Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 66 (2008)
Heft: 347

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: 04.07.2025

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

Aktuell am Himmel
Zwei Finsternisse im selben Monat

Astronomie@Computer
Bearbeitung von Sonnenfinsternisbildern

Beobachtung
Wann sind wo ISS und Iridium-Flares zu sehen?

Aus den Sektionen
Schweizerischer Tag der Astronomie am 6. September 2008

4/08

orion

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG

MEADE LX90 ACF

LX90ACF: Das günstigste komafreie Teleskop
in den Öffnungen 8", 10" und 12"

Mit 3 Jahren Garantie**

MEADE
ADVANCED PRODUCTS DIVISION
www.meade.de

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

Das neue LX90 ACF - Erleben Sie die optische Leistung des komafreien Optiksystems zum gleichen Preis wie die bisherige Schmidt-Cassegrain-Version.

Das LX90 ACF bietet die ungeschlagene Kombination aus niedrigem Gewicht, großer Öffnung, einfacher Bedienbarkeit und optischer Feldschärfe. An dieser Referenz werden sich alle anderen transportablen Teleskope messen müssen. Erleben Sie nadelscharfe Sterne bis an den Rand des Gesichtsfeldes zum Preis eines konventionellen Schmidt-Cassegrain!

	8″	10″	12″
Öffnungsverhältnis	F/10	F/10	F/10
Preis (SFr.)*	3.472,-	5.179,-	6.063,-

SEB % Finanzierung % MEADE
Finanzieren Sie Ihr Wunschteleskop zwischen 2.000 und 50.000 Euro über Ihren Meade Fachhändler.
Weitere Infos unter: finanzierung@meade.de oder 0049 28 72 / 80 74-300
Finanzierungsangebot der SEB Bank 2% Bearbeitungsgebühr, Zinssatz 6,99%

*Unverbindliche Preisempfehlung in SFr. (CH).

LEVEL NORTH™ TECHNOLOGY

GPS

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

Meade Advanced Coma Free Optiken

Schmidt-Cassegrain: Advanced Coma Free:

Die beiden Bildausschnitte von Aufnahmen von Bernd Koch wurden mit zwei 12" Optiken gemacht: einem klassischen 12" LX200 SC und dem neuen 12" LX200ACF. Trotz sonst gleicher Optikdaten und gleicher Bildbearbeitung zeigt das rechte Bild mit der ACF-Optik kleinere, runde, unverzerrte Sterne. Die höhere Bildschärfe kommt auch der Grenzgröße zugute: im rechten Bild sind schwächere Sterne erkennbar als links.

Eine Revolution in der optischen Leistung von Serienteleskopen

Warum Meade ACF-Optiken?
- Höhere Randschärfe -
- Höherer Kontrast im Feld -
- Höhere Grenzgröße im Feld -

Was bedeutet Advanced Coma Free?

Die Meade ACF-Optiken haben einen großen Vorteil gegenüber konventionellen Optiken: Sie zeigen keine Koma. Koma ist ein Bildfehler, bei dem außerhalb der Bildmitte das Sternenlicht verteilt und zu einem kometenähnlichen Schweif auseinandergezogen wird. Meade Advanced Coma Free Optiken haben diesen Fehler nicht. Die Vorteile sehen Sie bei jedem Blick durch das Teleskop: Kleine runde Sterne bis zum Rand. Durch die höhere Lichtkonzentration erhöht sich auch der Kontrast im Bild und es werden schwächere Sterne sichtbar. Ob Beobachtung oder Fotografie: Die Advanced Coma Free Optiken von Meade haben gegenüber konventionellen Serienteleskopen die Nase vorn. Sie bieten eine Abbildungsqualität, die bisher nur von Ritchey-Chrétien Teleskopen und anderen exotischen Systemen erreicht wurde, die jedoch ein Mehrfaches der Meade ACF Geräte kosten.

Abb.1
Stern mit SC-Optik in axis

Abb.2
Stern mit SC-Optik 5mm off axis

Abb.3
Stern mit SC-Optik 20mm off axis

Hintergründe:

Warum ist die Meade ACF Optik besser als konventionelle Optiken?
Ein Teleskop bündelt das Licht des Sterns in ein Beugungsscheibchen, siehe Abbildung 1. Je mehr Licht ein Beugungsscheibchen enthält, desto heller erscheint es. Dieses Beugungsscheibchen wird von Beugungsringen umgeben, die bei einem idealen Teleskop sehr schwach sind. Im Bild ist der erste dieser Ringe sichtbar.
Vergleichen wir zwei Teleskope gleichen Durchmessers. Das Gerät, das mehr Licht im Beugungsscheibchen vereint, zeigt hellere Sterne. Dieser Idealzustand wird von herkömmlichen Teleskopen jedoch lediglich an einer Stelle des Bildes erreicht: der Bildmitte. Außerhalb der Mitte des Bildes werden die Sterne deformiert, weil sogenannte optische Aberrationen auftreten. Die Aberration, die in der Regel am auffälligsten ist und am meisten stört, ist die sogenannte Koma. Wenn Koma vorhanden ist, wird das Licht des Sterns in einen kometenähnlichen Schweif auseinandergezogen, siehe Abbildung 2 links. Das ist nicht erst am äußersten Rand des Teleskopgesichtsfeldes der Fall, das Bild zeigt einen Stern, der nur 5 mm von der Bildmitte entfernt ist. Am Rande des Gesichtsfeldes ist die Koma noch markanter, siehe Abbildung 3 links. Das Licht des Sterns wird über ein weites Gebiet gestreut. Im Gegensatz dazu die Sternabbildung im Meade Advanced Coma Free Teleskop rechts: Kleine Sterne, die nur am äußersten Bildfeldrand minimal an Kontrast verlieren.

Abb.1
Stern mit ACF-Optik in axis

Abb.2
Stern mit ACF-Optik 5mm off axis

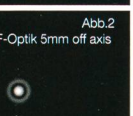


Abb.3
Stern mit ACF-Optik 20mm off axis

Anmerkung: Irrtümer und Fehler vorbehalten. Die Sterngrafiken wurden aufgrund von Strahldurchrechnungsdaten mit dem Programm Abberator simuliert auf der Grundlage eines 8" Gerätes. Reale Teleskopabbildungen können von den hier gezeigten Abbildungen abweichen. Die Bildrechte an den gezeigten Aufnahmen liegen bei Bernd Koch. Durch den begrenzten Dynamikumfang bei der Bildschirmdarstellung mussten die Bilder bearbeitet werden. Das geschah jedoch bei den jeweiligen Vergleichsbildern immer mit genau gleichen Einstellungen.

orion
66. Jahrgang/année - N° 347 August/Août 4/2008 - ISSN 0030-557-X
Herausgegeben von der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft - Edité par la Société Astronomique de Suisse - Edito dalla Società Astronomica Svizzera

Editorial

Astronomie für Alle! Hans Roth 4

Astrofotografie

Hochauflösende Astrofotografie Jan de Lignie 14

Schule & Astronomie

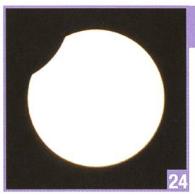
Ein Lehrstück für «Jugend forscht»
Ein 13-Jähriger blamiert die NASA? Markus Griesser 38

Technik, Tipps & Tricks

Phénomènes solaires avec le Coronado
Le Personal Solar Telescope PST Grégory Giuliani 5

Astronomie@Computer

Was aus Koronabildern herausgeholt werden kann
Sonnenfinsternisdetails mit Photoshop demaskieren Marc Eichenberger 34

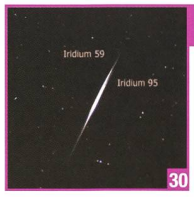


Aktuelles am Himmel

Astroübersicht 23
Partielle Sonnenfinsternis am Nationalfeiertag Thomas Baer 24
Eine Mondfinsternis zur «Prime Time» Thomas Baer 26
Uranus in Opposition Thomas Baer 29

Geschichte & Astronomie

Tatsachen und Gedanken zum Jubiläum
Sternwarte Bülach – 25 intensive Jahre! Gerold Hildebrandt 21



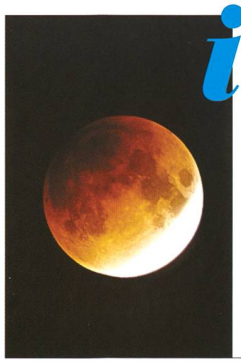
Beobachtungen

Satellitenbeobachtung in Sommernächten
«Künstliche Sterne» Roland Brodbeck, Arnold Barmettler & Thomas Baer 30

Aus den Sektionen

Wie Phoenix aus der Asche
Die wieder belebte Sternwarte Randolins Walter Krein 18

Sterne gucken im ganzen Land Thomas Baer 42



Titelbild

Der Monat August 2008 beschert uns gleich zwei Finsternisse. Am diesjährigen Nationalfeiertag verdeckt der Mond ein kleines Stück der Sonne und in den Abendstunden des 16. August steht dem Mond die Erde vor der Sonne. Zu bequemer Stunde lässt sich die partielle Mondfinsternis über dem Südosthorizont beobachten. Für Astrofotografen bieten solche Himmelsphänomene immer wieder dankbare Motive. Das Titelbild entstand in den frühen Morgenstunden des 21. Februar 2008 während der totalen Mondfinsternis. Leider fand das Schauspiel vielerorts nach einer fast zweiwöchigen Schönwetterperiode einmal mehr hinter einer meist geschlossenen Wolkendecke statt. Nur im Tessin und im Engadin war der Himmel zeitweilig klar. (Bild: Marco Iten)

Liebe Leserin
lieber Leser

Astronomie für Alle!

Gegen die Erde
gibt es keinen Trost
als den Sternenhimmel.

(Jean Paul)

Wie haben Sie Ihr astronomisches Wissen erworben? Wurde Ihre Neugier nach dem, was «ausserhalb» der Erde ist, in der Primarschule gestillt, konnte die Lehrerin Ihre Fragen beantworten? Oder haben Sie Ihre ersten Erkenntnisse über das Weltall aus Fernsehsendungen und Büchern erhalten?
Das Wissen über astronomische Grunderscheinungen ist nicht weit verbreitet. Mehr als die Hälfte der Erwachsenen erklärt etwa das Zustandekommen der Mondphasen dadurch, dass der Mond teilweise in den Erdschatten gerät; und erst auf die Frage, wie es dann kommt, dass man manchmal den Halbmond am hellichten Tag sehen kann, werden sie stutzig. Hier sehen wir eine Aufgabe für die Öffentlichkeitsarbeit der SAG; und die Verbreitung astronomischen Wissens ist denn auch die hauptsächlichste Zielsetzung des schweizerischen Tags der Astronomie. Wir begehen ihn am Samstag, 6. September, gleichentags wie die VdS, die Vereinigung der Sternfreunde in Deutschland. Unser Astronomietag ist kein konzentriertes Grossereignis mit Prominentenauftritten, es soll eine Gelegenheit für möglichst viele Menschen überall im Land sein, einmal etwas von Astronomie zu erfahren – und nach Möglichkeit selbst zu erleben.
Dort, wo aktive astronomische Vereine tätig sind, werden wir auf die Bevölkerung zugehen, sei es, dass wir auf öffentlichen Plätzen Teleskope zur Sonnenbeobachtung aufstellen oder wir sie in die Sternwarte einladen. Ordentlich in den lokalen Medien angekündigt, kann man (bei Beobachtungswetter) auch ohne Sternwarte die Interessenten z.B. auf Sport- oder Parkplätze an der Peripherie locken und ihnen die Wunder des Himmels näher bringen. Und dazu braucht es ja nicht einmal unbedingt ein Teleskop. Viele Leute besitzen einen Feldstecher und wissen noch nicht, dass dies bereits ein weitreichendes astronomisches Beobachtungsgerät ist. Auf einem Fotostativ montiert kann man damit in dunklen Nächten in der Milchstrasse herumwandern oder das Spiel der grossen Jupitermonde verfolgen. Und ausserdem ist es das handlichste aller Geräte, man kann es auch wandernd an besonders günstige Beobachtungsorte mitnehmen.
Am Astronomietag wollen wir zunächst und vor allem den Besuchern die Schönheiten des Himmels zeigen. Wir wollen auch zeigen, welche Stellung die Erde (und die Menschheit) im Universum hat. Vielleicht ist es dabei auch möglich, etwas an astronomischem Grundwissen zu vermitteln, vom Entstehen der Jahreszeiten bis Ebbe und Flut, vom Merkur bis zu den Kometen, von der Milchstrasse bis ... nein, die schwarzen Löcher müssen wir nicht auch noch erwähnen (das machen die Besucher dann schon!). Nebst Mitgliederwerbung betreiben, kann man am Astronomietag aber auch augenfällig die Lichtverschmutzung zeigen und für das sorgfältigere Einrichten von Beleuchtungen werben. Der Grundsatz: Kein Licht nach oben abstrahlen, ist ja gut nachvollziehbar und beeinträchtigt die Sicherheit nicht, nicht einmal auf der emotionalen Ebene. Nicht zuletzt wäre der Astronomietag aber auch eine gute Gelegenheit, den ORION unter die Leute zu bringen. Eines unserer Fernziele ist ja, dass der ORION an den Kiosken aufliegt. Aber dazu braucht es zuerst eine bedeutend grössere Auflage, und die erreichen wir nur mit mehr Abonnenten. Um den ORION abonnieren zu können, muss man nicht unbedingt Mitglied einer Sektion sein, man kann auch als Einzelmitglied der SAG beitreten
und erhält damit die Zeitschrift automatisch.
Nun wünschen wir einen grossen Zulauf an Interessenten und danken Ihnen allen für Ihren Einsatz und die grosse Arbeit.

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

Fehlerhafte ORION-Hefte

Bei der letzten ORION-Ausgabe 3/08 sind in der Druckerei versehentlich Probedrucke, die nicht für den Versand vorgesehen waren, verschickt worden. Sollten Sie eine fehlerhafte Nummer bekommen haben, in der gewisse Seiten doppelt gedruckt wurden oder ganz fehlen, so mögen Sie mir dies mitteilen. Die Druckerei wird Ihnen ein einwandfreies Exemplar nachsenden und entschuldigt sich für den Fehler.

Thomas Baer
Chefredaktor
th_baer@bluewin.ch

Phénomènes solaires avec le Coronado

Le Personal Solar Telescope PST

Par Grégory Giuliani

Développé par la firme américaine Coronado, le PST est une lunette équipée d'un filtre Hα permettant d'observer et de photographier la chromosphère solaire pour un prix relativement abordable. Le secret : des solutions novatrices et efficaces.

Caractéristiques techniques :

Diamètre :	40 mm
Focale :	400 mm
F/D :	10
Bande passante :	< 1 Å
Fixation :	pas de vis Kodak
Coulant :	31.75 mm
Poids :	1.4 kg
Prix :	990 Fr.

Fourni avec un oculaire Kellner de 12.5 mm. En option: une valise de transport
Possibilité de rajouter un filtre SM40 pour réduire la bande passante à < 0.6 Å.

Fig. 1: Vue d'ensemble du PST. (Photo: Grégory Giuliani)

Le principe de filtrage utilisé par le PST fonctionne en trois étapes. La lentille de la lunette est recouverte d'un traitement faisant office de préfiltre absorbant la majeure partie du rayonnement (fig.2). Dans le corps de l'instrument (le bloc noir), un étalon de Fabry-Pérot découpe le spectre en une série de raies très fines par un jeu d'interférences. Une bague hélicoïdale permet de faire varier son inclinaison afin de se centrer sur la longueur d'onde Ha (656.3 nm). Pour finir, dans le porte-oculaire, un filtre à bande passante large, bloque toutes les raies du spectre sélectionnées par l'étalon et ne laisse passer que le Hα (fig.3).

La fixation

A la base du PST, un pas de vis Kodak permet de fixer l'instrument sur un pied photo ou sur une monture équatoriale. L'utilisation de l'instrument s'avère très aisée du fait de son poids et de son encombrement limité (fig.1 & 4).

Le pointage

Nous connaissons tous les difficultés de pointer le Soleil, mais avec le PST rien n'est plus facile.
Il suffit de viser approximativement le Soleil; sa lumière passe ensuite dans un petit trou de 2mm situé à la base du bloc noir contenant le filtre pour être réfléchie par un prisme sur un verre dépoli situé sur la partie supérieure, non loin du porte-oculaire (fig.3). Une fois le faisceau centré, l'astre est dans le champ.

Fig. 2 (à gauche): Le préfiltre. Fig. 3: Bague hélicoïdale, le filtre bloquant et le système de visée du Soleil. (Photos: Grégory Giuliani)

L'utilisation de ce système de pointage se révèle simple, sans danger et extrêmement efficace.

La mise au point

Coronado innove en proposant un système de mise au point par déplacement d'un prisme de renvoi à 45° (fig.5). Le bouton chromé situé à l'arrière de l'instrument s'avère efficace dans sa rotation comme dans sa précision.

Le pointage

Il faut le dire tout de suite, tout le monde pensait qu'avec une bande passante plus large, le PST donnerait des résultats bien moins flatteurs qu'avec un SolarMax 40 (< 0.7 Å).

En pratique, il n'en est rien et les images obtenues sont vraiment spectaculaires.
On observe facilement les protubérances à la fois au bord et sur la surface du Soleil (filaments), ainsi que les nombreux aspects changeants de la chromosphère (régions actives, ...). Avec un grossissement de 50x l'instrument révèle son plein potentiel (au-delà de 50x l'image s'assombrit et devient moins agréable à observer).
Notons que l'oculaire fourni est de bonne facture mais n'est pas exceptionnel. Un bon Plössl améliore grandement la qualité des observations. Il est conseillé d'utiliser des oculaires avec peu de lentilles, en effet avec un oculaire de type Nagler, il y a de petites réflexions internes qui font perdre du contraste.
L'image fournie est inversée (gauche-droite) et renversée (haut-bas).
La bague hélicoïdale (fig.3) s'avère précieuse dans l'ajustement de la bande passante afin d'obtenir des images nettes de la chromosphère

solaire et des protubérances. En tournant la bague, on voit nettement le contraste des protubérances situées sur les bords du disque solaire augmenter de façon impressionnante ainsi que le nombre de détails à la surface.

Le seul défaut que l'on peut trouver au PST est l'utilisation d'un filtre bloquant fortement diaphragmé (5 mm) et se traduisant par une baisse significative du champ image et de la luminosité. L'observateur est donc obligé de bien centrer le Soleil ainsi que son œil dans le champ de l'oculaire afin de bénéficier pleinement de la qualité maximale de l'image, sans quoi elle apparaît dégradée en bords de champ (en netteté et luminosité).

L'imagerie

Coronado le dit clairement dans ses publicités, cet instrument est surtout fait pour de l'observation visuelle. Néanmoins, on arrive à faire des images et ce malgré le fait que le plan focale sort très peu du porte-oculaire.
Actuellement, il semble que la mise au point avec un boîtier reflex est impossible.
Concernant les webcams, il n'y a pas de problèmes avec la Vesta-Pro, par contre avec les TouCam, il n'est pas possible de faire correctement la focalisation. Il existe cependant deux possibilités pour pallier à cet inconvénient: soit acheter un raccord webcam court, soit utiliser un barlow afin de faire ressortir le foyer (fig.7). Mais attention seules conviennent les plus courtes d'entres elles (p.ex l'Ultima SV de Celestron, la CeMax de Coronado ou encore les ETX de chez Meade). Notons qu'un peu de vignettage apparaît sur les images, à cause du faible diamètre du filtre bloquant (5 mm), mais que l'on peut facilement supprimer avec un coup de Photoshop. Il en ressort que la méthode la plus agréable pour faire de l'imagerie est la méthode afocale. On utilise un appareil photo numérique à objectif fixe positionné derrière un oculaire (fig.6).

