Ainsi, pour trouver le pôle nord céleste à nos latitudes, il faut regarder le nord à une hauteur d'environ 46° (fig. 4).

Les étoiles décrivent des cercles dans des plans obliques. Ainsi une étoile située sur l'équateur céleste se léve à l'est, atteint sa hauteur maximale (on parle de culmination) quand elle passe le méridien (le méridien est l'arc de cercle dont l'origine est le pôle nord céleste, qui passe par le zénith pour finir sur l'horizon sud) et se couche à l'ouest. L'équateur céleste délimite l'hémisphère céleste nord et l'hémisphère céleste sud. Une étoile dans l'hémisphère sud se lévera par exemple au sud-est pour culminer au passage du méridien et se couchera au sud-ouest. Les étoiles trés au sud sont invisibles car leur culmination se fait sous l'horizon sud du lieu d'observation (fig. 5).

*Figure 3*



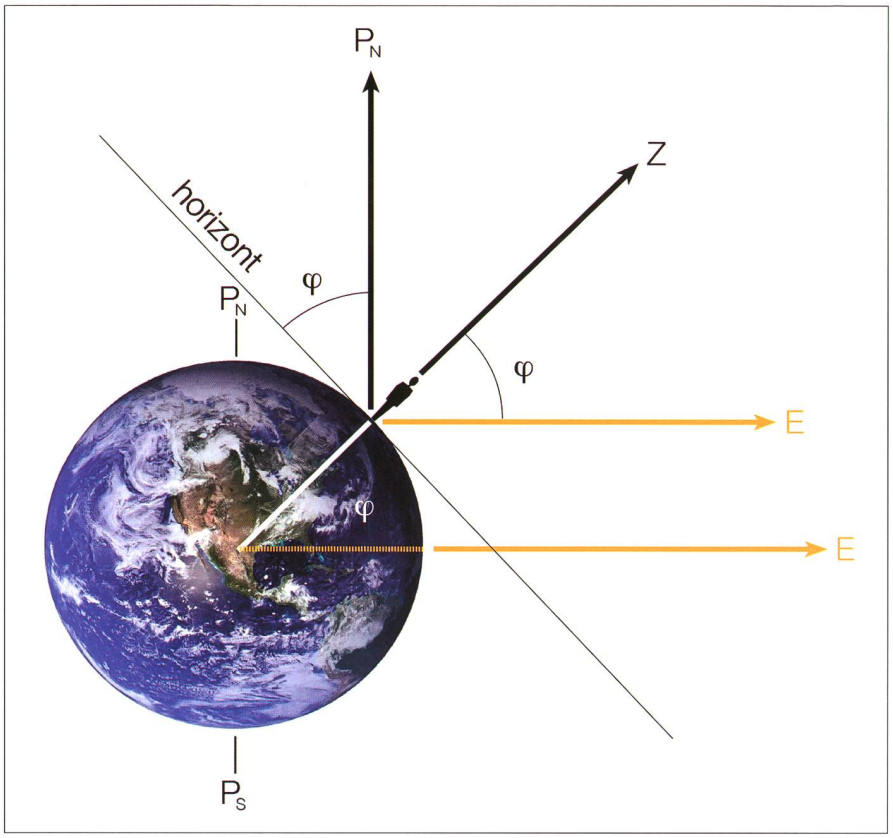



Figure 5

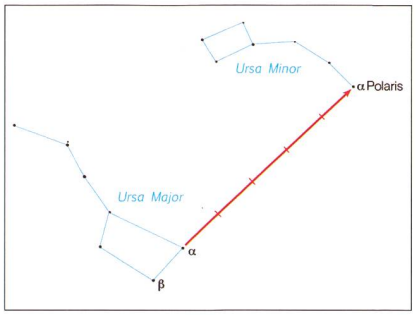



Figure 6

Une étoile dans l'hémisphère nord se lévera par exemple au nord-est pour culminer au méridien et se couchera au nord-ouest. Les étoiles trés au nord sont toujours visibles car le point le plus bas de leur course se fait au-dessus de l'horizon nord. Ces étoiles sont appelées circumpolaires.

Les pôles célestes sont, rappelons-le, des points qui ne bougent pas. Nous disposons par chance pour le pôle nord céleste d'une étoile assez brillante qui se trouve tout prés, à moins de 1 degré, de ce pôle. C'est l'étoile polaire ou la Polaire qui est l'étoile principale (alpha) de la constellation de la Petite Ourse. Pour la trouver, il y a deux solutions:

- regarder le ciel dans la direction nord à une hauteur de 46 degrés sur l'horizon
- repérer la constellation de la Grande Ourse. Les deux premières étoiles α et β (alpha et béta) donnent la direction de recherche de la Polaire. Reporter cinq fois la distance alpha-béta. On tombe alors sur l'étoile Polaire (fig. 6).