Fig. 4: Le PST fixé sur une monture équatoriale. (Photos: Grégory Giuliani)

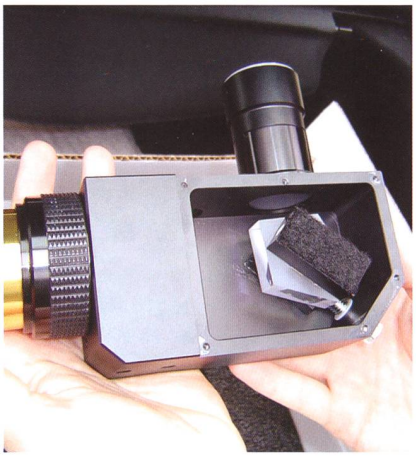


Fig. 5: Prisme de renvoi. (Photos: Grégory Giuliani)

En conclusion

Grâce à ses excellentes performances visuelles, sa belle finition, son faible encombrement, sa facilité d'utilisation, la possibilité de faire de l'imagerie et son prix de vente attrayant, le PST est un instrument très intéressant pour qui veut se lancer dans l'observation du Soleil en Hα.
C'est un fantastique spectacle que de découvrir notre étoile vivant, l'aspect changeant tous les jours.

Grégory Giuliani
http://astrosurf.com/astroimagine
Société Astronomique de Genève
http://www.astro-ge.net

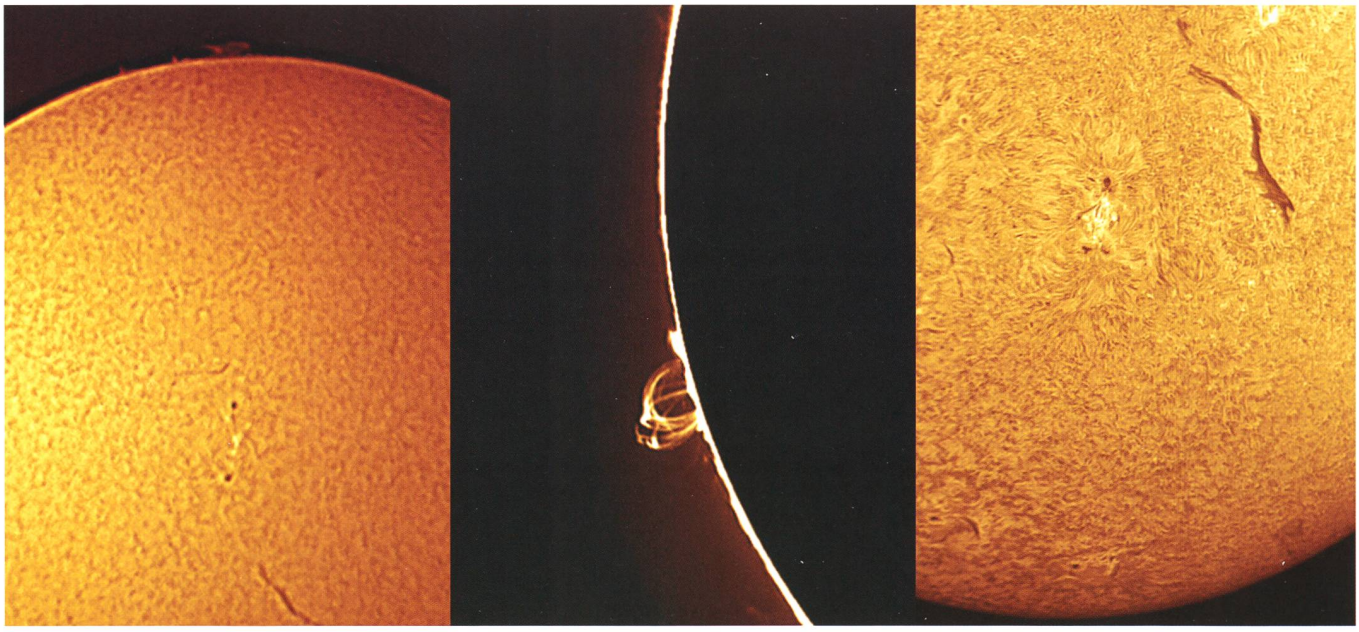


Fig.6 (à gauche): Image du Soleil (30.07.2004) prise avec un APN Coolpix 885, oculaire DCL-28, Coronado PST. Fig.7 et 8: Images du Soleil prises avec une webcam Noir & Blanc, barlow 2x, double filtration avec SolarMax 40. (Photos: Grégory Giuliani)

Ein Planetenweg auf der Lägern

Riesensonne als Höhepunkt

Von Thomas Baer

Mit dem grossen Engagement von 50 Schülerinnen und Schülern des Schulhauses Pächterried in Regensdorf, sowie der grosszügigen Mithilfe von Behörden, Gewerbe und Gönnern aus der Region, haben die Mitglieder des Kiwanisclubs Regensberg-Dielsdorf, den «Planetenweg Lägern» in Fronarbeit gebaut.

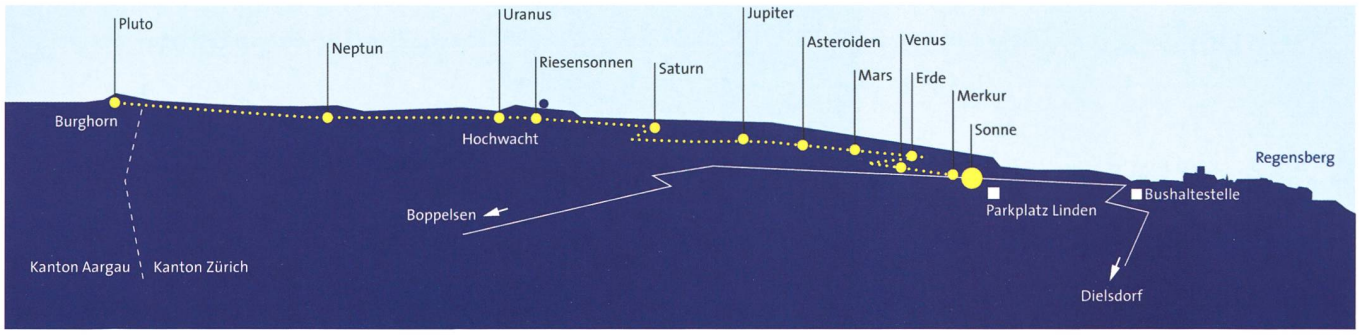
Geschwitzt wurde nicht nur an einem Tag. Hier schaufeln Schüler aus Regensdorf die Grube für das Fundament einer Schautafel. (Foto: Kiwanisclub Regensberg-Dielsdorf)

Die Lägern ist ein beliebtes Ausflugsziel für Familien und Schulklassen. Seit dem 21. Juni 2008 ist die stark frequentierten Wanderroute vom Parkplatz «Linden» in Regensberg, bis hin zum Burghorn, dem höchsten Punkt auf der Lägern, um eine Attraktion reicher. 12 Informationsstandorte mit der Darstellung von Objekten aus unserem Sonnensystem säumen den 5.8 Kilometer langen Weg.

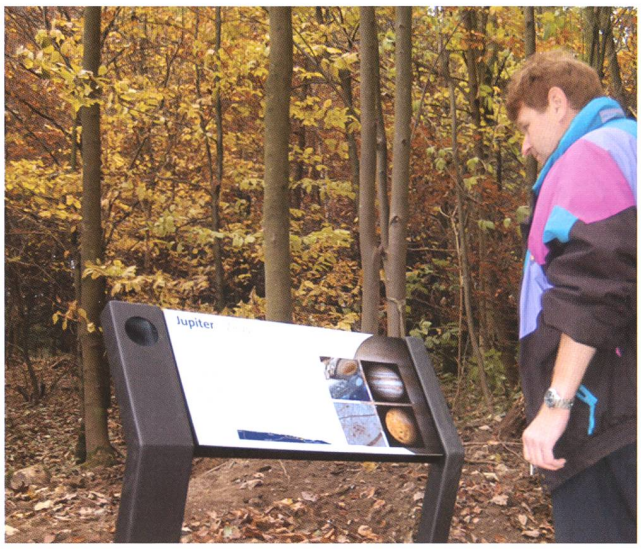
Die Planetenmodelle werden, wie auf dem Uetliberg oder auf dem Planetenweg Effretikon-Kyburg im Massstab 1:1 Milliarde dargestellt Im Unterschied zu diesen beiden Planetenwegen haben die Planer nicht die Luftlinie für die Abstände der Gestirne gewählt, sondern die effektiv zu Fuss zurückgelegte Wanderstrecke. Diese Darstellungsart lässt den Besucher die Distanzen zwischen den einzelnen Planeten zeitlich «fühlen». Wenn man davon ausgeht, dass auf der kurvenreichen und relativ steilen Route der Wanderer etwa 3 km/ h zurücklegt, kann, anhand der Wanderzeit, mit einer einfachen Rechnung, der wahre Abstand der Planeten im Planetensystem ermittelt werden. Beispiel: Nimmt man einen konstanten Faktor von 50, so vergehen von der Sonne zur Erde etwa 3 Fussminuten; 3' x 50 x 1 Mio. = 150 Millionen km. Von der Erde zu den Asteroiden verstreichen weitere 5 Fussminuten; 5' x 50 x 1 Mio. = 250 Millionen km.

Der Stern VV Cephei

Nach Saturn wird ein anderer imposanter Grössenvergleich sichtbar gemacht. Die Radom der Skyguide wird genutzt, die Grösse unserer Sonne ins Verhältnis mit einer der



grössten, uns bekannten Sonnen (VV Cephei) zu setzen. VV Cephei ist darum ausgewählt worden, weil damit gleichzeitig das Auffinden des Polarsterns am Himmel gezeigt werden kann.



Zu jedem Planeten erhält der interessierte Wanderer viele aktuellen Informationen, auch aus der Weltraumfahrt und über laufende Planetenmissionen. (Foto: Kiwanisclub Regensberg-Dielsdorf)

Grosszügige Sponsoren

Jede der Stationen bildete eine „Sponsoreneinheit", welche gekauft werden konnte. Der Käufer (Sponsor) wird auf der Objekttafel namentlich erwähnt. Es ist «seine» Tafel. Der Kiwanisclub verbürgt sich jedoch für Pflege und Unterhalt der ganzen Anlage. Die erste, überhaupt verkaufte Station, war zugleich die teuerste Einheit, die Sonne. Inzwischen haben auch alle anderen Objekttafeln einen Käufer gefunden. Erstaunlich war aber nicht nur der riesige Verkaufserfolg, sondern auch das grosse Interesse in der Bevölkerung. Es gab Wanderer, die den am Bau beteiligten Akteuren Geldscheine in die Hand drückten mit der Bemerkung: «Ein Beitrag zum Gelingen des Werkes». Und nicht wenige Unternehmer und Lieferanten aus der Region, haben in gewaltigem Umfang Material- und Arbeitsleistung zum Nulltarif erbracht. Ohne all diese Sponsoren und Gönner hätte das Vorhaben nicht finanziert werden können.

Das Projekt startete im Frühjahr 2006, die eigentlichen Bauarbeiten dauerten von August 2007 bis zur offiziellen Eröffnung des Planetenwegs am 21. Juni 2008. Bereits am vergangenen 29. September wurde die 1.4 Meter grosse und 4.1 Tonnen schwere Natursteinkugel (Granit) in einem feierlichen Akt gesetzt.

Geführte Planetenwegwanderungen sind geplant

Der Kiwanisclub ist daran, Astronomen aus der Region zu finden, welche sich bereit erklären, an wenigen Wochenenden pro Jahr im Sinne einer Exkursion die interessierte Bevölkerung auf die Lägern zu begleiten und ein paar erklärende Worte zu den Mitgliedern unserer Sonnenfamilie zu verlieren. In einer astronomisch sehr aktiven Region mit den Sternwarten Bülach, Rümlang und Zürich, dürfte es nicht schwierig sein bereitwillige Leute zu finden. Solche Lernausflüge sind ohnehin im Trend, und wenn das Angenehme mit Wissensvermittlung verbunden werden kann, geht auch der Grundsatz des Kiwanisclubs, welcher sich aktiv für das Wohl der Gemeinschaft einsetzt, vollends auf. Mit den attraktiv gestalteten Schautafeln soll insbesondere den Interessen der Jugendlichen Rechnung getragen werden.

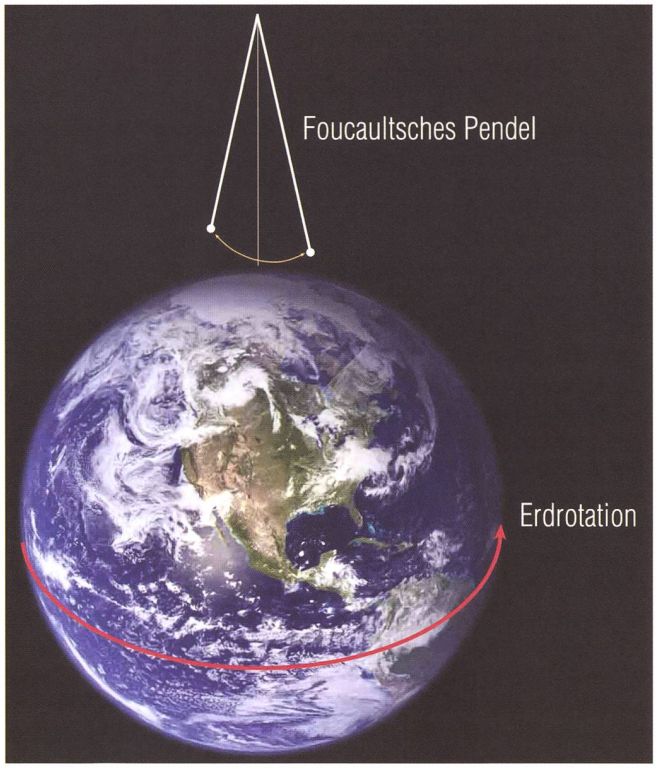
Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Und sie dreht sich doch

Gibt es Beweise für die Bewegung der Erde?

Von Hans Roth

Erst vor 400 Jahren begann sich die Überzeugung durchzusetzen, dass die Erde nicht im Mittelpunkt des Universums ist und nicht still steht, sondern verschiedene Bewegungen ausführt. Von der Anschauung her ist es ja auch kaum zu glauben, dass wir uns wegen der täglichen Rotation der Erde um ihre Achse dauernd mit rund Schallgeschwindigkeit bewegen sollen! Da liegt die Frage auf der Hand, ob man diese Bewegungen nicht wenigstens indirekt feststellen kann.



Figur 1: Ein foucaultsches Pendel ist ein langes Fadenpendel mit einer grossen Pendelmasse, mit dessen Hilfe die Erdrotation anschaulich nachgewiesen werden kann. Es schwingt frei, unabhängig der Erdrotation. Auf einen Raum bezogen, scheint das Pendel mit der Zeit seine Ausschlagrichtung zu ändern. In Wirklichkeit hat sich aber der Boden «unter» dem Pendel gedreht. (Grafik: Thomas Baer)

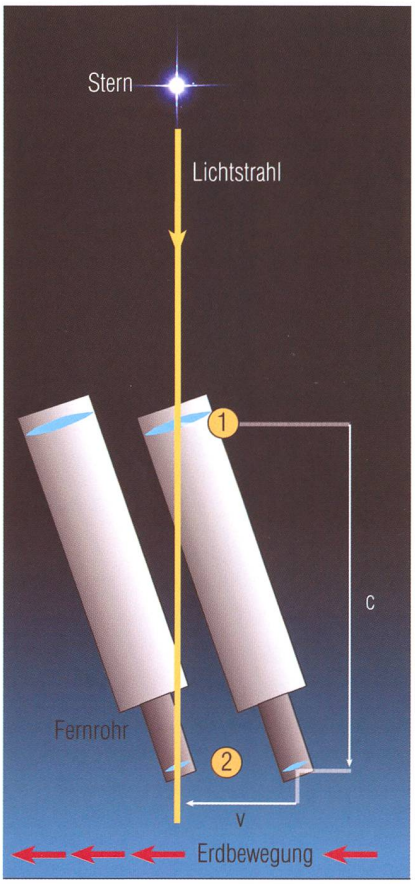
Die Rotation um die Erdachse lässt sich mit einem «ausdauernden» Pendel nachweisen. Das Pendel will seine Schwingungsebene gegenüber dem Weltall beibehalten, auch wenn sich die Erde unter ihm bewegt. Das Experiment wurde 1849 von Jean Bernard Léon Foucault im Panthéon in Paris durchgeführt, wir konnten es im Mai 2000 in der Kirche Villmergen wiederholen (es existiert eine Videoaufzeichnung davon): In einer Stunde drehte sich die Pendelebene um etwas mehr als 10°, was dem theoretischen Wert entspricht. Könnte man ein solches Pendel am Nordpol aufstellen, würde sich seine Schwingungsebene in 24 Stunden einmal ringsherum drehen. Am Äquator verschwindet der Effekt, die Pendelebene bleibt immer fest. In der geografischen Breite φ beträgt die Dauer für einen vollen Umlauf der Schwingungsebene 24h / sin (φ).
Ein anderes Experiment zum Beweis der Erdrotation ist das Fallenlassen einer Metallkugel aus grosser Höhe. Da die Kugel beim Start weiter vom Erdmittelpunkt entfernt ist, ist ihre Bewegung gegenüber dem Weltraum etwas schneller als die des Bodens, auf den sie fällt. Sie wird deshalb ein bisschen östlich des Lotpunktes zu Boden fallen. Das Experiment wurde erstmals 1802 von Johann Friedrich Benzenberg im Michaeliskirchturm in Hamburg durchgeführt. Er liess Kugeln aus einer Höhe von 76 m fallen, sie schlugen etwa 9 mm östlich vom Lotpunkt auf.

Tanzende Sterne

Nun ist aber die Drehung um die eigene Achse nicht die einzige Bewegung der Erde. Für den jährlichen Umlauf um die Sonne ist es schwieriger, Beweise zu finden, obwohl die Geschwindigkeit dieser Bewegung sehr viel grösser ist: die Erde saust ja mit 30 km pro Sekunde um die Sonne.
Es gibt zwar auch hier einige Effekte, aber die meisten sind für uns Amateure unmessbar klein. So ist die Erde ja im Laufe eines Jahres unterschiedlich weit von den Fixsternen entfernt, die Sternbilder sollten also ihre Form etwas ändern. Wenn die Erde von der Sonne aus in Richtung eines bestimmten Sternbildes steht, müsste uns dieses ein bisschen grösser erscheinen. Dass dieser Effekt nicht beobachtet werden kann, war vor 400 Jahren ein Argument gegen das neue Weltbild.
Erst 1838 konnte Friedrich Wilhelm Bessel messen, um wie viel sich die Richtung zu einem nahen Fixstern ändert, wenn er zu verschiedenen Jahreszeiten beobachtet wird. In unserer Abbildung 3 ist dargestellt, warum und wie sich diese Richtung im Laufe eines Jahres ändert. Der Winkel π, die so genannte Parallaxe des Sterns, betrug aber nur 0.3 Bogensekunden! Auch bei den allernächsten Sternen ist er kleiner als eine Bogensekunde. Zum Vergleich: die beiden Komponenten von ε Lyrae sind 200 Bogensekunden voneinander entfernt. Sie sind selbst wieder Doppelsterne mit einem Abstand von je etwas über 2 Bogensekunden.
Bessel hatte Erfolg dank eines besonderen Okulars. Dieses «Heliometer» wurde ursprünglich zur Vermessung des Sonnendurchmessers

verwendet, es eignet sich darüber hinaus aber allgemein zur exakten Messung kleiner Winkel. Im Prinzip wird das Okular in zwei Hälften zersägt; die beiden Teile werden, gegeneinander drehbar, wieder zusammengebaut. Die Verdrehung wird mit einer Mikrometerschraube gemessen. Nun kann man z.B. die Bilder zweier Doppelsternkomponenten zur Deckung bringen und die Verdrehung exakt ablesen. Bessels Okular wurde übrigens von Joseph von Fraunhofer gebaut.

Auf der Suche nach der Parallaxe fand James Bradley bereits 1725 am Stern γ Draconis einen unerwarteten anderen Effekt, der auch als Beweis der jährlichen Bewegung um die Sonne dienen kann: die Aberration des Sternlichts. Der Sachverhalt ist in der Abbildung 2 dargestellt: weil das Licht nicht unendlich schnell durch das Fernrohr läuft, muss man dieses etwas vorwärts neigen, vorwärts gemeint im Sinn der Bewegungsrichtung der Erde. Beobachtet man ein halbes Jahr später denselben Stern, braucht es eine Neigung in der entgegen gesetzten Richtung. Es ist nicht einfach ein Hin und Her, vielmehr beschreiben die Sternpositionen im Laufe eines Jahres Ellipsen, deren grosse Halbachsen etwas mehr als 20 Bogensekunden betragen. Der Winkel ist deutlich grösser als die



Figur 2: In der Zeit, die das Licht zum Durchlaufen des Fernrohrs braucht, hat sich die Erde etwas weiter bewegt. Das muss durch eine Neigung des Fernrohrs kompensiert werden. (Grafik: Thomas Baer)

Parallaxen, aber man kann ihn nicht gegenüber den benachbarten Sternen messen, weil diese alle auch solche Ellipsen beschreiben. Man braucht also ein fest montiertes Instrument, mit dem absolute Winkelmessungen in dieser Grössenordnung möglich sind. Bradley verwendete dazu ein Fernrohr, das fest an einer Hauswand befestigt war.

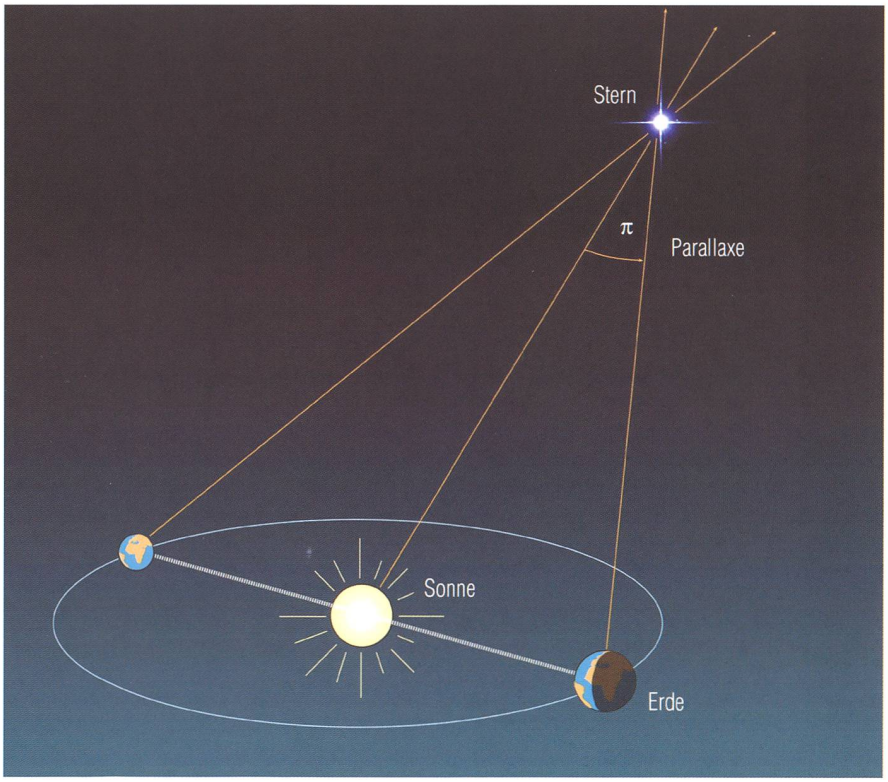
Wenn man die Lichtgeschwindigkeit kennt (z.B. aus einem Drehspiegelexperiment nach Foucault) kann man mit der Aberrationskonstante (den bereits erwähnten 20.49551 Bogensekunden) die Geschwindigkeit der Erde und damit auch den Radius der Erdbahn berechnen. Historisch verlief die Erkenntnis in anderer Reihenfolge: aus der günstigen Marsopposition 1672 wurde die Sonnenentfernung bestimmt, zusammen mit den Jupitermondverfinsterungen bekam Ole Rømer 1676 einen ersten Wert für die Lichtgeschwindigkeit. Daraus hätte man, so man daran gedacht hätte, auch

schon die Aberration berechnen können.
Bradley wusste zunächst nicht, woher die von ihm gemessene Aberration kam. Dass es nicht die Parallaxe war, erkannte er aus der "falschen" Jahreszeit, die Extrema traten um ein Vierteljahr verschoben ein. Der Sage nach erkannte er den richtigen Sachverhalt, als er auf einem Vergnügungsschiff die Fahne am Mast beobachtete, die beim Wenden jeweils drehte.

Andere Beweise für die Bewegung um die Sonne sind weniger direkt. So wird die Beschreibung der Planetenbewegungen einfacher, wenn man die Sonne (genauer: den Schwerpunkt des Sonnensystems) als Ursprung des Koordinatensystems nimmt. Von der Erde aus betrachtet beschreiben die Planeten ja Schleifenbahnen, sie wechseln auch vor und nach der Opposition die Bewegungsrichtung. Solche Unregelmässigkeiten verschwinden, wenn man die Bahnen auf die Sonne bezieht.
Es gibt noch weitere Bewegungen der Erde, die sie als Teil des Sonnensystems zusammen mit der Sonne und den andern Planeten vollführt. So läuft die Sonne mit 250 km/s um das Milchstrassenzentrum, und zusammen mit der ganzen Milchstrasse bewegt sie sich mit etwa 600 km/s gegenüber der Hintergrundstrahlung, vermutlich wegen der Anziehung durch andere Galaxien.

Hans Roth
Brugstrasse 22
CH-5012 Schönenwerd

hans.roth@alumni.ethz.ch



Figur 3: Die Parallaxe π gibt die Richtungsänderung der Sehlinie an. (Grafik: Thomas Baer)

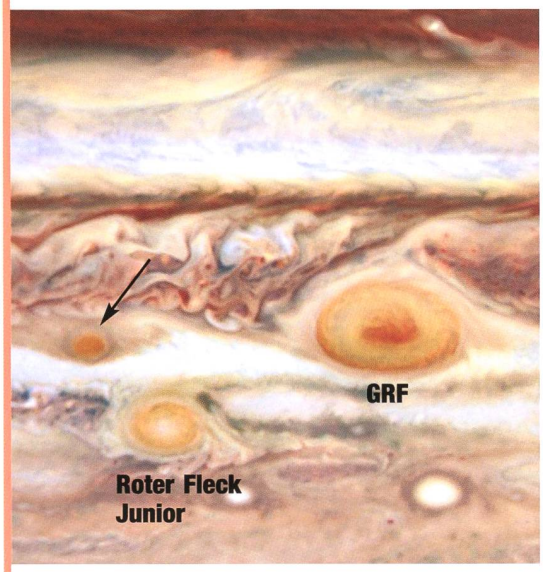
Gewusst?

Schon Galileo Galilei beschäftigte sich mit der Drehung der Erde. Er glaubte mit dem Phänomen der Gezeiten einen Beweis für die Rotation der Erde um ihre Achse und die Drehung um die Sonne gefunden zu haben. Anhand von verschiedenen Experimenten glaubte Galilei, die Gewässer würden durch die Rotation beschleunigt und dadurch hin- und herbewegt. Erst viel später gelang es Isaac Newton zu beweisen, dass neben der Zentrifugalkraft auch die Anziehungskräfte der Massen von Mond und Sonne für Ebbe und Flut ursächlich sind. Galilei gab sich aber nicht geschlagen und so griff er in seinem Werk «Dialog über die beiden hauptsächlichen Weltsysteme» das alte Argument gegen eine mögliche Erddrehung auf. Seine Überlegung ging dahin, dass ein von einem Turm fallen gelassener Stein bei rotierender Erde entfernt vom Fuss des Turmes auftreffen müsste, vergleichbar eines fahrenden Schiffes. In der Zeit des freien Falls des Steins, dreht sich die Erde gewissermassen unter dem Stein fort.
Im Keller seines Hauses experimentierte der französische Physiker Jean Bernard Léon Foucault 1851 mit einem zwei Meter langen Pendel. Als er es dicht über dem Boden in Schwingung versetzte, bemerkte er nach einer gewissen Zeit, dass es im Verlauf der Zeit seine Richtung änderte. Da eine äussere auf das Pendel einwirkende Kraft auszuschliessen war, war klar, dass sich der Boden drehen musste.

Thomas Baer

Bereits der dritte rote Fleck auf Jupiter

Das Weltraumteleskop Hubble untersuchte den Jupiter am 9. und 10. Mai 2008. Dabei zeigte sich eine Veränderung im Wolkenband, in dem auch seit dem 17. Jahrhundert der bekannte Antizyklon Grosse Rote Fleck GRF beobachtet wird. Der neue rote Fleck (siehe Pfeil) entstand aus einem bisher weisslichen, ovalförmigen Sturmgebiet. Die Farbänderung zu Rot deutet darauf hin, dass die Wolken in grössere Höhen steigen, in der sich auch die Wolkenobergrenze des Grossen Roten Flecks befindet.

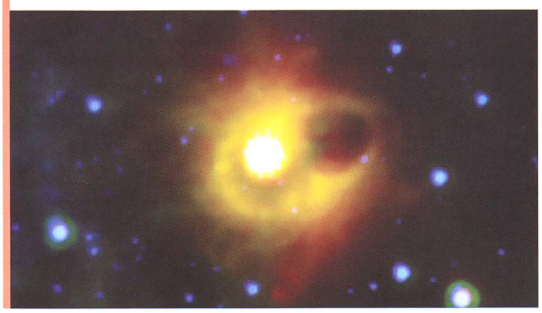


Eine Erklärung für die Farbänderung ist, dass «rote» Stürme stark genug sind um Material von tiefer liegenden Wolken in grosse Höhen zu schleudern. Dort werden sie durch die Ultraviolettstrahlung der Sonne durch eine bisher unbekannte chemische Reaktion verändert und erscheinen dann rötlich.

Der Rote Fleck Junior erschien erstmals im Frühjahr 2006, während der Grosse Rote Fleck bereits 200 bis 350 Jahre stabil ist. Der neue rote Fleck und der Grosse Rote Fleck rotieren nicht mit der exakt selben Rotationsgeschwindigkeit um die Jupiterachse. Momentan sieht es so aus, als ob sie sich im August berühren würden. Möglicherweise wird dann der neue Fleck vom Grossen Roten Fleck absorbiert.
Bereits im Juni lief der Rote Fleck Junior am Grossen Roten Fleck vorbei. Allerdings befindet er sich südlicher in einem anderen Wolkenband, so dass das Aufeinandertreffen wie bereits früher ohne Interaktion über die Bühne ging.

Supernova-Überrest mit geisterhaftem Ring

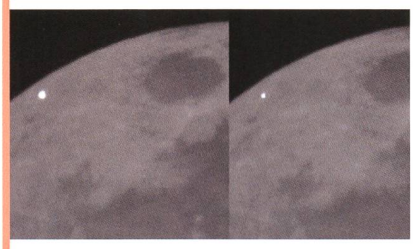
Der kollabierte Stern mit dem Namen Magnetar SGR 1900+14 übertrifft alles bisher Beobachtete. Wissenschaftler nehmen an, dass sich das Objekt im Jahr 1998 formte, als der Magnetar in einem gigantischen Flare ausbrach. Sie glauben, dass die Oberfläche des Magnetars auseinander brach, und den Flare in den Weltraum schickte. Dieser fegte einen Teil der den Stern umgebenden Staubwolke weg und hinterliess einen äusseren, staubigen Ring. Der Ring ist länglich und hat eine Ausdehnung von etwa sieben Lichtjahren. Er scheint flach zu sein, aber es ist nicht auszuschliessen, dass es sich um eine drei-dimensionale Hülle handelt. Magnetare bilden sich wenn Sterne ihr Leben mit einer Supernova-Explosion beenden, was einen extrem dichten Neutronenstern hinterlässt, der ein unglaublich starkes Magnetfeld besitzt. Durch die Rotation um ihre eigene Achse pulsieren diese Sternkerne im Röntgenbereich.



Der Ring, der von Spitzer beobachtet wurde, konnte sich nicht während der ursprünglichen Explosion gebildet haben: Hätte sich zum Zeitpunkt der Explosion ein Staubring in solch einer Nähe zum Stern befunden, wäre er durch die Schockwelle zerrissen worden.

Mysteriöse Lichtblitze auf dem Mond

Vor nicht allzu langer Zeit hätte ein professioneller Astronom jeden, der behauptete, Lichtblitze auf dem Mond gesehen zu haben, mit tiefer Skepsis betrachtet. Das hat sich geändert. In den letzten 2,5 Jahren haben Astronomen von der NASA nicht nur einen Lichtblitz vom Mond beobachtet, sondern sahen dies über einhundert Mal.



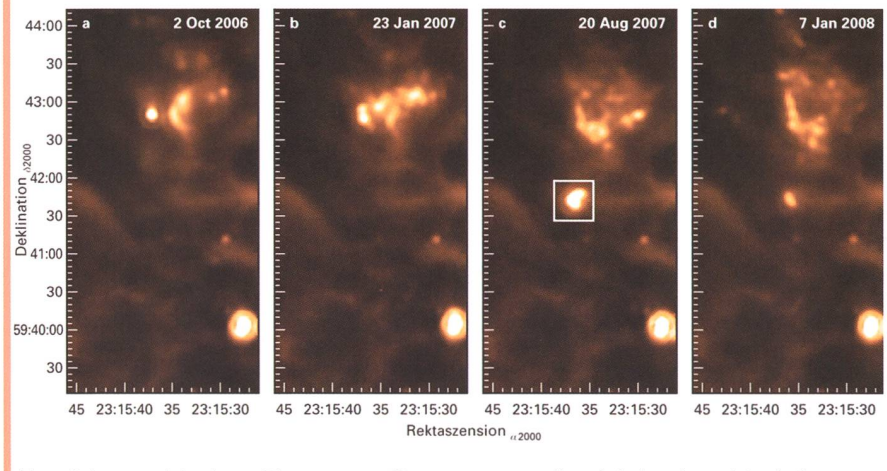
Die Blitze entstehen bei Einschlägen grösserer Meteoriten. Der Einschlagskörper, der den Lichtblitz im obenstehenden Bild am 4. Januar 2008 verursachte, war ein winziges Fragment vom ausgelöschten Kometen 2003 EH1. Jedes Jahr Anfang Januar fliegt das Erde-Mond System durch eine Trümmerwolke von diesem Kometen und ruft die bekannten Quadrantiden-Sternschnuppen hervor. Hier auf der Erde verglühen die Fragmente in einem Lichtblitz in der Atmosphäre; auf dem luftlosen Mond treffen sie den Boden und explodieren.

Milchstraße ist kleiner als vermutet

Unsere Milchstraße besitzt nicht, wie bisher gedacht, vier Spiralarme, sondern nur zwei. Dies entdeckten zwei Astronomenteams, als sie Daten des Spitzer-Weltraumteleskops analysierten. Die elegante Spiralstruktur unserer Galaxis wird demnach vom Scutum-Centaurus-Arm sowie dem Perseus-Arm dominiert. Ausgehend von einem zentralen Balken, der aus einer dichten Anhäufung von Sternen und Gaswolken besteht, umschlingen sie jeweils eine Hälfte der Milchstrasse. Damit ist ist unsere Galaxie folglich kein reiner Spiralnebel, sondern eine sogenannte Balkenspirale.

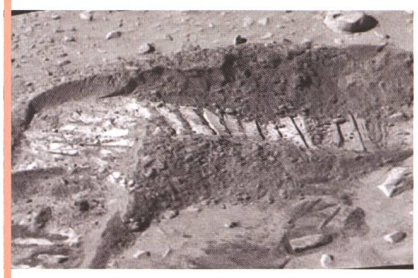
Supernova des 17. Jahrhunderts leuchtet durch Lichtechos erneut auf

Eine Supernova ist der spektakuläre Todeskampf eines massereichen Sterns, in dem er über wenige Tage und Wochen eine Galaxie wie das Milchstraßensystem mit seinen mehr als 200 Milliarden Sternen überstrahlt. Cassiopeia A ist einer der bekanntesten Überreste einer solchen Sternexplosion. Er besitzt eine helle, annähernd kreisförmige Struktur, eingebettet in Gas und Staub seiner interstellaren Umgebung. An unserem Himmel erschien Cassiopeia A vor mehr als 300 Jahren als Folge einer Supernova-Explosion, die um das Jahr 1680 stattgefunden haben muss. Seither expandiert der Überrest mit hoher Geschwindigkeit. Für die Astronomen ist er ein einzigartiges "Labor", in dem sich die Explosionswolke einer Supernova und deren Wechselwirkung mit der diffusen Materie in ihrer Umgebung studieren lassen.



Es gibt verschiedene Typen von Supernovae, die sich in charakteristischen Eigenschaften ihrer Spektren unterscheiden. Leider treten Supernovae äusserst selten auf, und seit der Einführung moderner Beobachtungsmethoden hat sich kein derartiger Ausbruch in unserer Milchstraße ereignet. Supernova-Ausbrüche konnten daher bisher nur in fernen Galaxien untersucht werden. Es gab also bisher keine Möglichkeit, die Ergebnisse der detaillierten Studien, die sich an einem nahen Supernova-Überrest durchführen lassen, mit den Eigenschaften einer spektroskopisch untersuchten Supernova zu verknüpfen und so die Art der Supernova zu bestimmen.
Der Überrest Cassiopeia A liegt vor unserer kosmischen Haustür, nur 11'000 Lichtjahre von der Erde entfernt, und ist daher eines der am besten untersuchten Objekte am irdischen Nachthimmel. Als die Supernova vor mehr als elftausend Jahren explodierte, sandte sie ihr helles Licht nach allen Richtungen aus. Dieses Licht passierte die Erde im 17. Jahrhundert und schien danach für uns auf ewig verloren. Astronomen erwischten nun aber mehrere kurzlebige Reflexe des damaligen Lichtblitzes an Staub- und Gaswolken in der Umgebung von Cassiopeia A: Der Umweg einiger Lichtbündel über die Reflexion an diesen Wolken hatte aufgrund der endlichen Geschwindigkeit des Lichtes zu derartigen Verzögerungen geführt, dass sie die Erde erst heute erreichen - so wurden die Forscher jetzt im Nachhinein doch noch Zeugen des damaligen Geschehens! Damit konnte erstmals das Licht einer galaktischen Supernova mit modernen spektroskopischen Methoden analysiert werden. Dies ermöglicht nun die sichere Bestimmung der Supernova.