**Alain Kohler**
Route de Vissigen 88, CH-1950 Sion

## Résumé

- La sphére céleste a le même axe que celui de la Terre. Le pôle nord céleste se trouve à une hauteur sur l'horizon nord correspondant à la latitude du lieu de l'observation.
- Vous trouverez d'autres dossies PDF sous: http://savar.astronomie.ch/

DSS
Dark-Sky Switzerland

**Dark-Sky Switzerland**

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

www.darksky.ch info@darksky.ch

**Wir brauchen Ihre Unterstützung, denn wir wollen**

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

Mitglieder CHF 20
Gönner ab CHF 50

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

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

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

# Prachtexemplare am Spätsommerhimmel

Auf diesen Seiten sollen künftig die besten Astrofotografien ihren Platz finden. In dieser ORION-Ausgabe präsentieren wir Objekte am spätsommerlichen Nachthimmel, fotografiert von Josef Käser und Jonas Schenker.

Der **Cirrusnebel** (auch als Cygnus Loop oder Schleier-Nebel, englisch *Veil nebula*, bezeichnet) ist eine Ansammlung von Emissions- und Reflexionsnebeln, die sich in einer Entfernung von rund 1500 Lichtjahren im Sternbild Schwan befinden. Sie sind zusammen der Überrest einer Supernova, die vor ca. 18000 Jahren explodierte. Verschiedene Teile des Überrests haben verschiedene NGC- und IC-Nummern. So gehören die Objekte NGC 6960, NGC 6974, NGC 6979, NGC 6992, NGC 6995 und IC 1340 alle zur selben Struktur. Schon mit freiem Auge erkennt man zwischen Cassiopeia und Perseus den **Doppelsternhaufen h und chi Persei**.

**Josef Käser**
Josef Reinhartstr. 55
CH-5015 Erlinsbach SO

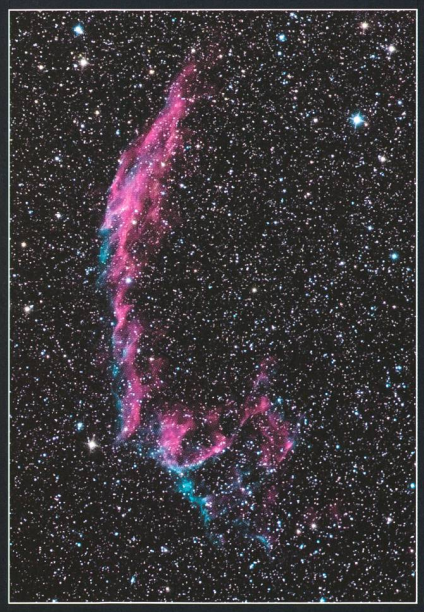
*Auf der folgenden Doppelseite ist nochmals der **Cirrusnebel** (NGC 6992, links und 6960, rechts) zu sehen.*

## Doppelsternhaufen h und chi Persei

| | |
|---|---|
| Datum: | 16. Oktober 2006, 02:09 Uhr |
| Ort: | Weissenberge bei Matt, GL, 1250 m. ü. M. |
| Optik: | Lichtenknecker Flat Field, Lichtstärke 3.5 |
| Brennweite, Öffnung: | 150 x 500 mm |
| Reducer/Extender/Flattener: | ohne |
| Filter: | ohne |
| Kamera: | Canon EOS 20Da |
| Methode: | mit Rauschunterdrückung (automatisch) |
| Belichtungszeit: | 1 x 436 sec. bei ISO 1600 |
| Nachführung: | Fadenkreuz-Okular |
| Montierung: | Eigenbau |
| Bearbeitung: | Photoshop CS |