War Mars viel zu salzig für Leben?



Seit die beiden NASA-Rover Spirit und Opportunity auf dem Mars unterwegs sind, haben sie zahlreiche Spuren entdeckt, die auf einst fließendes Wasser auf dem Mars hindeuten. Auch die europäische Sonde Mars-Express fotografiert immer wieder geologische Spuren, die wohl von Wasser stammen. Doch Wissenschaftler der US-amerikanischen Universität Harvard zerstören jetzt jegliche Hoffnung, es könnte einst Leben auf dem Mars gegeben haben. Sie untersuchten die Gesteinsanalysen der Rover genauer und stellten fest: Schon vor Jahrmilliarden muss jedes Wasser auf dem Mars viel zu salzig gewesen sein, um Leben möglich zu machen.

Phoenix: Hinweise auf Mars-Eis

Die deutsche Kamera, die am Roboterarm der NASA-Sonde Phoenix angebracht ist, hat möglicherweise Eis auf dem Mars entdeckt. Das zeigen Bilder, welche die Kamera unter der Landeeinheit aufgenommen hat. Direkt neben den Füßen der Sonde erstreckt sich eine helle Fläche, die Forscher für Eis halten. «Die Struktur, die wir auf den Bildern erkennen können, erscheint ausserordentlich glatt und gerundet», beschreibt Dr. Horst Uwe Keller vom MPI. «Das ist sehr untypisch für einen Stein.» Wie andere Wissenschaftler, vermutet er deshalb, dass bei der Landung der Phoenix-Sonde die Bremsraketen gefrorenes Wasser freigelegt haben. Dies würde bedeuten, dass an der Landestelle nur eine dünne Decke aus lockerem Sand und Gestein eine weitläufige Eisschicht bedeckt. Die Auswertungen weiterer Bilder werden genauen Aufschluss geben.

Wie sich eine Leidenschaft entwickelt

Hoch auflösende Astrofotografie

Von Jan de Lignie

Die Digitaltechnik in der Fotografie ermöglicht dem Amateur, mit relativ einfachen Mitteln schöne hoch auflösende Fotos zu machen. Dementsprechend ist auch ein regelrechter Boom zu beobachten. Das war bis vor wenigen Jahren nicht so; die hochauflösende Fotografie auf Film der Mitglieder unseres Sonnensystems gestaltete sich als anspruchsvoll. Machte man früher mit der konventionellen Fotografie eine kleine Aufnahmeserie, sind es heute Tausende von Aufnahmen die es am PC für ein einzelnes Bild zu verarbeiten gilt. Doch der Aufwand lohnt sich.

Fig 1: Diese Aufnahme gelang 1992 und war für 20 cm Öffnung für die damaligen Möglichkeiten ein hervorragendes Ergebnis! (Foto: Jan de Lignie)

Die Fotografie faszinierte mich schon von Kindesbeinen an. Erstaunt es also, dass mein astronomisches Hobby sich anfangs nur auf die Ablichtung der Sterne beschränkte? In meinen Teenagerjahren weckten dann aber visuelle Beobachtungen die Leidenschaft, das zu versuchen abzubilden, das es tatsächlich auf Mond und Planeten zu sehen gibt. Massgeblich Schuld an meiner Passion war mein langbrennweitiges 20cm-Newon, liebevoll «Ofenrohr» genannt, mit einer unglaublich scharfen Abbildung. Mit ihm und der Okularprojektion auf hochempfindlichen Farbfilm konnte ich beachtliche Mond- und Jupiteraufnahmen erzielen. Ruhig und klar musste die Luft sein, ansonsten waren die Resultate unbefriedigend wegen den notwendigen langen Brennweiten. Abb.1 zeigt ein solches Beispiel, bei etwa 22 Meter Äquivalentbrennweite und einer Belichtungszeit von 0.2 Sekunden auf Fuji-Film HG400.

«Voyager-Seeing»

In den folgenden Jahren war ich mit dem Abschluss des Studiums und dem Start ins Leben beschäftigt. Für hoch auflösende Fotografie hatte es da keinen Platz mehr, aber ein Ereignis im August 1998 beendete diesen «Dornröschenschlaf». Während zwei Abenden konnte ich vom Balkon meines damaligen Wohnorts Zürich-Seebach Jupiter und Saturn bei perfekten Bedingungen beobachten. Das hätte ich nie für möglich gehalten. Es war, als sässe ich in einem Raumschiff und deshalb nenne ich solch exzellenten Verhältnisse noch heute das «Voyagerseeing»! Die Leidenschaft war wieder voll erwacht.

Zusammen mit Astrokollegen wurde Ende 1998 eine astronomische CCD-Kamera angeschafft. Es zeigte sich bald, was mit der neuen Digitaltechnik auch an Planeten möglich war. Der verhältnismässig lichtschwache Saturn konnte nun gut abgelichtet werden, was mit dem 20cm-Teleskop vorher kaum ein vernünftiges Resultat erbrachte. Aber auch der kleine Mars rückte im wörtlichen Sinne näher. Endlich war es möglich, den sichtbaren Oberflächendetails zu Leibe zu rücken! So sahen die ersten Aufnahmen mit der MX-516 von Starlight-XPress einiges viel versprechender aus (Abb.2).

Während 2001 kaufte ich mir nach langer Überlegung eine gekühlte Farb-CCD vom japanischen Hersteller Bitran, weil die Planeten doch so schön farbig sind. Leider kam sie aus zeitlichen Gründen nur selten zum Einsatz. Ein paar Aufnahmegelegenheiten ergaben sich doch ab und zu. Abb.3 zeigt die perfekt farbgetreue Abbildungsfähigkeit dieser CCD-Kamera.

Fig. 2: In den beiden Bildern von Jupiter und Saturn steckt noch nicht sehr viel Verarbeitung am PC, da aber alles manuell gemacht werden musste, benötigten sie dennoch zahlreiche Stunden Arbeit (Fotos: P. Schellenbauer)

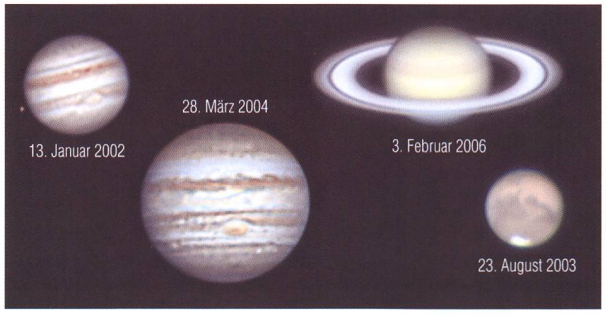


Fig. 3: Erste Resultate mit der gekühlten Farb-CCD Kamera. (Fotos: Jan de Lignie)

Es zeigte sich bald, dass dies noch nicht der richtige Weg für optimale Planetenfotografie war. Die Farb-CCD benötigt ca. 5 Sekunden für ein Bild und das ist viel zu lange wenn man die Rotation der Planeten berücksichtigt. Für Jupiter hat man

nur 2 bis 3 Minuten Zeit zum Aufnehmen. Für wirklich gute Resultate braucht es viel mehr Bilder zum Übereinanderlegen. Deshalb war eine Webcam der nächste Schritt.

Meilenstein: Die Webcam

In den Jahren 2001/2002 begannen findige Astroamateure mit Webcams zu arbeiten. Glücklicherweise hatte die Industrie, namentlich Philips und Logitech, erstmals hochempfindliche CCD-Sensoren von Sony in einige Webcam-Modelle eingebaut. Das war die Revolution in der Planetenfotografie. Eine Philips Toucam Pro lieferte beispielsweise 5 Bilder pro Sekunde und mehr, selbst beim schnell rotierenden Jupiter waren so Videofilme von 500 bis 1000 Einzelbildern möglich! So eine Bildermenge konnte aber kaum mehr manuell bewältigt werden. Eifrig wurden auf der ganzen Welt Programme zur Ansteuerung der Webcam und Verarbeitung der Videos entwickelt. Diese Programme (z. B. Registax, Giotto) haben heute einen unglaublich hohen Stand erreicht und ermöglichen jedem Anwender, ohne viel Erfahrung das Optimum aus aufgenommenen Videos «herauszuholen».
Mich packte das Webcam-Fieber erst Anfang 2004. Dafür klappte es gleich auf Anhieb mit einem sehr schönen Jupiter und Saturn am selben Abend (Abb.4).

Die Webcam ist sehr einfach anzuwenden: Man entfernt das Objektiv und schraubt stattdessen einen Teleskopadapter auf. Meist muss der kleine Planet nachvergrössert werden, entweder mit einer Barlow-Linse oder mittels schwacher Okularprojektion. Die Webcam wird anstelle eines Okulars eingesteckt (Abb. 5) und grob scharf gestellt. Am PC-Bildschirm nimmt man manuell die Bildeinstellungen vor, die Automatik produziert überbelichtete Bilder. Die besten Einstellungen wollen gelernt sein, sie waren für Abb.4 noch alles andere als optimal. Mit der Erfahrung klappt das aber immer besser; viel Hilfe ist auch im Internet zu finden. Bei guten Bedingungen sind schöne Planetenaufnahmen wie in Abb. 5 möglich. Aufgenommen werden avi-Filme, die direkt und fortlaufend auf die Harddisk geschrieben werden. Später wertet man die Filme einzeln aus.

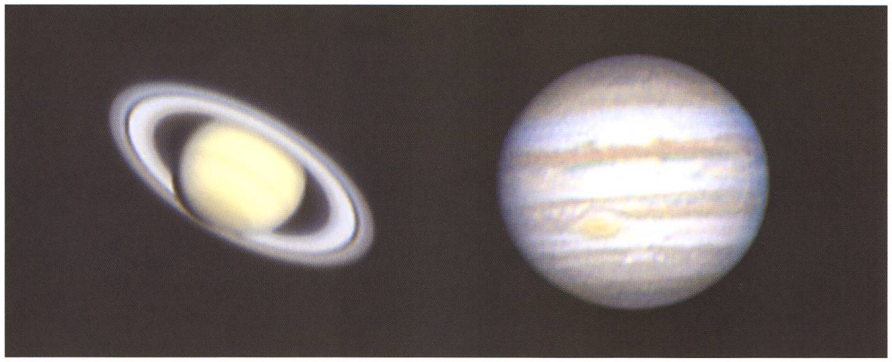


Fig. 4: Erstaunlich farbgetreu sind diese beiden CCD-RGB-Bilder von Jupiter und Saturn herausgekommen. (Fotos: Jan de Lignie)

Bis heute arbeite ich noch gerne mit derselben Philips Toucam Pro I. So gelang mir beispielsweise am 19. Februar 2008 ein Aufsehen erregendes Bild von Saturn bei herrlichen Bedingungen (Abb.6).

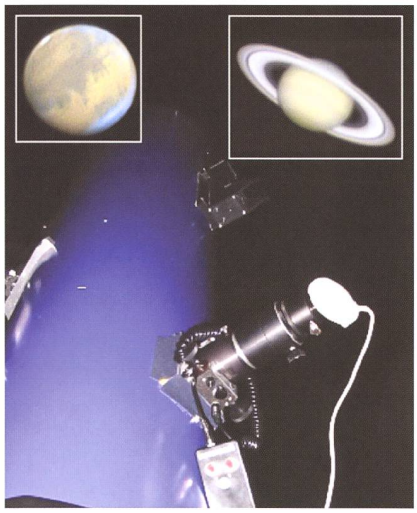


Abb. 5: Die Webcam wird direkt ins Teleskop ohne Objektiv eingesteckt. So wurden Mars am 14. Oktober 2005 und Saturn am 2.Februar 2006 aufgenommen. (Fotos: Jan de Lignie)

So entsteht ein detailreicher Saturn

Vorerst ein einleitender Bericht, der ein wenig die Umgebungsbedingungen zeigen soll: Für diese Nacht herrschen nach meiner Erfahrung gute Voraussetzungen für ruhige Luft – auf den Satellitenbildern keine Wolken in Sicht und gemäss Wettermodellen eine gleichförmig strömende Atmosphäre bis in die höchsten Schichten. Mit Überraschungen ist aber immer zu rechnen, die Modelle zeigen auch einen bodennah durchziehenden Hochdruckwirbel an. Als ich endlich nach 20 Uhr an unserem Standort Sternenberg im Zürcher Oberland eintreffe, ist Erwin Jaklitsch, Mitbenützer der Privatsternwarte in Sternenberg, schon da und berichtet ganz verzückt von einem stehenden Mond. In seinem 15 cm Mak-Newton darf ich auch gleich einen wunderschönen Saturn bei 300-facher Vergrösserung bestaunen!
Sorgen bereitet mir jedoch der leichte Ostwind, der normalerweise bodennahe Verwirbelungen hervorruft, die sich in grösseren Teleskopen stark bemerkbar machen. Lei-

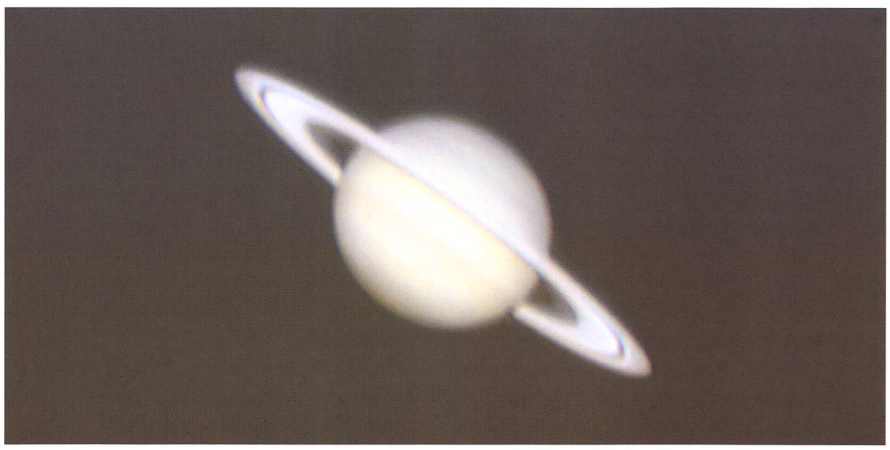


Abb. 6: Perfekte Bedingungen herrschten am 19. Februar 2008. (Fotos: Jan de Lignie)

der hat sich die Bise, statt abzuflauen stürmisch entwickelt – die Windmessungen der nahen Wetterstation Hörnli wiesen sogar 40-50 km/h aus. Das Bild war nun visuell unruhig, kurzzeitig aber doch perfekt scharf. Ohne Hast richte ich das 30cm-MAK der Sternwarte Sternenberg für Mondfotografie mit CCD-Kamera ein. Nach Mitternacht kann ich endlich die ersten Aufnahmeserien von Mondgebieten starten und zu meiner Überraschung gibt es alle paar Bilder ein sehr gutes, für das sich eine weitere Verarbeitung lohnt. Abb.7 zeigt die Terminatorregion um den Krater Herschel, welche mich an diesem Abend besonders faszinierte.

Mit fortschreitender Nacht gibt die Bise aber immer mehr ab und so richte ich das Teleskop gegen 3 Uhr auf Saturn. Was ich da sehe, übertrifft alle meine Erwartungen. Einen so ruhig stehenden Planeten habe ich schon lange nicht mehr erlebt. Genaue Scharf- und Feineinstellungen der Webcam gehen mühelos und bis etwa 4 Uhr morgens kann ich einige Videos aufnehmen.

Fig. 7: Die Mondregion um den Krater Herschel, aufgenommen in der privaten Sternwarte in Sternenberg. (Fotos: Jan de Lignie)

Die Filmverarbeitung mit Registax

Der Verarbeitungsablauf eines avi-Films ist mit Registax am anschaulichsten. Nach Öffnen des Films muss für alle einzelnen Bilder der Planet auf dieselbe Stelle ausgerichtet werden. Während des Filmens bewegt sich der Planet ständig, man

Fig. 8: Vom avi-Film zum Bild.

Ihr Partner für Teleskope und Zubehör

Grosse Auswahl
Zubehör, Okulare, Filter

Telradsucher
Astro-CCD-Kameras, Webcams
Astro-Software

Sternatlanten, Sternkarten
Astronomische Literatur

Günstige Preise
Beratung, Heimlieferung, Service

Ausstellungsraum

MEADE
BRESSER
Tele Vue
CELESTRON
TAKAHASHI
Sky-Watcher
LEICA
Kowa
PENTAX
FUJINON
STARLIGHT XPRESS

Zumstein FOTO VIDEO

Casinoplatz 8 3011 Bern
Tel. 031/3112113 Fax 031/3122714

Internet http://www.foto-zumstein.ch E-Mail astro@foto-zumstein.ch

sieht einfach alle Beeinflussungen durch die Luftunruhe, ungleichmässiger Lauf der Nachführung etc.. Gleichzeitig führt das Programm einen Qualitätscheck jedes Einzelbildes durch und stellt sie alle in einer Rangliste auf. Die Ausrichtung der Planetenbilder wird in einem zweiten Durchlauf optimiert, und dann kann man weiter zur Stapelung der einzelnen Bilder gehen. Zuoberst in Abb. 8 ist ein typisches Beispiel einer Einzelaufnahme mit der Philips-Webcam; es zeigt zwar schon einiges, rauscht aber furchtbar, weil es unterbelichtet ist.
Erfahrungsgemäss genügen für eine gute Rauschreduktion die rechnerische Mittelung von 300 bis 400 Bilder. Man könnte jetzt sagen, eine Aufnahme genüge rechnerisch, um zu entrauschen. Mit der Mittelung vieler Bilder steigt jedoch der Informationsgehalt gewaltig an, das heisst, mein Summenbild beinhaltet Additiv den Informationsgehalt jedes Einzelbildes. Konkret sieht das so aus, dass die Cassiniteilung in den Saturnringen in jedem Einzelbild etwas deformiert erscheint. Diese punktuellen Abweichungen werden durch die Mittelung wieder ausgeglichen und die Cassiniteilung erscheint im gemittelten Summenbild wieder an der «richtigen» Stelle. Das veranschaulicht das zweite Bild von oben in Abb. 8 gut. Nun geht es darum, dem Summenbild den vorhandenen Informationsinhalt zu entlocken. Einerseits müssen die drei Farbkanäle (rot und blau gegenüber grün) zurecht gerückt und gegebenenfalls in Grösse korrigiert werden. Dies ist eine Eigenschaft von Farbkameras dieses Typs; die Korrektur funktioniert aber sehr gut, wie das dritte Bild in Abb. 8 zeigt. Schliesslich möchten wir den Planeten noch schärfer und detaillierter sehen. Dies kann man in Registax und weiteren Programmen mit eigens dafür entwickelten Schärfungsmethoden erreichen. Ohne tiefer darauf einzugehen, ist der Effekt bestens im untersten Bild von Abb. 8 zu sehen. Sogar der kleine weisse Fleck, der sich als «Sturm» entpuppte, war mir weder während des Filmens noch visuell aufgefallen.

Kann die Webcam-Filmerei noch gesteigert werden?