## Cirrusnebel NGC 6992

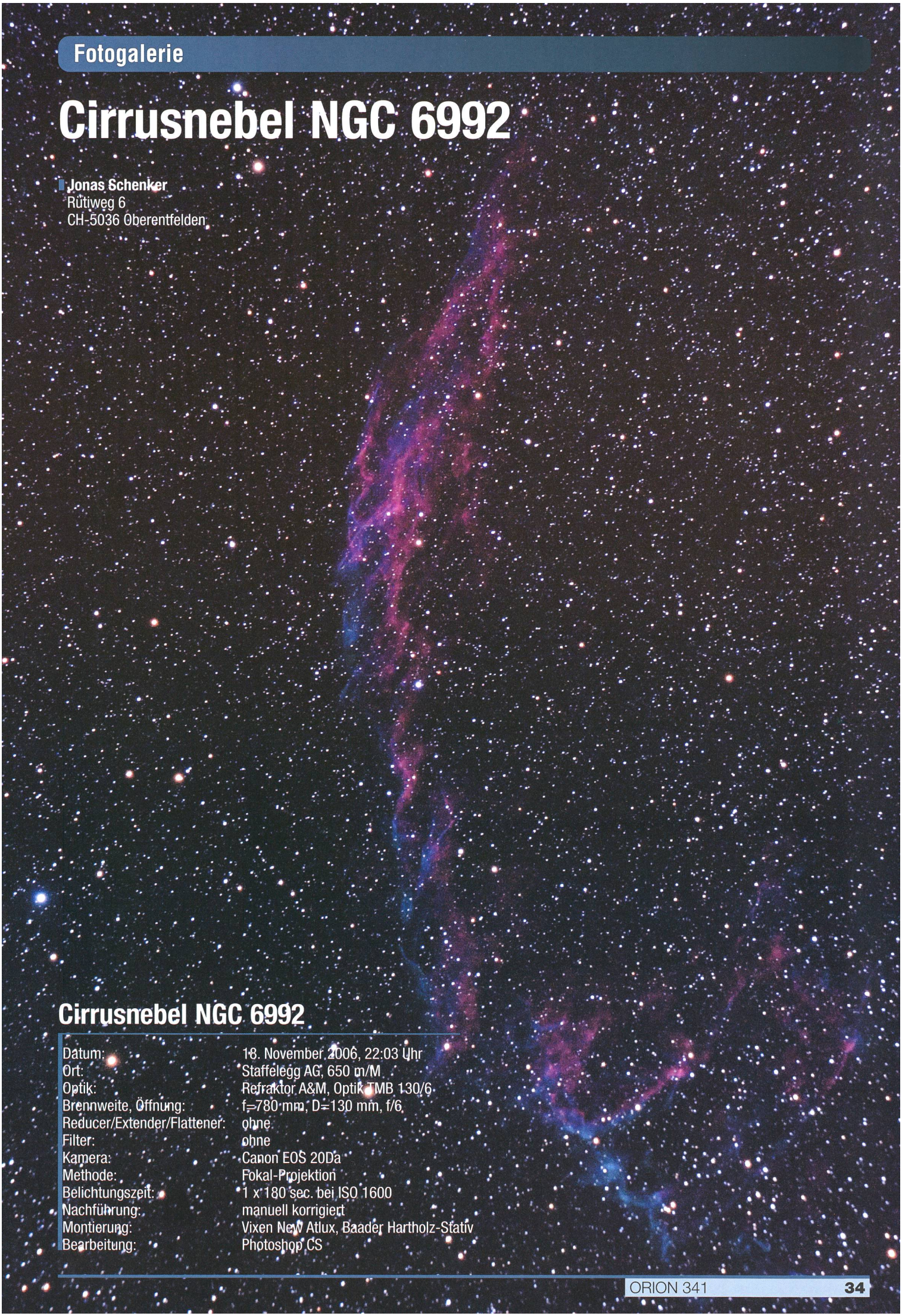
| | |
|---|---|
| Datum: | 15. Oktober 2006, 20:47 Uhr |
| Ort: | Weissenberge bei Matt, GL, 1250 m. ü. M. |
| Optik: | Lichtenknecker Flat Field, Lichtstärke 3.5 |
| Brennweite, Öffnung: | 150 x 500 mm |
| Reducer/Extender/Flattener: | ohne |
| Filter: | ohne |
| Kamera: | Canon EOS 20Da |
| Methode: | mit Rauschunterdrückung (automatisch) |
| Belichtungszeit: | 1 x 803 sec. bei ISO 800 |
| Nachführung: | Fadenkreuz-Okular |
| Montierung: | Eigenbau |
| Bearbeitung: | Photoshop CS |



*Die Bilder des Cirrusnebels und des Doppelsternhaufens h und chi Persei entstanden mit einer Lichtenknecker Flat Field Camera 150 x 500 mm. Beide Geräte sind parallel auf einer Eigenbaumontierung angebracht. Beim Fotografieren mit der Flat Field Camera dient ein Newton als Leitrohr. Wird im Fokus des Newtons fotografiert, so führt Käser Off-Axis nach. Als Nachführkamera verwendet er eine ST4, ein altes CCD Kameramodell oder in seltenen Fällen ein FK-Okular dazu. Seit Käser digital fotografiert, verwendet er ausschliesslich die Canon EOS 20Da. Seine Bilder entstehen auf Weissenberge bei Matt (Kt. GL), wo er auf einer Sonnenterasse 1250 M. ü. M. im hinteren Sernftal eine kleine Sternwarte betreibt.*

# Cirrusnebel NGC 6992

**Jonas Schenker**
Rütiweg 6
CH-5036 Oberentfelden



## Cirrusnebel NGC 6992

| | |
|---|---|
| Datum: | 18. November 2006, 22:03 Uhr |
| Ort: | Staffelegg AG, 650 m/M |
| Optik: | Refraktor A&M, Optik TMB 130/6 |
| Brennweite, Öffnung: | f=780 mm, D=130 mm, f/6 |
| Reducer/Extender/Flattener: | ohne |
| Filter: | ohne |
| Kamera: | Canon EOS 20Da |
| Methode: | Fokal-Projektion |
| Belichtungszeit: | 1 x 180 sec. bei ISO 1600 |
| Nachführung: | manuell korrigiert |
| Montierung: | Vixen New Atlux, Baader Hartholz-Stativ |
| Bearbeitung: | Photoshop CS |

# Cirrusnebel NGC 6960

## Cirrusnebel NGC 6990

| | |
|---|---|
| Datum: | 18. November 2006, 22:28 Uhr |
| Ort: | Staffelegg AG, 650 m/M |
| Optik: | Refraktor A&M, Optik TMB 130/6 |
| Brennweite, Öffnung: | f=780 mm, D=130 mm, f/6 |
| Reducer/Extender/Flattener: | ohne |
| Filter: | ohne |
| Kamera: | Canon EOS 20Da |
| Methode: | Fokal-Projektion |
| Belichtungszeit: | 1 x 360 sec. bei ISO 1600 |
| Nachführung: | manuell korrigiert |
| Montierung: | Vixen New Atlux, Baader Hartholz-Stativ |
| Bearbeitung: | Photoshop CS |

Die **Whirlpool-Galaxie** (auch als **Messier 51** oder NGC 5194/5195 bekannt) ist eine bekannte Spiralgalaxie vom Hubble-Typ Sc, das heißt mit deutlich ausgeprägter Spiralstruktur, im Sternbild Jagdhunde. M51 hat eine scheinbare Helligkeit von +8,40 mag und eine Winkelausdehnung von 10.8' x 6.6'. Ihre Entfernung beträgt wahrscheinlich etwa 31 Millionen Lichtjahre, aber es gibt auch abweichende Messungen in einem Bereich von nur 15 bis hin zu 37 Millionen Lichtjahren.

Der **Hantelnebel** (auch mit **Messier 27** oder NGC 6853 bezeichnet, vom engl. auch Dumbbell-Nebel) ist ein +7,30 mag heller planetarischer Nebel mit einer Flächenausdehnung von 8.0' x 5.7' im Sternbild Fuchs.

## Whirlpool-Galaxie M 51

| | |
|---|---|
| Datum: | 16. Februar 2007, 01:47 Uhr |
| Ort: | Staffelegg AG, 650 m. ü. M. |
| Optik: | Refraktor A&M, Optik TMB 130/6 |
| Brennweite, Öffnung: | f=780 mm, D=130 mm, f/6 |
| Reducer/Extender/Flattener: | mit Bildfeldebnungslinse |
| Filter: | ohne |
| Kamera: | Canon EOS 20Da |
| Methode: | Fokal-Projektion |
| Belichtungszeit: | 6 x 300 sec. bei ISO 1600 |
| Nachführung: | manuell korrigiert |
| Montierung: | Vixen New Atlux, Baader Hartholz-Stativ |
| Bearbeitung: | RegiStar, Photoshop CS |

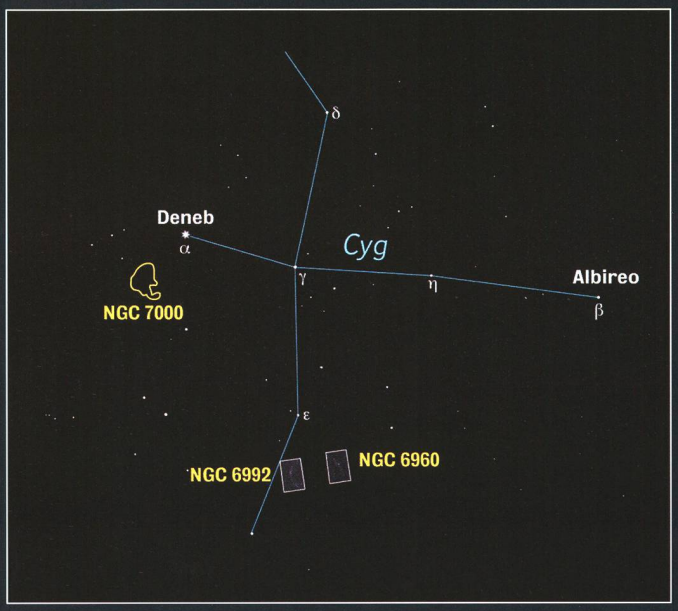
## Hantelnebel M 27

| | |
|---|---|
| Datum: | 23. September 2006, 22:37 Uhr |
| Ort: | Sternwarte Schafmatt, 820 m/M |
| Optik: | Refraktor Astro Physics 155 mm |
| Brennweite, Öffnung: | f=1085 mm, D=155 mm, f/7 |
| Reducer/Extender/Flattener: | ohne |
| Filter: | ohne |
| Kamera: | Canon EOS 20Da |
| Methode: | - |
| Belichtungszeit: | 1 x 180 sec. bei ISO 1600 |
| Nachführung: | manuell korrigiert |
| Montierung: | WAM 8000 |
| Bearbeitung: | Photoshop CS |