Hier sind wir bei der Krönung der Planetenfotografie angelangt. Als Amateur könnte man sich ja mit der tollen Leistungsfähigkeit der Webcam zufrieden geben. Natürlich hat aber so ein Industrieprodukt seine Grenzen. «Das Optimum herausholen», tönt nach Ehrgeiz und ist es auch. Mich hat es jedenfalls gepackt. Ausschlag dazu hat meine Vorliebe für astronomische CCD-Kameras gegeben. Und da ist es naheliegend, auch diese wie in den Anfängen wieder einzusetzen. Damit lassen sich zwar nicht wirklich höher aufgelöste, aber viel ebenmässigere und schönere Planetenbilder erreichen (siehe Beispiele in Abb. 9). Ausserdem besteht die Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit verschiedener Kameras zu kombinieren. Zum Beispiel kann man mit der SW-CCD-Kamera einen SW-Planeten aufnehmen und mit einem Farbresultat der Webcam kombinieren (Abb. 10).
Die Freaks der hoch auflösenden Fotografie verwenden schnellauslesende SW CCD-Kameras, mit denen man bis 60 Bilder pro Sekunde aufnehmen kann und verarbeiten viele Gigabytes an Daten für ein einziges Bild! Dabei nimmt man die drei Farbkanäle separat durch entsprechende Farbfilter auf, verarbeitet jeden Farbkanal einzeln und setzt die Einzelbilder erst dann zu einem RGB-Farbbild zusammen. Was heute mit Amateurteleskopen möglich ist, demonstriert der Engländer Damian Peach eindrücklich. Seine Arbeiten findet man unter www.damianpeach.com «views of the solar system». Es lohnt sich, einmal auf der Seite vorbeizuschauen.

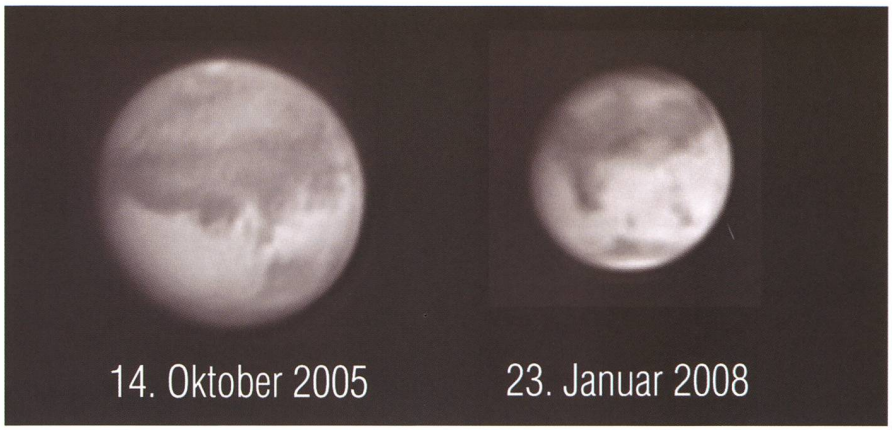


Fig. 9: Im Unterschied zu den Webcams liefern CCD-Kameras zwar nicht schärfere, aber ebenmässigere Bilder. (Fotos: Jan de Lignie)

Jan de Lignie
Hamelirainstrasse 18
CH-8302 Kloten

Fig. 10: Farb-Webcambilder lassen sich mit Schwarzweiss-CCD-Aufnahmen kombinieren. Das Resultat ist erstaunlich. (Fotos: Jan de Lignie)

Wie Phoenix aus der Asche

Die wieder belebte Sternwarte Randolins

Von Walter Krein

Die Erfahrung zeigt, manche Geschichte beginnt unbemerkt durch ihre Urheber. Unsere Geschichte jedenfalls beginnt 1924 mit dem Bau einer wissenschaftlichen Sternwarte in St. Moritz als Teil des «Institut Scientifique Suhalia» durch René Adolphe Schwaller du Lubicz. Es musste seinen Betrieb bereits 1928 wieder einstellen. Die Sternwarte versank in einen Dornröschenschlaf.

Erste Zusammenkunft der Astronomengruppe am 5. Juni 2005 auf Randolins in St. Moritz (Bild: EAF)

René Adolphe Schwaller du Lubicz, ein elsässischer Apothekersohn mit Schweizer Wurzeln, errichtete auf einem Grundstück von über zwanzigtausend Quadratmetern im Gebiet Randolins die ersten Gebäude, darunter die Sternwarte. Schwaller rüstete sie mit einem Newton der Firma M. Manent aus La Croix de Berny (Frankreich) aus. Das Teleskop verfügt über einen Spiegel von 250 mm und einer Brennweite von 1700 mm. Montiert wurde der ganz aus Messing gefertigte Tubus auf einer englischen Montierung. Internationale Astronomen erforschten hier fortan unter besten Bedingungen den Sternenhimmel und suchten den Austausch mit Wissenschaftern anderer Sternwarten in aller Welt. Nachdem das wissenschaftliche Institut 1928 aufgelöst wurde, verwaiste die Sternwarte. Die Liegenschaften wurden von einer französischen Privatschule übernommen und als Internat betrieben. 1954 wurde das Grundstück von einer Gruppe junger Leute aus dem Kreis der «Jungen Kirche» erworben. Das evangelische Jugendzentrum entwickelte sich im Laufe der Jahrzehnte nach und nach zum modernen 3-Sterne-Hotel, das heute von einer vielfältigen Gästestruktur aller Altersgruppen lebt. In dieser Zeit – war es Zufall oder Schicksal? – erwarb in der Nähe von Randolins Familie von Waldkirch ein Grundstück. Einer der Söhne, Thomas, Physiker an der ETH und passionierter Hobby-Astronom, wurde auf die verwaiste Sternwarte aufmerksam. Er erlangte Zugang zur inzwischen fast unbenutzbar gewordenen Sternwarte und rettete sie vor dem endgültigen Zerfall. Er pflegte nicht nur bloss das Instrument, auch die Kuppel und die Rollläden wurden von ihm betriebsbereit gehalten. Sogar einen Kuppelantrieb mittels eines Elektromotors baute er ein.

Meine Liebe zum Engadin, die in meinen ersten Lebensjahren durch meine Eltern entfacht wurde, liess mich immer wieder meine Ferien in Zuoz verbringen. Es war deshalb nur logisch, in diesen Zeiten meine Passion Astronomie auch im Engadin zu pflegen. Nebst Beobachtungen mit meinem mitgebrachten Teleskop waren es vor allem öffentliche Vorträge, zu denen mich meine Zuozer Freunde Edith und René Müller überredet haben. Diese Anlässe, die bei Einheimischen und Gästen über Jahre auf grosses Interesse stiessen, sind Auslöser, die Geschichte der Sternwarte Randolins nach genau 80 Jahren weiter zu schreiben.

Aus dem Dornröschenschlaf erwacht

Im Jahre 2004 suchte Thomas Josi, neuer Direktor des Hotels Randolins, nach sachkundiger Unterstützung, um die Sternwarte für das Hotel zu nutzen. Über René Müller kam er mit mir in Kontakt. Im März 2005 besuchte ich Josi und die Sternwarte. Bald hatten wir zusammen ein Projekt ausgearbeitet. Dabei war es von Anfang an Ziel, die Sternwarte auch der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Im Frühling 2005 wurde das historische Teleskop durch eine fachkundige Gruppe von Astronomen aus dem Unterland total renoviert. Im August 2005 war es soweit, die erste Schul- und Volkssternwarte des Kantons Graubünden konnte ihren Betrieb aufnehmen. Den Gästen, Einheimischen und Schulen des Engadins wurden fortan astronomische Vorträge und Beobachtungen des Sternenhimmels durch das Astronomen-Team Randolins angeboten.

Bald aber zeigte sich, dass das historische Teleskop für den Gebrauch im Rahmen einer Schul- und Volkssternwarte ungeeignet war. Das Instrument war zu gross, nur wenige Besucher konnten gleichzeitig in der Kuppel sein. Die Bedienung war kompliziert und für eine rasche Einstellung von Himmelsobjekten ungeeignet. Es wurde in der Folge ein Umbaukonzept erarbeitet, um die Sternwarte mit einem modernen Teleskop auszurüsten.

Umbau zur modernen Schul- und Volkssternwarte

Das historische Teleskop wurde sorgfältig zerlegt und wird im Foyer des Hotels wieder aufgebaut. Jetzt konnte der Umbau der Sternwarte beginnen. Zuerst wurde eine neue,

runde Betonsäule als Basis für das Teleskop erstellt. Die schwere Stahlsäule für die Montierung, inzwischen mit 130 kg Quarzsand gefüllt, ist ein Geschenk von Paul Wyss, Zürich. Der mitfahrende Stahlboden in der Kuppel wurde komplett erneuert und mit einer festen Treppe ausgerüstet. Umfangreiche elektrische Installationen wurden ausgeführt, die Kuppel etwa wird neu von einem Getriebemotor angetrieben. Eine ausgeklügelte Elektronik führt sie sogar automatisch synchron mit dem Teleskop nach. Am 17. Januar 2006 erfolgte der feierliche Akt des «First Light» mit dem neuen Instrument, einem Meade 12" Schmidt-Cassegrain.

Das Historische Newton Teleskop 250/1700mm komplett revidiert und bereit für die Nutzung als Schul- und Volkssternwarte.

Ein Verein wird gegründet

Das grosse Interesse an den öffentlichen Vorträge und Führungen auf der Sternwarte brachte das Astronomen-Team zur Überzeugung, dass mit einer örtlichen, astronomischen Vereinigung die gesteckten Ziele am Besten erreicht werden könnten. Ausgangspunkt war eine Grundsatzabstimmung, nachdem man insbesondere die Situation mit der Astronomischen Gesellschaft Graubünden AGG sorgfältig überdacht hatte.

Das «Einzugsgebiet» der AGG konzentriert sich mehr auf Chur und Umgebung, die aktive Tätigkeit auf die inzwischen eröffnete Sternwarte Mirasteilas in Falera, wie man in Kontakten mit dem AGG-Präsidenten Thomas Castelberg erfahren konnte. Beide Seiten kamen zur Überzeugung, für eine sinnvolle Integration in die AGG ist der Weg ins Engadin einfach zu weit. Ende Juni 2007 waren die Vorbereitungsarbeiten zur Gründung des Vereins «Engadiner Astronomiefreunde EAF» abgeschlossen und am 14. Juli die Gründungsversammlung mit 11 Mitgliedern durchgeführt. Inzwischen sind bereits 26 Einzel- und zwei Kollektivmitglieder (Stand Mai 08) aus dem Engadin und der übrigen Schweiz beigetreten. Aus den Mitgliedern rekrutiert sich die Betriebsgruppe, die für die saisonalen, öffentlichen Veranstaltungen, Vorträge und Führungen auf der Sternwarte verantwortlich ist.

Nach dem totalen Umbau der Sternwarte – «First Light» mit dem neuen Schmidt-Cassegrain 303/3030mm

Allen Mitgliedern stehen sowohl die Teilnahme an den öffentlichen wie auch an den vereinsinternen Anlässen offen und sie können nach einer technischen Anleitung die Sternwarte und ihre Instrumentierung für private Beobachtungen nutzen.

Gerade die vor genannten Möglichkeiten machen unseren Verein für Astronomen aus dem In- und Ausland interessant. Nicht nur die geographisch günstige Lage der Sternwarte auf 2000 m ü. M. in einer der niederschlagsärmsten Regionen der Schweiz, sondern auch die ideale Möglichkeit, die astronomischen Angebote des Vereins mit den gastronomischen des Hotels zu kombinieren, sind ein Privileg. Zusätzlich bietet das Engadin für Ferien alles, was das Astronomenherz auch sonst noch erfreuen könnte.

Die logistische Basis ist das Hotel Randolins, wo der Verein eine grosszügige Unterstützung für die Durchführung seiner astronomischen Anlässe geniesst. Die Vorträge sind den verschiedensten astronomischen Themen gewidmet. Sie werden von kompetenten Mitgliedern des Vereins gehalten. Daneben werden auch professionelle Astonomen als Referenten verpflichtet. Die Vorträge finden in den Seminarräumen des Hotels statt. Sie verfügen über modernste, technische Infrastruktur für die Präsentationen und sind rollstuhltauglich.

Führungen auf der Sternwarte

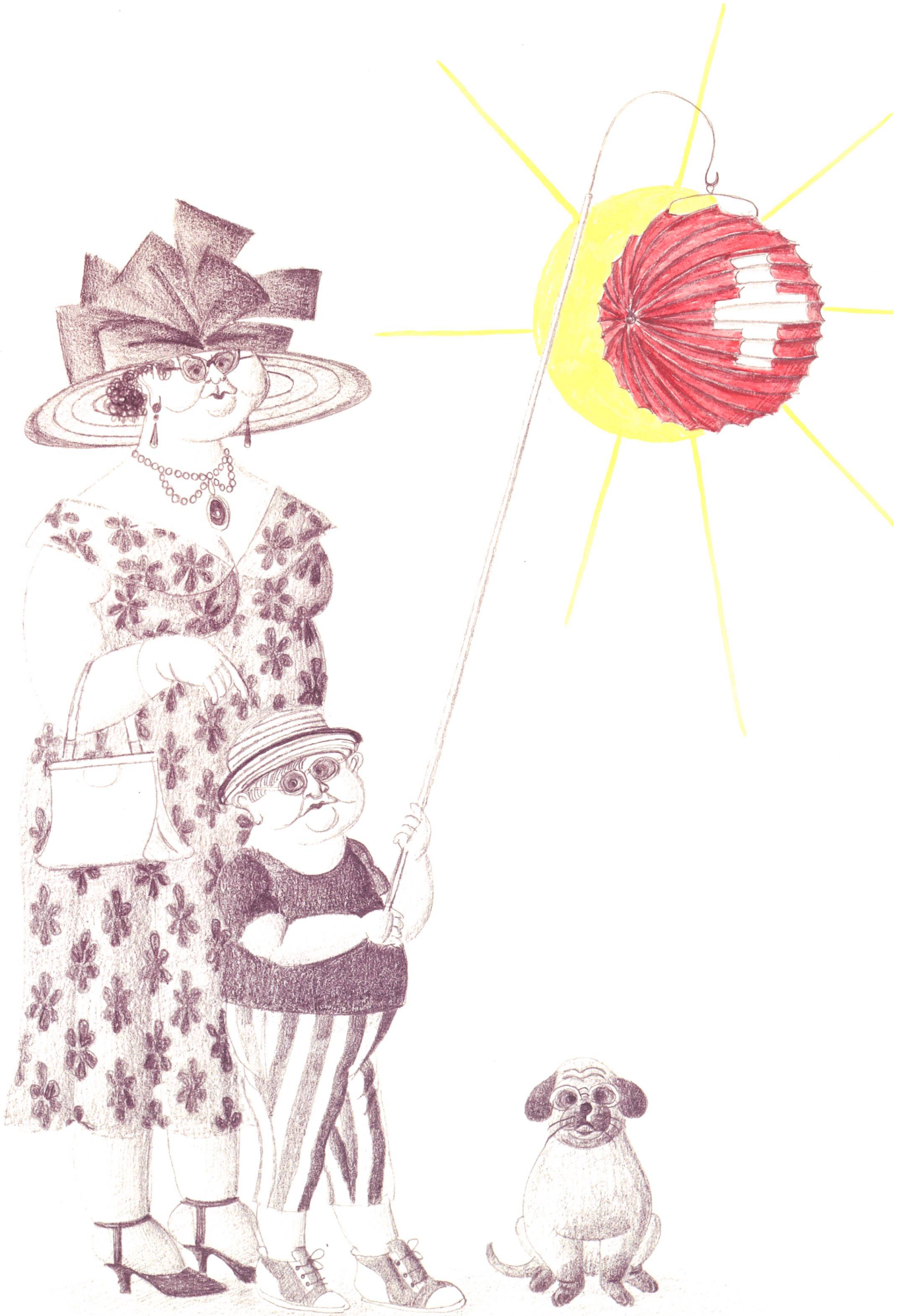
Die Besucher und Besucherinnen haben die Gelegenheit, im Anschluss an die Vorträge die jahreszeitlich aktuellen Objekte am dunklen Engadiner Nachthimmel zu beobachten. Sternwartenkuppeln wie in Randolins haben nicht nur Vorteile. Zwar bieten sie Schutz vor Wind und Fremdlicht – im Winter sinkt das Quecksilber gut und gerne auf 20° minus – dafür schränken sie die Sicht auf den prachtvollen Engadiner Sternenhimmel etwas ein und die Platzverhältnisse sind eng (max. 12 Personen).
Treffpunkt für gemütliches Zusammensein ist das Hotel-Restaurant Stüvetta, wo man den letzt genannten Nachteil wettmachen kann.

Ausbaupläne

Kein richtiges Projekt ohne Ausbaupläne; dies trifft auch auf die Sternwarte Randolins zu. Dank kollegialer Unterstützung konnten wir von den Winterthurer Astronomen einen 152 mm APO-Refraktor erstehen, der mit einigem sehr nützlichen Zubehör ausgerüstet ist. Nun geht es ans Sammeln von Geld für eine Deutsche Montierung, die beide Instrumente tragen soll. Das Prinzip, Ziele Schritt für Schritt anzugehen, haben wir bereits erfolgreich praktiziert und so werden wir unsere Ausbaupläne nach dem Zuwachs an Mitgliedern ausrichten. Deshalb freuen wir uns, neue Kolleginnen und Kollegen auf Randolins begrüssen zu dürfen.

Walter Krein
Johannes Beugger Strasse 122
CH-8408 Winterthur

Weitere Informationen:
http://www.engadiner-astrofreunde.ch/



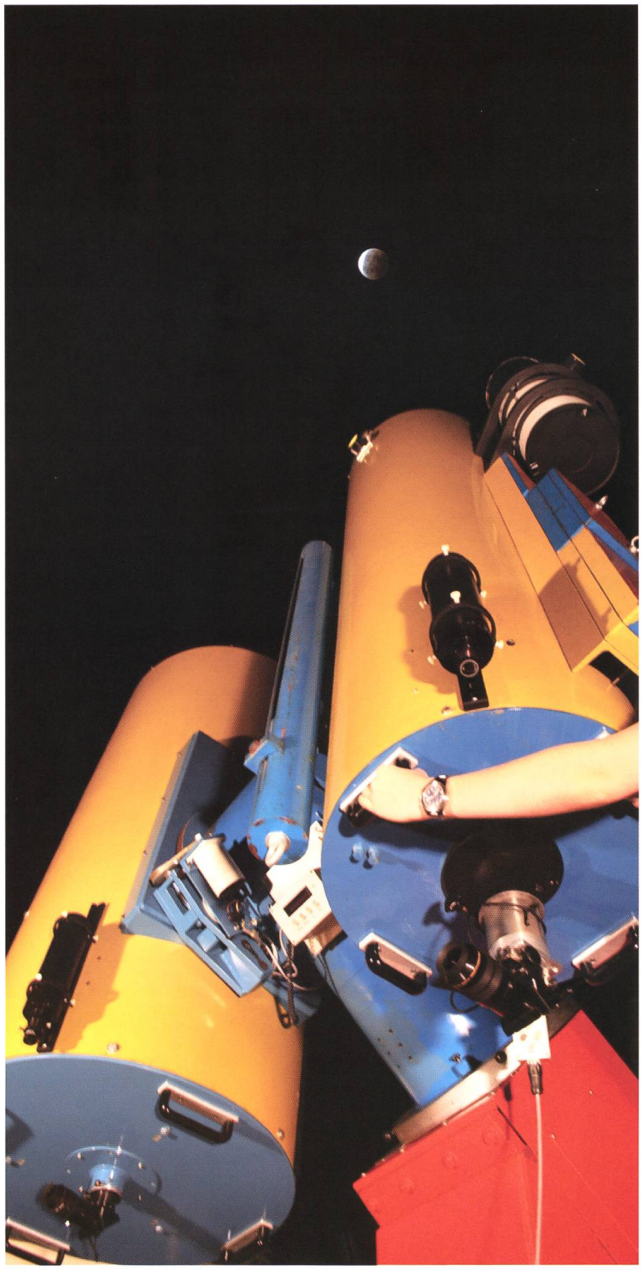
www.maria-palatini.ch „1.August-Spezial"

Tatsachen und Gedanken zum Jubiläum

Sternwarte Bülach – 25 intensive Jahre!