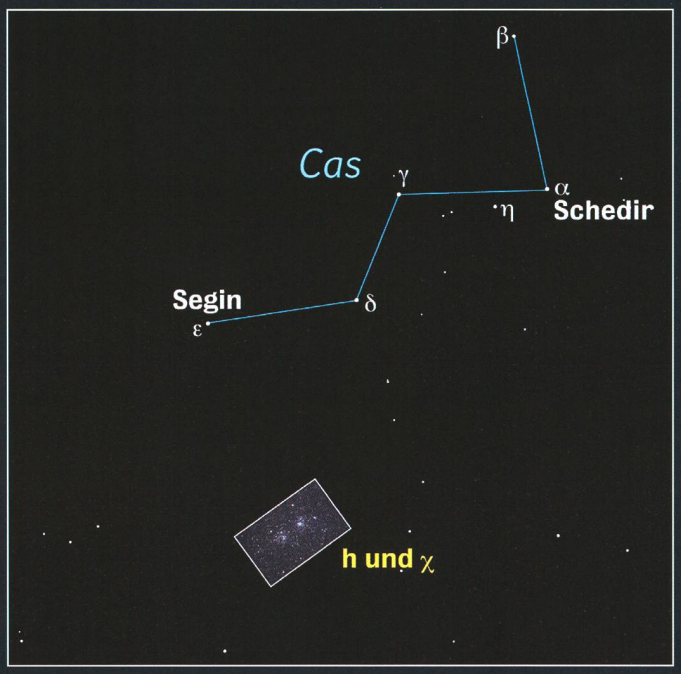
**Jonas Schenker** - Rütiweg 6, CH-5036 Oberentfelden AG

# Objekte leicht gefunden

*Die in der Rubrik «Fotogalerie» abgebildeten Objekte sind bei klaren mondscheinlosen Verhältnissen relativ einfach aufzufinden. Einzig für den Cirrusnebel ist eventuell ein spezielles Nebelfilter (UHC) nötig.*

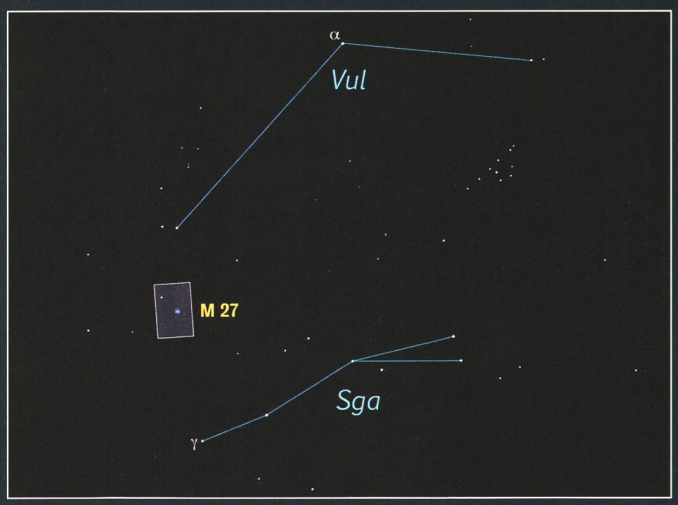



Die beiden **Supernovae-Überreste NGC 6992** und **NGC 6960** *[20 h 56 m 24.00 s, +31° 43'00"]* befinden sich unweit des Sterns ε Cygni. Um die filigranen Strukturen sehen zu können, sind ein absolut klarer Himmel und ein dunkler Standort erforderlich.

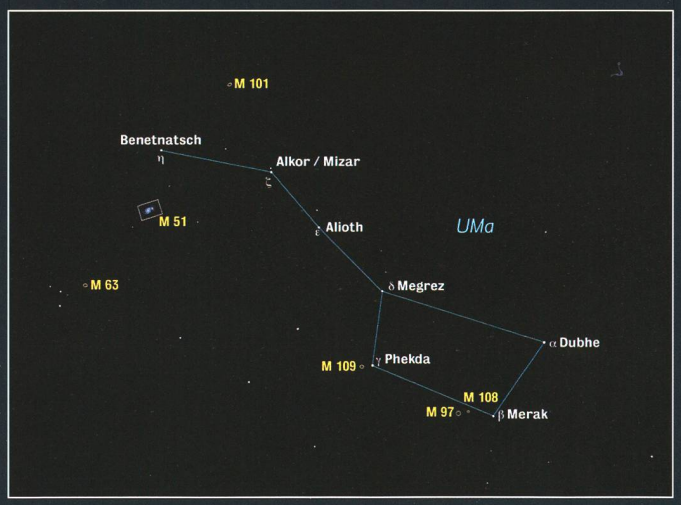



Der **Doppelsternhaufen h und chi Persei** *[2 h 23 m 11.7 s, +57°7' 50.22"]* ist ein dankbares Feldstecherobjekt, doch bei etwas stärkerer Vergrösserung bietet er einen fantastischen Anblick. Er befindet sich nahe an der Grenze zwischen Perseus und Cassiopeia und ist als leicht diffuses Nebelfleckchen schon mit freiem Auge erkennbar.

Den **Hantelnebel (M 27)** *[19 h 59 m 36.00s, +22° 43' 00.0"]* findet man leicht, ausgehend vom Stern γ Sagitta, der Pfeilspitze. Der planetarische Nebel liegt praktisch auf derselben Rektaszension, so dass das Teleskop nur in Deklination verschoben werden muss.




Die **Galaxie M 51** *[13 h 29 m 54.00 s, +47°12' 00.0"]* im Grossen Bär steht etwas unterhalb des Sterns Benetnatsch. Bei guten Deep Sky-Verhältnissen ist sie, wie auch ihre beiden Nachbarn M 63 und M 101 schon bei mittleren Vergrösserungen gut zu erkennen.



# Impressum orion


**Leitender Redaktor**
***Rédacteur en chef***
**Thomas Baer**
Bankstrasse 22, CH-8424 Embrach
Tel. 044 865 60 27
e-mail: th_baer@bluewin.ch

Manuskripte, Illustrationen, Berichte sowie Anfragen zu Inseraten sind an obenstehende Adresse zu senden. Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren. *Les manuscrits, illustrations, articles ainsi que les demandes d'information concernant les annonces doivent être envoyés a l'adresse ci-dessus. Les auteurs sont responsables des articles publiés dans cette revue.*

**Zugeordneter Redaktor/**
***Rédacteur associé:***
**Hans Roth**
Burgstrasse 22, CH-5012 Schönenwerd
e-mail: hans.roth@alumni.ethz.ch

**Ständige Redaktionsmitarbeiter/**
***Collaborateurs permanents de la rédaction***
**Armin Behrend**
Vy Perroud 242b, CH-2126 Les Verrières/NE
e-mail: omg-ab@bluewin.ch
**Dr. Noël Cramer,**
Clos des Ecornaches 24, CH-1226 Thônex
e-mail: noel.cramer@bluewin.ch
**Hugo Jost-Hediger**
Lingeriz 89, CH-2540 Grenchen
e-mail: hugo.jost@infrasys.ascom.ch
**Stefan Meister**
Steig 20, CH-8193 Eglisau
e-mail: stefan.meister@astroinfo.ch
**Hans Martin Senn**
Püntstrasse 12, CH-8173 Riedt-Neerach
e-mail: senn@astroinfo.ch

**Korrektor/**
***Correcteur***
**Hans Roth**
Burgstrasse 22, CH-5012 Schönenwerd
e-mail: hans.roth@alumni.ethz.ch

**Auflage/**
***Tirage***
2000 Exemplare, *2000 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.*

**Druck/**
***Impression***
**Imprimerie du Sud SA**
Rue de la Léchère 10
CP352
CH-1630 Bulle 1
e-mail: michel.sessa@imprimerie-du-sud.ch

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

**Zentralsekretariat der SAG/**
***Secrétariat central de la SAS***
**Gerold Hildebrandt**
Postfach 540, CH-8180 Bülach
Telefon: 044 860 12 21
Fax: 044 860 49 54
e-mail: ghildebrandt@hispeed.ch

**Zentralkassier/**
***Trésorier central***
**Klaus Vonlanthen**
Riedlistr. 34, CH-3186 Düdingen
Telefon: 026 493 18 60
e-mail: vonlanthenk@edufr.ch
Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

**Abonnementspreise/**
***Prix d'abonnement:***
Schweiz: SFr. 60.–, Ausland: € 50.–.
Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 30.–
Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.
*Suisse: Frs. 60.–, étranger: € 50.–.*
*Membres juniors (uniquement en Suisse): Frs. 30.–*
*Le versement de la cotisation n'est à effectuer qu'après réception de la facture.*
Einzelhefte sind für SFr.10.– zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretariat erhältlich.
*Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétariat central pour le prix de Frs.10.– plus port et emballage.*

**Redaktion ORION-Zirkular/**
***Rédaction de la circulaire ORION***
**Michael Kohl**
Huebacher 919, CH-8637 Laupen
e-mail: mike.kohl@gmx.ch

**Astro-Lesemappe der SAG:**
**Christof Sauter**
Weinbergstrasse 8, CH-9543 St. Margarethen

**Aktivitäten der SAG/**
***Activités de la SAS***
http://www.astroinfo.ch



**Copyright:**
SAG. Alle Rechte vorbehalten.
*SAS. Tous droits réservés.*

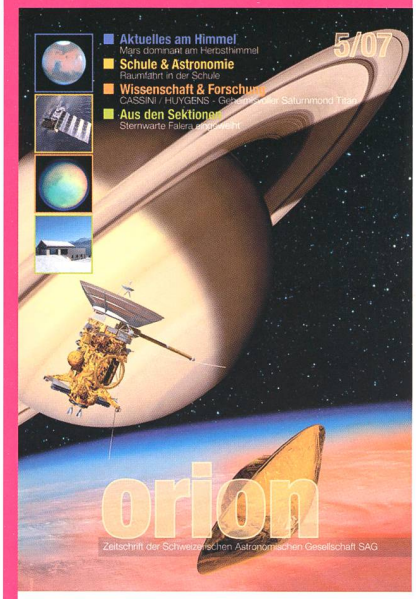


*ISSN0030-557 X*


# Inserenten


**Meade Instruments Europe,** D-Borken/Westf . . . . . 2
**DSS - Dark-Sky-Switzerland,** CH-Stäfa . . . . . 32
**Astro-lesemappe** . . . . . 38
**Galileo,** CH-Zürich/Lausanne . . . . . 39
**Wyss-Foto,** CH-Zürich . . . . . 40


## Vorschau 5/07




*Und das lesen Sie im nächsten* **orion**

Men J. Schmidt berichtet über den geheimnisvollen Saturnmond Titan. Im Herbst wird der rote Planet Mars immer heller. Sie erfahren alles über die bevorstehende Opposition im Dezember und in der Bündner Gemeinde Falera ist die Sternwarte Mirasteilas feierlich eingeweiht worden.