Von Gerold Hildebrandt

Die Ziele waren hoch gesteckt, die Ungewissheit, wie sich das Interesse in der Bevölkerung an der Astronomie über die Jahre hinweg entwickeln würde, gross. Doch aus der regionalen Sternwarte im Zürcher Unterland ist in den 25 Betriebsjahren eine eigentliche Institution geworden, die weit über die Kantons- und Landesgrenze hinaus bekannt ist.



Der «Zwilling», ein 50 cm Newton-Cassegrain- und ein 85 cm Cassegrain-Spiegelteleskop ist das Herzstück der Bülacher Sternwarte. Dank ihrer platzmässig grosszügigen Infrastruktur kann das Team der Bülacher Demonstratoren bei jeder Witterung dem zahlreich erscheinenden Publikum ein spannendes Astronomieprogramm bieten. Die Sternwarte wurde bewusst sehr gut dimensioniert, was sich bei Grossandrang, etwa bei Finsternissen oder anderen astronomischen Höhepunkten stets bewährt. Nur ganz selten kommt es zu einem Gedränge; lange Wartezeiten an den Fernrohren gibt es kaum. (Foto: Thomas Baer)

Seit der Eröffnung unseres Observatoriums am 23. September 1983 haben gegen 80'000 Besucherinnen und Besucher den Weg auf den Dettenberg unter die Füsse oder unter die Räder genommen. Ein Ergebnis, welches uns mit Stolz erfüllt, ein Ergebnis, hinter welchem aber auch unzählige Einsatzstunden eines unermüdlichen Teams stecken.
Nach der Gründung der Stiftung «Schul- und Volkssternwarte Bülach» am 20. April 1979 konnten die eingesetzte Baukommission in Zusammenarbeit mit dem Stiftungsrat in flottem Tempo die notwendigen Vorarbeiten an die Hand nehmen. Neben den eigentlichen Planungsaufgaben und der Baueingabe wurden intensive Vorbereitungen für den späteren Betrieb in Angriff genommen, viele Ausbildungsunterlagen wurden erstellt. Auf eine fundierte Ausbildung der zukünftigen Demonstratorinnen und Demonstratoren wurde grosser Wert gelegt.

Leistungsfähiges Instrumentarium

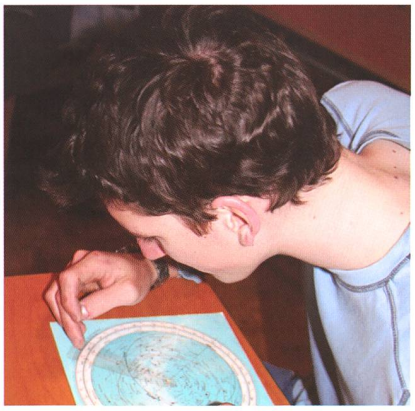
Für den Stiftungsrat ging es hauptsächlich darum, die notwendigen finanziellen Mittel zu beschaffen. Beiträge aus dem kantonalen Fonds für gemeinnützige Zwecke sowie Zusicherungen von Gemeinde- und Schulbehörden und von Unternehmern und Privaten aus der Region ermöglichten es schliesslich, dass am 1. Oktober 1982 der erste Spatenstich erfolgen konnte.
Während des vergangenen Vierteljahrhunderts haben alle am Betrieb Beteiligten stets darauf geachtet, dass die uns zur Verfügung stehenden Mittel optimal eingesetzt werden konnten. Dem Ausbau des beachtlichen Instrumentariums galt das besondere Augenmerk. Einerseits verfügt die Sternwarte seit 1987 über einen Heliostaten, andererseits konnte am 25. November 1997 am 85-erCassegrain-Teleskop das «erste Licht» gefeiert werden.
Wenn ich an die vergangenen 25 Jahre zurückdenke, so tauchen eindrückliche Bilder in mir auf. Interessierte Kinder mit ihren scheinbar einfachen Fragen, die oft gar nicht so einfach zu beantworten waren. Männer und Frauen aus allen Schichten der Bevölkerung, welche erstaunt die verschiedenen Objekte in unseren leistungsfähigen Geräten beobachteten und wissbegierig unseren Ausführungen folgten.

Schliesslich möchte ich drei Müsterchen in Bezug auf Eigenleistungen aus der «Gründerzeit» zum Besten geben.
Novembersamstag. Ein Physikprofessor, ein Lokomotivführer, ein Bankfachmann und ein Primarlehrer schaufeln das angefangene Fundament für das zukünftige Hauptgerät aus, 2 mal 2 Meter im Geviert, 2 Meter tief, am Nachmittag im lehmigen Boden.
Zwei Samstage im Frühjahr. Unter der kundigen Anleitung des Dachdeckermeisters bringen sechs Unermüdliche die Eternitplatten des Daches an.
Aprilsamstag. Ein Augenarzt, ein REGA-Pilot, ein Bankfachmann, ein Steuerbeamter und ein Primarlehrer versehen die Decken mit Täfer.

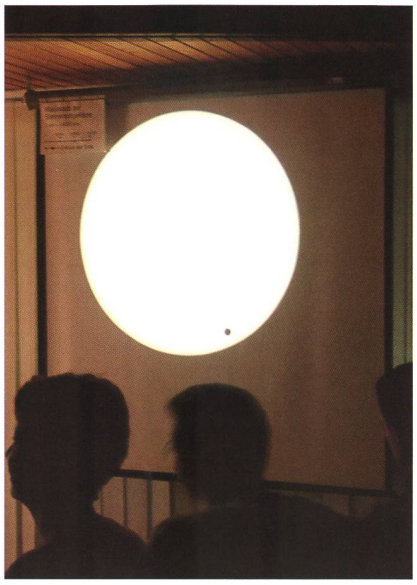
Eine Sternwarte für die Zukunft

Die in nächster Zeit vorgesehenen baulichen Erweiterungen sollen einerseits der betrieblichen Entflechtung, andererseits aber auch der Werterhaltung dienen.
Über alles gesehen werte ich die Summe der Ereignisse und Erfahrungen als äusserst positiv. Mit grosser Dankbarkeit denke ich an alle am Werk Beteiligten, an alle Besucherinnen und Besucher, aber auch an alle, welche uns in irgendeiner Form unterstützten und weiterhin unterstützen werden. Seit dem Start unseres Abenteuers hängt im Eingangsbereich der Sternwarte das treffende Goethe-Wort: «Das Grösste, wozu der Mensch gelangen kann, ist das Erstaunen.»

Gerold Hildebrandt
Mittlere Gstücktstrasse 14 d
CH-8180 Bülach
ghildebrandt@hispeed.ch



Seit 2006 wird dem Publikum im Sommer auf einem Aussenplatz die Sonne gezeigt.



Rund 600 Besucher beobachteten am Heliostaten den Venustransit am 8. Juni 2004.

Nachwuchsförderung wird auf der Sternwarte Bülach seit Beginn gross geschrieben.

Bei medialen Ereignissen stets präsent; hier der heute bei SFDRS arbeitende Rolf Dietrich von Tele Züri beim Venusdurchgang 2004.

Welche Sternbilder sind denn heute sichtbar? Neben theoretischen Kenntnissen, wird auch die praktische Arbeit vertieft. (Alle Bilder: Thomas Baer)

Gönnerschaft

Unterstützen Sie unsere Bemühungen, die Sternwarte Bülach stets gut «im Schuss» zu halten und in den kommenden Jahren durch grössere Investitionen noch attraktiver werden zu lassen.

Werden Sie
Gönner der Sternwarte Bülach!

Mit einem jährlichen Mindestbeitrag von
CHF 20.00
sind Sie dabei.
(Kollektivgönner mindestens CHF 100.00).
Bestellen Sie noch heute Unterlagen:
ghildebrandt@hispeed.ch

Astrokalender August 2008

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 1. bis 5. und ab dem 25. August 2008

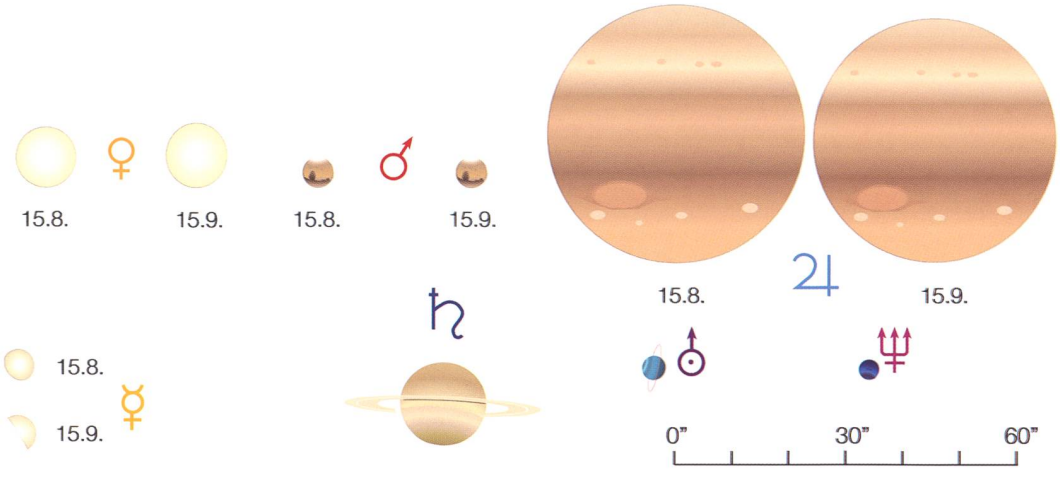
Tag	Zeit	Ereignis
1. Fr	00:00 MESZ	**Uranus** (+5.8 mag) im Ostsüdosten
	10:54 MESZ	**Partielle Sonnenfinsternis in der Schweiz** (bis 12:09 MESZ)
	11:22 MESZ	Totale Finsternis in Sibirien, Mongolei und China
	11:31 MESZ	**Maximum der partiellen Sonnenfinsternis (12%)**
	12:13 MESZ	● Neumond, Krebs
	21:30 MESZ	**Jupiter** (-2.7 mag) im Südsüdosten
	21:30 MESZ	**Mars** (+1.7 mag) im Westen
	23:45 MESZ	**Neptun** (+7.8 mag) im Südosten
5. Di	20:00 MESZ	Venus geht 1.5° nördlich an Regulus vorbei
7. Do	21:30 MESZ	Neptun geht 45' südlich an 42 Capricorni vorbei
8. Fr	21:15 MESZ	Mond: Maximale Libration in Breite; Nordpol sichtbar
	22:20 MESZ	◐ Erstes Viertel, Waage
10. So	00:00 MESZ	Peseiden-Meteore sehr zahlreich
	21:00 MESZ	Mond: 1° südlich von Antares
11. Mo	23:47 MESZ	Mond: "Goldener Henkel" sichtbar
12. Di	00:00 MESZ	Perseiden-Meteorstrom Maximum
13. Mi	22:18 MESZ	Mond: Sternbedeckung SAO 187835 (+5.9 mag)
	23:00 MESZ	Mond: 4.5° südöstlich von Jupiter
15. Fr.	20:26 MESZ	Neptun in Opposition zur Sonne
16. Sa	20:23 MESZ	**Partielle Mondfinsternis in der Schweiz** (bis 01:57 MESZ)
	23:10 MESZ	**Maximum der partiellen Mondfinsternis (81%)**
	23:16 MESZ	○ Vollmond, Steinbock
17. So	01:57 MESZ	**Ende der partiellen Mondfinsternis**
22. Fr	05:30 MESZ	Mond: 6° südlich von Hamal
23. Sa	23:15 MESZ	**Plejadenbedeckung durch den Mond** (bis 23:45 MESZ)
24. So	01:50 MESZ	◑ Letztes Viertel, Stier
25. Mo	05:00 MESZ	Mond: 5° westlich von Al Nath
29. Fr	05:45 MESZ	Mond: Schmale Sichel nur 40.25 h vor ●, 8° ü. H.
30. Sa	21:58 MESZ	● Neumond, Sextant
31. So	22:00 MESZ	α-Aurigiden-Meteorstrom Maximum

Astrokalender September 2008

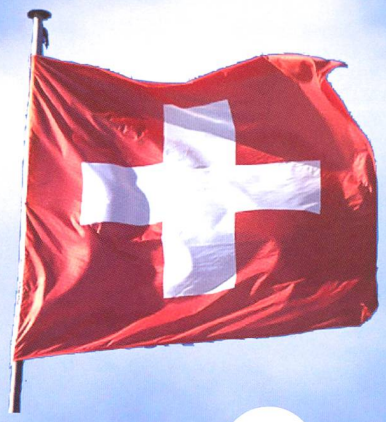
Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 1. bis 4. und ab dem 22. September 2008

Tag	Zeit	Ereignis
1. Mo	20:30 MESZ	**Jupiter** (-2.5 mag) im Südsüdosten
	21:15 MESZ	**Neptun** (+7.8 mag) im Südosten
	22:00 MESZ	**Uranus** (+5.7 mag) im Ostsüdosten
5. Fr	09:46 MESZ	Mond: Grösste ekliptikale Südbreite, Waage
	19:30 MESZ	Mond: grösste Libration in Breite; Nordpol sichtbar
6. Sa	ganzer Tag	**Schweizerischer Tag der Astronomie**
	20:34 MESZ	Sternbedeckung SAO 184184 (+6.7 mag)
7. So	16:04 MESZ	◐ Erstes Viertel, Schlangenträger
	16:58 MESZ	Mond: In Erdferne, Schlangenträger
	20:30 MESZ	Mond: 7.5° östlich von Antares
9. Di	01:00 MESZ	September-Perseiden-Meteorstrom Maximum
	20:57 MESZ	Mond: Sternbedeckung SAO 187363 (+7.2 mag)
	21:39 MESZ	Mond: Sternbedeckung SAO 187388 (+6.3 mag)
12. Fr	06:00 MESZ	Uranus in kleinstem Erdabstand, 2856 Mio. km
13. Sa	03:21 MESZ	Uranus in Opposition mit der Sonne
15. Mo	11:13 MESZ	○ Vollmond, Fische
19. Fr	07:00 MESZ	Mond: Maximale Libration in Breite, Südpol sichtbar
	09:00 MESZ	Mond: Grösste ekliptikale Nordbreite, Widder
	23:00 MESZ	Mond: 3° westlich der Plejaden
20. Sa	04:12 MESZ	**Plejadenbedeckung durch den Mond** (bis 5:45 MESZ)
22. Mo	07:04 MESZ	◑ Letztes Viertel, Zwillinge
	17:44 MESZ	Herbstanfang, Tagundnachtgleiche
24. Mi	05:45 MESZ	Saturn geht 15' nördlich an χ Leonis (+4.7 mag) vorbei
	22:30 MESZ	Jupiter geht 45' nördlich an SAO 187468 vorbei
26. Fr	05:30 MESZ	Mond: 5° westlich von Regulus
27. Sa	06:30 MESZ	Mond: 7° westlich von Saturn, 9.5° westlich von Regulus
28. So	09:29 MESZ	Mond: Äquatordurchgang nach Süden, Jungfrau
29. Mo	10:12 MESZ	● Neumond, Jungfrau

Scheinbare Planetengrössen



Partielle Sonnenfinsternis am Nationalfeiertag



Wie oben abgebildet, spielt sich die partielle Sonnenfinsternis am Bundesfeiertag über die Mittagszeit in der Schweiz ab. Auch wenn es sich nur um eine kleine Teilfinsternis handelt, dürfte es sich dennoch lohnen, mit einer Sonnenfinsternisbrille oder auf einer Sternwarte das Himmelsschauspiel anzusehen. Der Mond berührt die Sonnenscheibe kurz vor 11:00 Uhr MESZ von oben her und läuft dann auf der linken Seite schräg nach unten. Verglichen mit den Finsternissen der Vorjahre, ist die Sonnenfinsternis am Nationalfeiertag mit knapp über 10% Bedeckungsgrad eher klein. In der Schweiz ist es die letzte Sonnenfinsternis bis zum 4. Januar 2011. Allzu lange brauchen wir also nicht zu warten. (Montage: Thomas Baer)

Wenn am 1. August 2008 in Novosibirsk der Tag für mehr als 2 Minuten zur «Nacht» wird, findet in ganz Europa ohne die Iberische Halbinsel und Süditalien zeitgleich eine kleine partielle Sonnenfinsternis statt. Das Ereignis kann aber nur mittels spezieller Sonnenfilter gefahrlos bewundert werden.

Von Thomas Baer

Nach 2003, 2005 und 2006 ist es bereits das vierte Mal in recht kurzer Folge, dass von der Schweiz aus eine Sonnenfinsternis beobachtet werden kann. Am 1. August 2008, dem Schweizer Nationalfeiertag, wird das Tagesgestirn um die Mittagszeit herum geringfügig partiell verfinstert. Während Mittel- und Osteuropa nur noch knapp vom Mondhalbschatten getroffen werden, verläuft die Sonnenfinsternis in einem Streifen, von Nordkanada über Grönland ausgehend, über Novaja Zemlia nach Sibirien und weiter nach China für maximal 2 Minuten und 27 Sekunden total (vgl. dazu ORION 3/08, Seiten 20 ff).

In der Schweiz wird es nicht finster

Der Rand des Mondhalbschattens erreicht die Schweiz von Nordwesten her. In Basel beginnt die Finsternis um 10.52 Uhr MESZ, gegen 10.54 Uhr MESZ sieht man den Mondrand in Zürich und Bern die Sonnenscheibe «anknabbern», gegen 10.58 Uhr MESZ setzt das Ereignis auch für die Stadt Genf ein, während die Gegend um Chiasso bis 11.00 Uhr MESZ warten muss. Von oben links her läuft die Mondscheibe vor die Sonne und gleitet in der nächsten Stunde im linken Sektor nach unten. Nach knapp 40 Minuten ist bereits die grösste Phase der Finsternis erreicht. Je nach Beobachtungsort variiert die zeitliche Mitte um wenige Minuten. Genf erlebt das Finsternismaximum mit 7% bedecktem Sonnendurchmesser gegen 11.27 Uhr MESZ, gefolgt von Bern (10%) und Basel (12%) um 11.29 Uhr MEZS und Zürich (12%) gegen 11.31 Uhr MESZ.

Die Einkerbung, welche der Mond verursacht ist bloss durch eine Sonnenfinsternisbrille oder mittels eines Filter geschützten Fernrohrs zu sehen. Keinesfalls sollte man einfach so in die grelle Sonne schauen, geschweige denn mit einem ungeschützten Fernglas! Irreparable Augenschäden wären die Folge!

Bei einer derart kleinen Sonnenfinsternis sind die Wirkungen in der Natur natürlich nie und nimmer spürbar. Hierzu müsste die Sonne mehr als die Hälfte durch den Mond verdeckt sein, damit eine mit einem Temperaturrückgang verbundene Dämmerung eintritt.