## 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***

***Astronomie heute***

***Ciel et Espace***

***Spektrum der Wissenschaft***

***Forschung SNF***

***Der Sternenbote***

Kostenbeitrag:
nur 30 Franken im Jahr!

**Rufen Sie an: 071 966 23 78**
**Christof Sauter**
Weinbergstrasse 8
CH-9543 St. Margarethen

# GALILEO - Ihr Astrospezialist

## EADE

Bridge Dobson Deluxe
se Öffnung für kleine
e
mm: 781CHF
mm: 1031CHF
mm: 1622CHF
mm: 3688CHF

Advanced Ritchey-Chrétien LX200R
für visuelle Beobachtungen
und Astrotografie
203mm: 4715CHF
254mm: 6242CHF
305mm: 8256CHF
355mm: 11613CHF
406mm: 20836CHF

nced Ritchey-Chrétien RCX400
e Fotografie optimiert
mm: 10027CHF
mm: 12012CHF
mm: 16527CHF
mm: 27654CHF

Advanced Ritchey-Chrétien RCX400
auf MaxMount-Montierung
Ein Gigant für visuelle Beobachtungen
und die Astrofotografie
406mm: 48549CHF
508mm: 64634CHF

nced Ritchey-Chrétien (nur Tubus)
mm: 2154CHF
mm: 3092CHF
mm: 4611CHF
mm: 6375CHF
mm: 13606CHF
mm RCX: 22120CHF
mm RCX: 33911CHF

## CELESTRON

Maksutov NexStar SE
transportables GoTo-System
102mm: 999CHF

Schmidt-Cassegrain NexStar SE
transportables GoTo-System
125mm: 1730CHF
152mm: 2415CHF
203mm: 3190CHF

Schmidt-Cassegrain auf CGE
Präzision für die Astrofotografie
203mm: 8250CHF
235mm: 8990CHF
280mm: 9900CHF
355mm: 13875CHF

## TELEVUE

Apochromatische Refraktoren
für gestochen scharfe Abbildungen
60mm: 1342CHF
76mm: 2120CHF
85mm: 2832CHF

Apochromatische IS Refraktoren
optimiert für die Astrofotografie
60mm: 2634CHF
102mm: 4672CHF

Apochromatische NP Refraktoren
Vierlinser mit schnellem
Öffnungsverhältnis für die
Astrofotografie
101mm: 5769CHF
127mm: 10167CHF

## TAKAHASHI

Apochromatische Refraktoren
perfekte Abbildungen,
visuell und fotografisch
FS 60: 859CHF
Sky 90: 2733CHF
FSQ 106ED: 5937CHF
TSA 102: 2909CHF
TOA 130: 7216CHF
TOA 150: 13207CHF

Dall-Kirkham Mewlon
für scharfe und kontrastreiche
Abbildungen
180mm: 3098CHF
210mm: 3848CHF
250mm: 9386CHF
300mm: 21211CHF

Cassegrain-Newton CN-212
Zwei Teleskope in einem.
f/12.4 und f/3.9
212mm: 5256CHF

Astrograph Epsilon
180mm Newton mit f/2.8
6110CHF

Ritchey-Chrétien BRC und FRC
perfekt für die Astrofotografie
250mm: 16754CHF

## OBSESSION

Hochwertige Dobson-Teleskope
auch mit GoTo-System erhältlich
318mm: 6180CHF
381mm: 8863CHF
457mm: 11445CHF
508mm: 12852CHF
635mm: 23103CHF

## WILLIAM OPTICS

ZenithStar-Reihe
APO-Refraktoren mit perfektem Finishing
66mm SD: 629CHF
80mm ED: 999CHF
80mm FL: 1568CHF
110mm TMB: 2569CHF

Megrez-Reihe
APO-Refraktoren mit hoher
mechanischer Präzision
80mm TMB: 2099CHF
90mm ED: 1781CHF

FluoroStar FLT
APO-Refraktoren mit grosser Öffnung
Fluorostar 110mm: 3689CHF
FLT 132mm TMB: 5649CHF

**Grüner Laserpointer**
Leistungsstarker und sehr gut sichtbarer Laserpointer. Ideal für öffentliche Führungen.
Verkauf nur in der Schweiz.
149 CHF

## uppeln von Sirius Observatories

Hergestellt aus Glasfaser, sorgfältige Verarbeitung, Motorisierung optionell computergesteuert, europäischer Generalimport direkt aus Australien.