In Südeuropa keine Finsternis

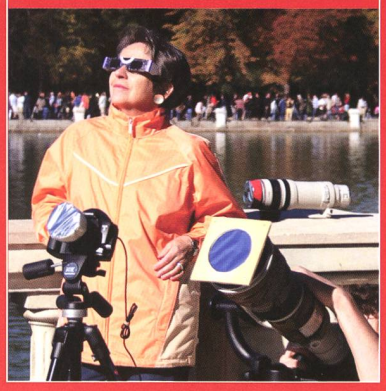
Das Ende der partiellen Sonnenfinsternis tritt kurz nach 12 Uhr MESZ ein. Als erste Stadt erlebt Genf den Austritt des Mondes aus der Sonnenscheibe um 11.57 Uhr MESZ. In Bern endet das Naturschauspiel um 12.05 Uhr MESZ, in Basel 2 Minuten später, während man den Mond in Zürich bis 12.09 Uhr MESZ vor dem Tagesgestirn sehen kann.

Pech haben diesmal all jene, die ihre Sommerferien irgendwo am Mittelmeer verbringen. Der südliche Rand des Mondschattens gleitet nämlich entlang der ungefähren Linie südl. Bordeaux – Monaco – nördl. Rom – nördl. Athen entlang, was soviel bedeutet, dass hier die Mondkante den Sonnenball nur für wenige Sekunden «küsst». Südlich dieser Grenzlinie ist von der Sonnenfinsternis am 1. August nichts zu spüren, so etwa in ganz Spanien und Portugal, im südlichen Italien und im südöstlichen Griechenland. Wer allerdings im Norden den Sommerurlaub verbringt, den erwartet eine wesentlich tiefere partielle Sonnenfinsternis. In Berlin etwa werden immerhin schon gegen 30% der Sonne verdeckt, während am Nordkap die Sonnenscheibe zu einer schmalen Lichtsichel verformt wird. Nördlich von Spitzbergen wäre die Finsternis total.

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Niemals direkt in die Sonne schauen!

Bei der Beobachtung der partiellen Sonnenfinsternis ist grösste Vorsicht geboten. Man sollte niemals ohne einen geeigneten Sonnenschutz ins grelle Sonnenlicht schauen. Nur mit einer speziellen Sonnenfinsternisbrille oder durch die mit Filtern geschützten Fernrohre einer Sternwarte ist das Schauspiel bedenkenlos zu beobachten.



Aus der nebenstehenden Grafik können für beliebige Orte Beginn und Ende der partiellen Sonnenfinsternis herausgelesen werden. Die roten Kurven zeigen den sich über Europa ausbreitenden Mondhalbschatten in 5-Minuten-Intervallen. Liegt also ein Ort, etwa Prag genau auf einer solchen roten Kurve, so beginnt dort die Finsternis, in Prag etwa um 10:50 Uhr MESZ. Die blauen Kurven markieren das Ende der partiellen Finsternis, ebenfalls in 5-Minuten-Schritten. In München endet die Finsternis pünktlich um 12:20 Uhr MESZ. Für Orte zwischen zwei Kurven kann die Zeit abgeschätzt werden. In Wien etwa endet die Sonnenfinsternis um 10:57.5 Uhr MESZ. (Grafik: Thomas Baer)

Eine Mondfinsternis zur «Prime Time»

Nachdem die erste Mondfinsternis des Jahres über weiten Teilen Europas hinter Wolken stattfand, gibt es am kommenden 16. August 2008 gleich nochmals eine Chance, den finsteren Vollmond zu bewundern. Zur «Prime Time» taucht der Trabant in den Erdschatten.

Von Thomas Baer

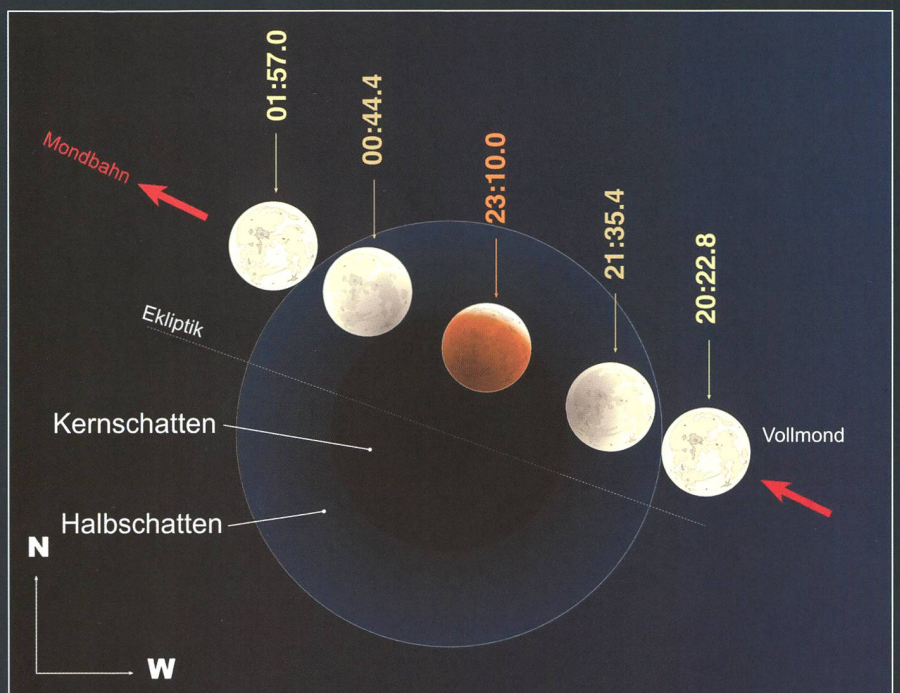
Partielle Mondfinsternisse sind verglichen mit totalen einiges seltener. Doch im Augenblick beschert uns der Himmel innerhalb weniger Jahre solche Ereignisse. Bereits am Abend des 7. September 2006 wären wir in den Genuss einer Teilfinsternis des Vollmondes gekommen, hätten nicht auch damals Wolken die Sicht auf das Naturereignis versperrt. Jetzt taucht der Trabant in den Abendstunden des 16. August 2008 wieder partiell in den Kernschatten der Erde ein und am Silvesterabend, 31. Dezember 2009 knabbert der volle Mond gleich noch ein drittes Mal am Erdschatten. Danach gibt es für Europa erst am Abend des 25. April 2013 eine 1%-ige partielle Mondfinsternis, dann eine am 7. August 2017 (25%) bei Mondaufgang und am Abend des 16. Juli 2019 (66%).

Im Finsternismaximum wird der Mond etwas mehr als 80% verfinstert. Diese Aufnahme zeigt ihn während der Finsternis vom 21. Februar 2008. Der verfinsterungsgrad entspricht ziemlich genau der grössten Verfinsterung, wie sie am Abend des 16. August 2008 eintritt. Der im Kernschatten stehende Teil des Mondes wird in einem kupferbraunen Licht schimmern. (Bild: Marco Iten)

Bequem am Abendhimmel

Die bevorstehende partielle Mondfinsternis am Samstagabend, 16. August, könnte zeitlich kaum besser liegen, tritt sie doch pünktlich mit Mondaufgang ein, womit sie in voller Länge hierzulande beobachtbar ist. Einzig der ohnehin nicht wahrnehmbare Eintritt des Mondes in den Halbschatten der Erde findet noch knapp vor Mondaufgang statt. Wenn der Trabant dann etwas an Horizonthöhe gewonnen hat, wird man schon recht bald erkennen können, wie sich der linke untere Mondrand langsam mit einem «rauchartigen Schleier», den inneren Bereichen des Halbschattens überzieht. Bis zum Kernschatteneintritt und dem Beginn der partiellen Mondfinsternis um 21:35.4 Uhr MESZ wird die Verdüsterung immer stärker, ohne dass der Vollmond aber markant an Helligkeit verliert. Interessant wird auch zu beobachten sein, wie sich das lilafarbene Band des «aufgehenden» Erdschattens in die Atmosphäre projiziert. Darüber erscheint ein leichter rosa Streifen, die so genannte Gegendämmerung. Der Mondfinsternisbeginn fällt also mitten in die bürgerliche Abenddämmerung, wenn die Sonne 6° unter dem Horizont steht. Mit dem Ende der nautischen Dämmerung werden allmählich die hellsten Sterne und erste Sternbilder sichtbar, derweil die partielle Phase der Mondfinsternis begonnen hat. Der Kernschatten der Erde überzieht die Mondscheibe von links unten her und wandert allmählich nach Norden. Schon bald merkt auch der Laie, dass es nicht zu einer totalen Finsternis reichen wird, denn um 23:10.0 Uhr MESZ scheint der Verfinsterungsgrad sich nicht weiter zu verändern. Ein schmaler Sichelrand, als ob der Mond eine Mütze auf hätte, bleibt stets im direkten Sonnenschein stehen. Gespannt darf man auch sein, wie gut man den verfinsterten Teil des Mondes von blossem Auge sehen kann. In der Erdatmosphäre gebrochenes und gestreutes Sonnenlicht wird nämlich in den an sich dunklen Erdschatten abgelenkt und vermag so den an diesem Abend 386'798 km entfernten Mond kupferfarben erhellen. Ein fiktiver Beobachter auf der Südhälfte des Mondes würde während der Mondfinsternis beobachten können, wie die Sonne hin-

Von den südlichen Mondgebieten aus gesehen, würde man eine totale Sonnenfinsternis erleben. Die Erdatmosphäre erschiene wie ein roter Lichtsaum. (Quelle: wikipedia)



Partielle Mondfinsternis am 16. August 2008

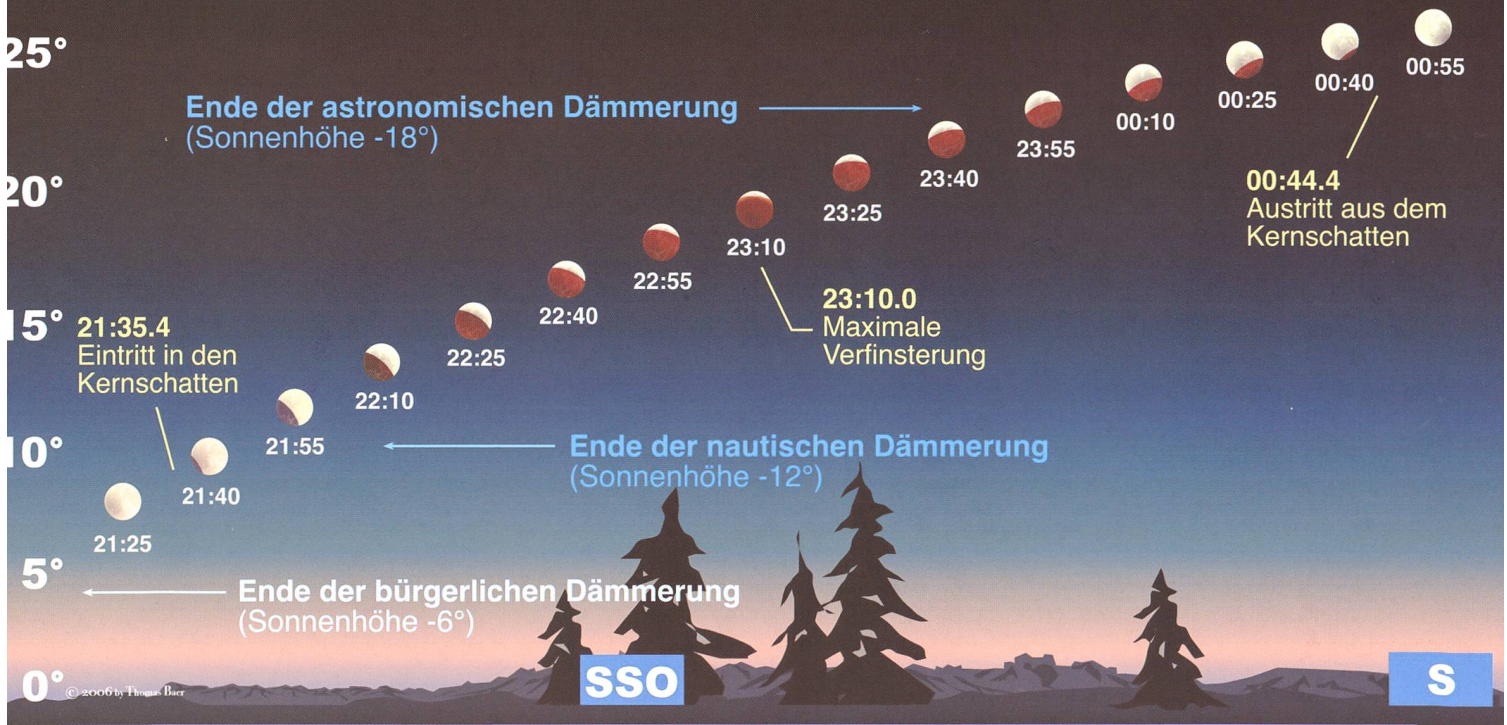
Zeit	Ereignis	Mondhöhe
20:22.8	Eintritt des Mondes in den Halbschatten	- 01° 11’
20:25.0	Mondaufgang für Zürich	00° 00’
21:35.4	Eintritt in den Kernschatten	09° 38’
23:10.0	Mitte der Finsternis, Grösse: 0.813	21° 19’
00:44.4	Austritt aus dem Kernschatten	28° 17’
01:32.0	Mond steht genau im Süden (Zürich)	29° 24’
01:57.0	Austritt aus dem Halbschatten	29° 17’

In der Grafik oben sieht man den Verlauf des Mondes durch den Kernschatten der Erde, unten, wie ein Betrachter die Finsterns über dem Südsüdosthorizont verfolgen kann. (Grafiken: Thomas Baer)

ter der «Neuerde» verschwinden würde; er erlebte also eine totale Sonnenfinsternis. Die irdische Atmosphäre würde sich dabei wie ein feiner rötlicher Lichtsaum um die dunkle Erde herum legen.

Mondfinsternis von Asien bis Südamerika sichtbar

Im Gegensatz zu einer Sonnenfinsternis, die je nach Beobachtungsort zu ganz unterschiedlichen Zeiten eintreten kann, ist die Mondfinsternis auf der ganzen Nachthälfte der Erde zeitgleich zu sehen. Einzig die Zeitzonen sorgen dafür, dass das Ereignis in Australien, Indonesien, den Philippinen, China und Japan zeitlich in die Morgenstunden fällt, während man das Verschwinden des Mondes in Afrika um die Mitternachtsstunden herum sehen kann. Für Europa und das westliche Afrika beginnt die Finsternis, wie unten abgebildet mit Mondaufgang, während jenseits des Atlantiks, in Lateinamerika der Mond durch die noch westlichere geografische Länge bereits partiell verfinstert aufgeht. In Nordamerika ist der Vollmond zum Zeitpunkt der Finsternis noch gar nicht aufgegangen; das lunare Schattenspiel ist bereits zu Ende, wenn die Mondkugel in den nächtlichen Himmel steigt. In der Schweiz ist die bevorstehende Mondfinsternis die letzte tiefe Verfinsterung bis zur totalen Finsternis vom 15. Juni 2011.



Jupiter und tiefer Mond

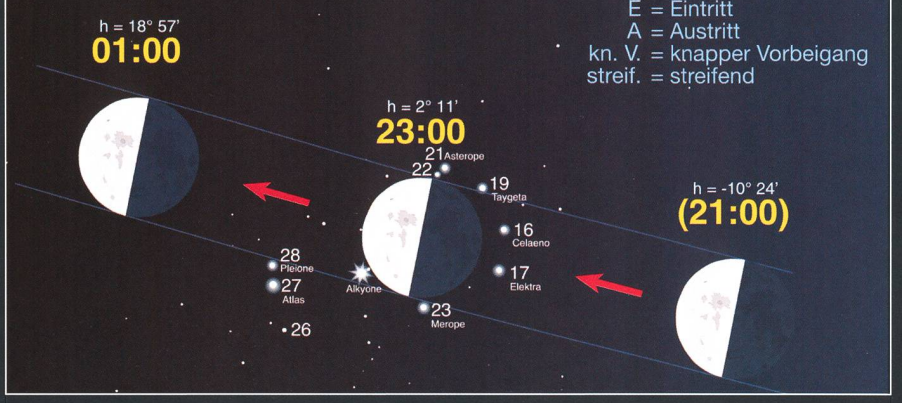
Mit Mühe setzt sich Venus in der Abenddämmerung im Westen in Szene, derweil sich Mars und Saturn von der abendlichen Himmelsbühne endgültig verabschieden. Mitte August gibt auch Merkur ein bescheidenes Gastspiel nach Sonnenuntergang. Nur Jupiter ist tief über dem Südhorizont auffällig hell zu sehen und kriegt am 13. August Besuch vom Mond.

Von Thomas Baer

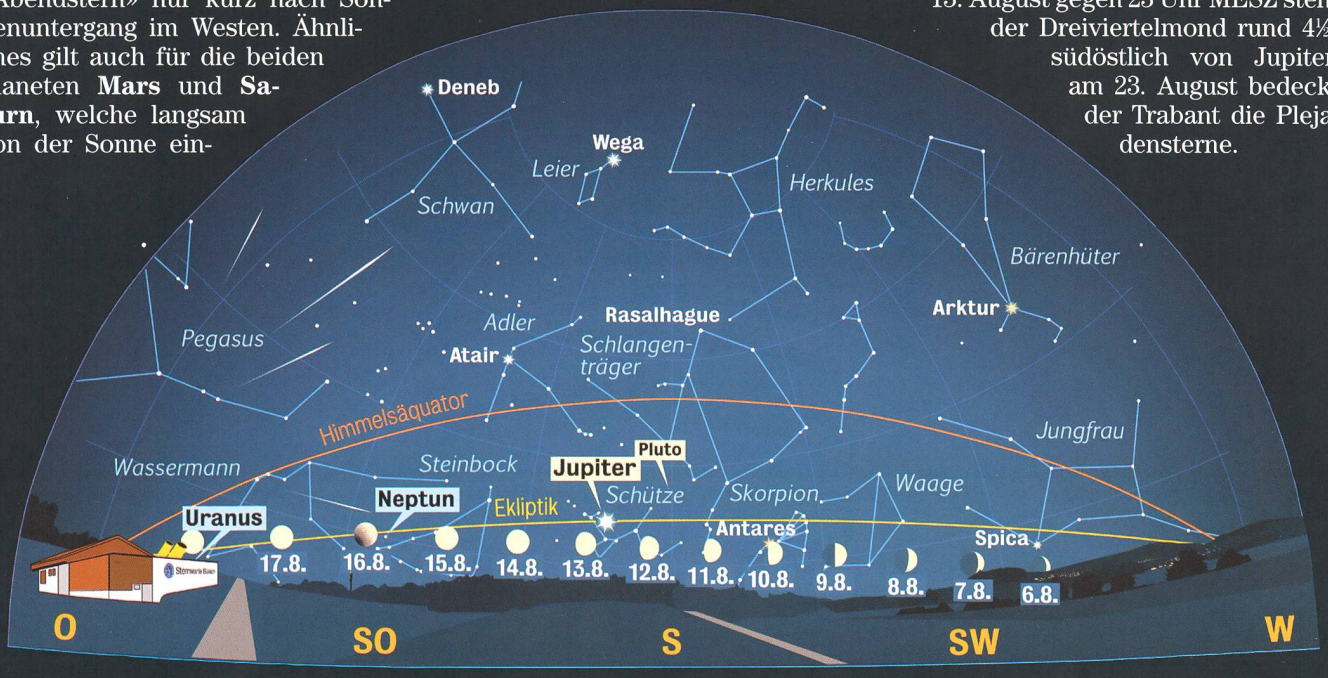
Bedeckung der Plejaden durch den Mond am 23. August 2008

Zeit*	Höhe	Stern	Ereig.	Pw.
23:06.0	05° 35'	η Tauri, Alcyone (3.0 mag)	E	128°
23:14.7	06° 38'	20 Tauri, Maia (4.0 mag)	A	285°
23:34.9	09° 06'	24 Tauri (6.3 mag)	E	207°
23:35.2	09° 15'	η Tauri, Alcyone (3.0 mag)	A	201°

E = Eintritt
A = Austritt
kn. V. = knapper Vorbeigang
streif. = streifend



Die Planeten haben im Spätsommer eher bescheidene Auftritte am Firmament. **Venus** schafft es nach ihrer oberen Konjunktion (Begegnung) mit der Sonne kaum, dem Tagesgestirn zu entfliehen und so wächst ihr östlicher Winkelabstand nur gemächlich von 14° am Monatsersten auf 22° am Monatsletzten an. Kein Wunder, sehen wir den «Abendstern» nur kurz nach Sonnenuntergang im Westen. Ähnliches gilt auch für die beiden Planeten **Mars** und **Saturn**, welche langsam von der Sonne eingeholt werden. Schon am 4. September zieht der Ringplanet von der Erde aus gesehen etwas nördlich «hinter» der Sonne durch und bleibt damit am taghellen Himmel unbeobachtbar. Auch der kurze Auftritt **Merkurs** Mitte August, ist kaum die Rede wert. Es lohnt sich, die wesentlich optimalere Morgensichtbarkeit im Oktober abzuwarten. **Uranus** und **Neptun** sind da schon dankbarere Objekte, allerdings nur mit leistungsstarken Teleskopen auffindbar. So bleibt **Jupiter** der einzig auffällige Planet am Abendhimmel. In sehr geringer Höhe kriecht er wie der zunehmende Augustmond in flachem Tagbogen über den südlichen Horizont. Am 13. August gegen 23 Uhr MESZ steht der Dreiviertelmond rund 4½° südöstlich von Jupiter, am 23. August bedeckt der Trabant die Plejadensterne.