| HOME-Variante | |
|---|---|
| Durchmesser: | 2.30m |
| Gesamte Höhe: | 2.65m |
| Wandhöhe: | 1.50m |
| Kuppel ohne Unterbau: | 7147 CHF |
| Kuppel mit Unterbau: | 11386 CHF |
| Motorisierung: | 3932 CHF |

| SCHOOL-Variante | |
|---|---|
| Durchmesser: | 3.50m |
| Gesamte Höhe: | 3.25m |
| Wandhöhe: | 1.50m |
| Kuppel ohne Unterbau: | 15582 CHF |
| Kuppel mit Unterbau: | 22840 CHF |
| Motorisierung: | 4213 CHF |

| UNIVERSITY-Variante | |
|---|---|
| Durchmesser: | 6.70m |
| Gesamte Höhe: | 5.50m |
| Wandhöhe: | 2.00m |
| Kuppel ohne Unterbau: | 63403 CHF |
| Kuppel mit Unterbau: | 90090 CHF |
| Motorisierung: | inkl. |

SWAROVSKI
DIALOG MIT DER NATUR

**Ferngläser:**

| | |
|---|---|
| EL8,5x42 | 2765 CHF |
| EL10x42 | 2915 CHF |
| SLC15x56WB | 2915 CHF |
| SLC10x50WB | 2540 CHF |
| Pocket 8x20B | 930 CHF |

**Spektive:**

| | |
|---|---|
| ATS 65 HD | 2620 CHF |
| ATS 80 | 2445 CHF |
| ATS 80 HD | 3640 CHF |
| Okularadapter | 149 CHF |

galileo

ADM - Argo Navis - Artemis - ASA - Astrodon - Astronomik - AstroZap - Atik - Baader Planetarium - Bob's Knobs - Canon - Celestron
Cercis Astro - Coronado - Denkmeier Diffraction Limited - Equatorial Platforms - FLI - Gemini - Geoptik - Imaging Source - Imports chinois
Intes Micro - JMI - Johnsonian Design - Losmandy - Lumicon - Lymax Meade - Miyauchi - Obsession - OGS - Optec - RCOS - RoboFocus
SBIG - Shoestring Astronomy - Sirius Observatories - SkyWatcher - Software Bisque - SolarScope - Starlight Instruments - Starlight Xpress
StarryNight - StarWay - StellarCat - Swarovski - Takahashi - TEC - TeleVue - Thousand Oaks - True Technology - Vixen - William Optics

**www.galileo.cc** **info@galileo.cc**

Limmattalstrasse 206 - 8049 Zürich - Tel. : +41 (0) 44 340 23 00 - Fax : +41 (0) 44 340 23 02
Rue de Genève 7 - 1003 Lausanne - Tel. : +41 (0) 21 803 30 75 - Fax : +41 (0) 21 803 30 77

# Teleskop-Serie CPC

CELESTRON®

## CPC – die modernste Teleskopgeneration von Celestron

Änderungen vorbehalten 12/05

Revolutionäre Alignementverfahre
Mit «SkyAlign» müssen Sie keine
Stern mehr mit Namen kennen. Sie fa
ren mit dem Teleskop drei beliebig
Sterne an, drücken «Enter» und sch
errechnet der eingebaute Computer d
Sternenhimmel und Sie können üb
40 000 Objekte in der Datenbank p
Knopfdruck positionieren. Ihren Stan
ort auf der Erde und die lokale Ze
entnimmt das Teleskop automatisch d
GPS-Satellitendaten.
«SkyAlign» funktioniert ohne das Tel
skop nach Norden auszurichten, ohn
Polarstern – auf Terrasse und Balkon
auch bei eingeschränkten Sichtve
hältnissen!

Mit «Solar System Align» können Sie d
Objekte des Sonnensystems für d
Alignment nutzen. Fahren Sie einfa
die Sonne an (nur mit geeignete
Objektivfilter!), drücken Sie «Ente
und finden danach helle Sterne u
Planeten mühelos am Taghimmel!

Alle Funktionen des Handcontrolle
(inkl. PEC) lassen sich durch die mi
gelieferte NexRemote-Software vo
PC aus fernsteuern. Der Handcontroll
ist per Internet updatefähig.

Die Basis (11" grosses Kugellager) u
die Doppelarm-Gabelmontierung trag
das Teleskop, auch mit schwere
Zubehör, stabil.

Easy as 1-2-3

SkyAlign™

USE NEARLY ANY 3 BRIGHT OBJECTS IN THE SKY TO ALIGN YOUR TELESCOPE!

**CPC 800**
Schmidt-Cassegrain-Spiegelteleskop mit Starbright Vergütung Ø 203 mm, Brennweite 2032 mm, f/10 Geliefert mit 40 mm Okular Ø 1¼" (51x), Zenitspiegel Ø 1¼", Sucherfernrohr 8x50, Autobatterieadapter und höhenverstellbarem Stahlstativ.

**Fr. 4790.–**

(Aufpreis für XLT-Vergütung Fr. 170.–

CELESTRON Teleskope von der Schweizer Generalvertretung mit Garantie und Service.

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstrasse 124 · 8008 Zürich
Tel. 044 383 01 08 · Fax 044 380 29
info@celestron.ch