Anblick des abendlichen Sternenhimmels Mitte August 2008 gegen 21.45 Uhr MESZ
(Standort: Sternwarte Bülach)

Uranus in Opposition

Von einer «Planetenflaute» zu sprechen, wäre sicher unkorrekt. Doch die Auftritte der Mitglieder der Sonnenfamilie sind im Herbst äusserst rar. Einziges Highlight ist auch im September die Plejadenbedeckung durch den Mond in den frühen Morgenstunden des 20..

Von Thomas Baer

Nach **Neptun**, der Mitte August seine Opposition mit der Sonne hat, gelangt auch **Uranus** am 13. September in diese Stellung. Damit ergeben sich im September die besten Beobachtungsbedingungen des Jahres. Durch ein Fernrohr betrachtet, sticht Uranus durch seine leicht bläuliche Färbung ins Auge. Sein Planetenscheibchen ist allerdings nur 3.59" winzig, die scheinbare Helligkeit beträgt + 5.9 mag. **Jupiter** zieht sich im Laufe des Septembers schon etwas nach Südwesten zurück. Damit sind seine allerbesten Beobachtungszeiten recht bald wieder vorüber. In den kommenden Jahren verbessern sich die Bedingungen aber zusehends.

Bedeckung der Plejaden durch den Mond am 20. September 2008

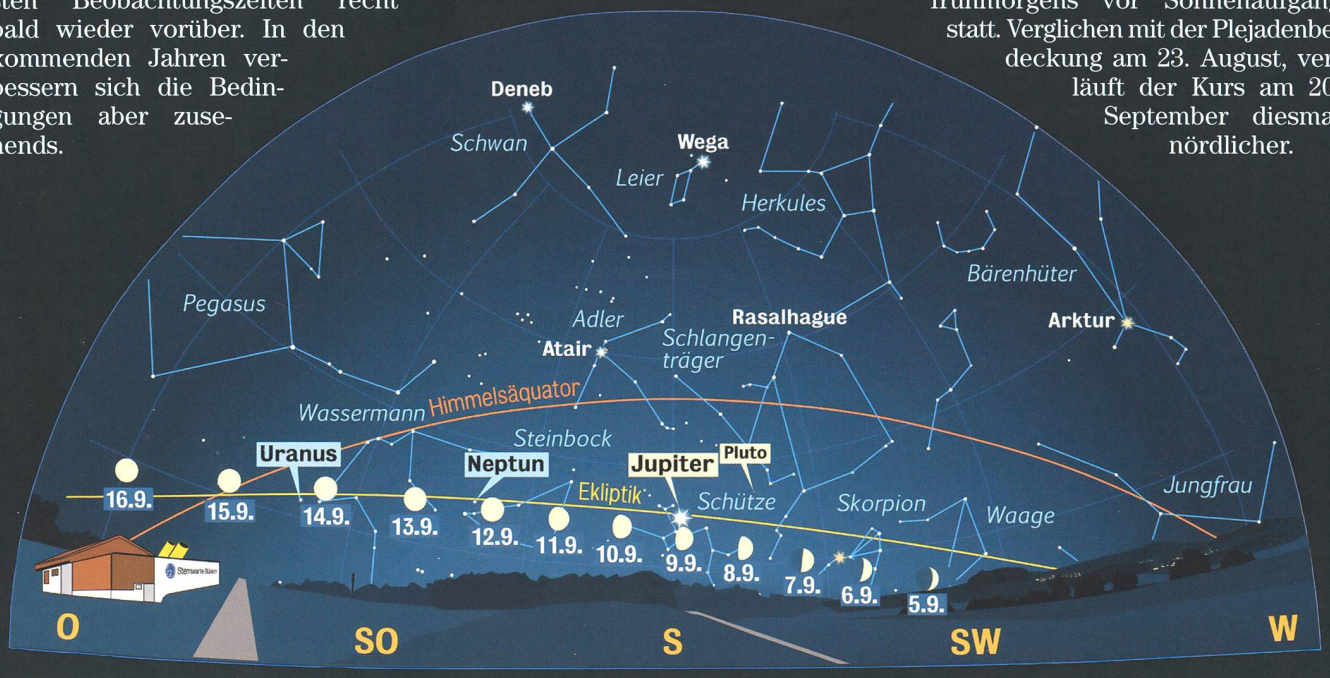
Zeit*	Höhe	Stern	Ereig.	Pw.
04:12.5	60° 57'	19 Tauri, Taygeta (4.4 mag)	E	104°
05:17.1	61° 49'	19 Tauri, Taygeta (4.4 mag)	A	207°
05:22.3	61° 40'	18 Tauri (5.6 mag)	A	304°
05:44.9	60° 42'	21 Tauri, Sterope (5.9 mag)	A	230°
05:45.7	60° 39'	22 Tauri, Asterope (6.5 mag)	A	222°

Bedeckungszeiten für Zürich

E = Eintritt
A = Austritt
kn. V. = knapper Vorbeigang
streif. = streifend

Venus setzt sich im September langsam weiter von der Sonne ab, die recht flach über den südwestlichen Horizont verlaufende Abendekliptik in dieser Jahreszeit vermag den «Abendstern» aber nicht wirklich weit über den Horizont heben und so geht der Planet nur eine gute Stunde nach der Sonne unter.

Auch im September kommt es abermals zu einer Plejadenbedeckung durch den Mond (siehe Grafik oben). Diesmal findet das Ereignis frühmorgens vor Sonnenaufgang statt. Verglichen mit der Plejadenbedeckung am 23. August, verläuft der Kurs am 20. September diesmal nördlicher.



Anblick des abendlichen Sternenhimmels Mitte September 2008 gegen 20.45 Uhr MESZ
(Standort: Sternwarte Bülach)

Satellitenbeobachtung in Sommernächten

«Künstliche Sterne»

Von Roland Brodbeck, Arnold Barmettler und Thomas Baer

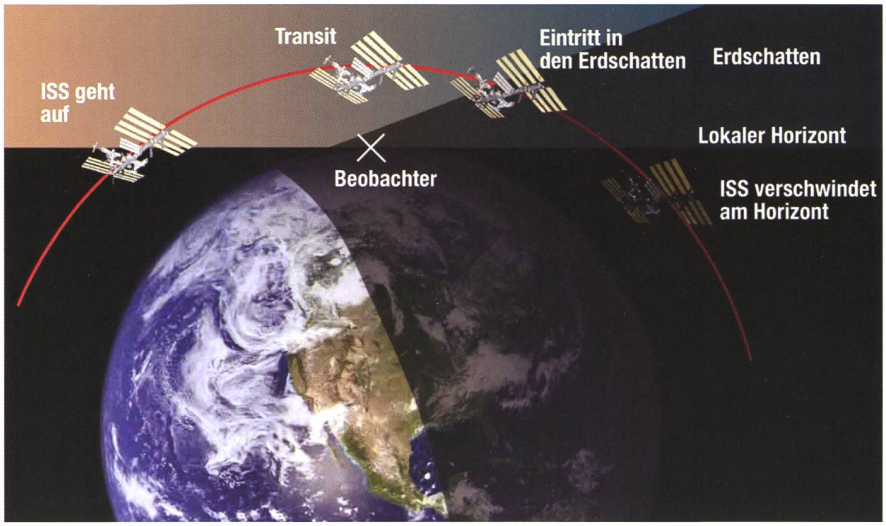
Die Monate mit den langen Tagen und den kurzen Nächten sind gut geeignet, um am Himmel nach künstlichen Satelliten Ausschau zu halten. Ende der fünfziger Jahre war das Auftauchen des ersten Satelliten noch etwas Sensationelles, und viele versuchten, das von Menschen geschaffene Sternchen, namens Sputnik, zu finden. Heute können nur noch wenige von sich behaupten, noch nie einen Satelliten bewusst selbst gesehen zu haben.

Gleich zwei Satelliten (Iridium 60, Iridium 96) zogen im November 2007 kurz hintereinander die Bahn am Himmel von Süden Richtung Norden und spiegelten das Sonnenlicht an ihren Solarpanels besonders hell. Komet 17P/Holmes schlich sich auch noch frech auf das Foto (Foto: Peter Heinzen)

Seit dem Herbst 1957 nahm die Anzahl der Satelliten stetig zu. Mittlerweile sind die Bahnen von 12000 Körpern in einer Erdumlaufbahn bekannt, ein Grossteil davon schwirrt als Weltraumschrott (ausgebrannte Raketenstufen oder ausgediente Satelliten) um die Erde. Die der Beobachtung von blossem Auge zugänglichen Satelliten kreisen in Höhen von 200 bis 800 Kilometern knapp über der Erdatmosphäre. Dort «fallen» die Satelliten in 90 Minuten gewissermassen einmal um die ganze Erde herum. Einige spezielle Satelliten der Telekommunikation und der wissenschaftlichen Forschung befinden sich auch in grösserer Höhe. Solche Satelliten und erst recht die noch höher kreisenden Naviga- tions- und «Fernsehsatelliten» können nur noch mit Amateurteleskopen beobachtet werden.

Satelliten im Alltag

Fernsehsatelliten, deren Signale heute jedermann mit einer kostengünstigen Satellitenschüssel empfangen kann, kreisen auf einer Bahn mit einem Radius von 42'160 km einmal pro Tag um die Erde. Da dies gleich lang dauert, wie die Erde für eine Drehung um die eigene Achse benötigt, scheinen diese Satelliten am Himmel still zu stehen. Diesem Umstand verdanken wir es, dass die Satellitenschüssel nicht dauernd neu auf den Fernsehsatelliten ausgerichtet werden muss.
Satelliten, die am Himmel scheinbar stillstehen, nennt man geostationär. Neben den Fernsehsatelliten gehören auch sämtliche Wettersatelliten, unter ihnen METEOSAT, zu den geostationären Satelliten, denen wir die Wetterbilder unserer Erde zu verdanken haben. Telefonieren Sie nach Übersee, so ist es sehr wahrscheinlich, dass ihr Gespräch über einen geostationären Satelliten geführt wird. Damit legen Ihre Worte gegen 80'000 km zurück. Dies entspricht 20% der Distanz Erde – Mond. Auch tiefer fliegende Satelliten helfen im täglichen Leben. Es gibt Mobiltelefone, bei denen das Gespräch nicht via Bodenantenne weitergeleitet wird, sondern über Satelliten in einer erdnahen Umlaufbahn. Iridium, eine dieser kommerziellen Firmen, die ein solches Satellitennetz unterhält, hat 90 Iridiumsatelliten im Erdorbit, wobei aktuell 64 operationell aktiv sind. Auch an-



Satelliten wie zum Beispiel die Internationale Raumstation ISS sind am günstigsten zu beobachten, wenn der Satellit noch im Sonnenlicht ist, der Beobachter jedoch bereits Nacht hat. (Grafik: Thomas Baer nach astroinfo)

dere Firmen bieten bereits ähnliche Dienstleistungen an oder werden dies bald tun.
Die Bestimmung der geographischen Position an einem beliebigen Standort war früher aufwendig und kompliziert. Heute kann jeder für den Preis eines besseren Handys einen Empfänger für die Signale der Navigationssatelliten GPS (Global Positioning System) kaufen. Diese Empfänger erlauben es, jederzeit und an jedem Ort der Erde seine Position in geographischer Länge und Breite nach einer nur Sekunden dauernden Messzeit auf ca. 15 m genau abzulesen. Professionelle Geräte können die Positionsbestimmung nach Messzeiten im Stundenbereich sogar auf Zentimeter genau durchführen. Die Anwendung von GPS findet sich auch in Navigationssystemen von Flugzeugen und Autos. Doch auch die wissenschaftliche Vermessung der Erde stützt sich auf GPS. Nach langen Diskussionen ist im Frühjahr dieses Jahres das europäische Pendant zum amerikanischen GPS, Galileo genannt, einen entscheidenden Schritt weiter gekommen. Erst am 26. April 2008 wurde ein zweiter Testsatellit gestartet. Der Probebetrieb der ersten vier Galileo-Satelliten wird aber kaum vor 2010 aufgenommen werden. Die Gesamtkosten für die Bereitstellung werden mit mindestens 3,6 Mrd. Euro veranschlagt.

Professioneller Empfänger für die zentimetergenaue Ortsbestimmung mit Hilfe von Satellitennavigation (DGPS). (Foto Arnold Barmettler)

Künstliche Sterne

Wenn man damit beschäftigt ist, anhand der Sternkarte am mit Sternen übersäten Nachthimmel das Sommerdreieck zu suchen, kann es geschehen, dass man plötzlich ein Sternchen bemerkt, das zügig aber gleichförmig über den Himmel zieht. Erstaunt folgt man seinem Weg von Norden nach Süden. Auf einmal wird sein Licht innert 30 Sekunden schwächer, um kurz darauf zu erlöschen, lange bevor der Südhorizont erreicht ist. Dies war ein Satellit auf einer polaren Umlaufbahn, dessen auf Kurs ihn über die Pole der Erde führt.
Von Mai bis August taucht die Sonne nur wenig unter den Nordhorizont. Dies bedeutet, dass der Erdschatten in der Nacht von Norden nach Süden nicht besonders steil in den Himmel steigt. Selbst in tiefer Nacht ist es über uns in der Höhe, wo die Satelliten fliegen heller Tag. Wir bemerken die «künstlichen Sterne», weil sie noch von der Sonne beschienen werden, während wir am Boden bereits die anbrechende Nacht erleben. Zieht der Satellit weiter südwärts, geht auch für ihn die Sonne unter, ein Vorgang, der sich rasch abspielt. Wir sehen sein Licht aber ganz allmählich verlöschen, da ihn Streulicht eine Weile noch schwach erhellt.

Je nach Grösse und Flughöhe sind die Satelliten unterschiedlich auffällig. Sehr grosse, wie die Internationale Raumstation ISS oder das Space Shuttle erscheinen als helle Sterne. Kleine Satelliten hingegen können nur mittels Fernglas oder Teleskop gesehen werden.

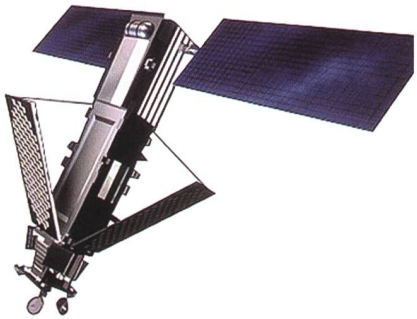
Keine Satelliten aus Osten

Vorhin hatten wir das Beispiel eines von Norden nach Süden fliegenden Satelliten. Er befand sich auf einer polaren Umlaufbahn. Diese Bahn wird gerne für Erdbeobachtungssatelliten genutzt, da so die ganze Erde eingesehen werden kann. Beispiele sind LANDSAT, Envisat, und NOAA. Von letzterem Satellitentyp stammt das hoch auflösende Satellitenbild, das man direkt auf der Website http://saturn.unibe.ch/rsbern/noaa/ anschauen kann. Die Internationale Raumstation bewegt sich ungefähr von Südwesten nach Nordosten oder von Nordwesten nach Südosten. Ähnliche Flugrouten nimmt das Space Shuttle (sofern es zur ISS und über Europa unterwegs ist). Man wird jedoch kaum jemals einen Satelliten beobachten können, der aus östlicher Richtung kommend über den Himmel zieht.
Dies liegt daran, dass die Erde von Westen nach Osten rotiert. Am Äquator bewegt man sich mit 1600 Kilometern pro Stunde oder 6% der Satellitengeschwindigkeit. Startet man den Satelliten mit der Drehung der Erde, so muss die Rakete nur 94% der Satellitengeschwindigkeit erreichen können. Die fehlenden 6% liefert die Drehung der Erde. Wollte man – aus welchen Gründen auch immer – entgegen dem Rotationssinn der Erde kreisen, so müsste die Rakete die 1600 km/h zuerst abbremsen und danach auf die volle Geschwindigkeit einer Erdumlaufbahn beschleunigen. Dies benötigt zusätzlichen teuren Treibstoff, ohne

dass man einen Nutzen davon hätte. So erklärt es sich, dass ausser Israel keine Weltraumnation einen Satelliten auf eine von Osten nach Westen verlaufende Umlaufbahn geschickt hat. Israel startet seine Satelliten gegen Westen, damit die unteren Raketenstufen ins Mittelmeer fallen und nicht auf die Nachbarländer.

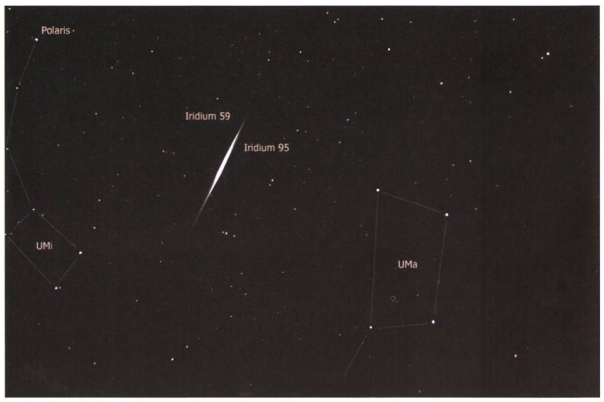
Spiegel am Himmel

Besonders spektakulär sind die so genannten Iridium Flares. „To flare" heisst auf Englisch rasch ansteigende und wieder abklingende Leuchterscheinung und Iridium steht für das bereits beschriebene Unternehmen, das Satellitentelefone anbietet.
Die Iridium-Satellitentelefone funken das Gespräch zu einem der vielen in 800 km über dem Erdboden kreisenden Satelliten oder erhielten von dort den Anruf. Das Besondere an diesen Satelliten sind die drei



Die Sonnensegel des Iridium-Satellits reflektieren das Sonnenlicht. (Grafik: Iridium)

Übertragungspanels (Antennen), die wie Spiegel wirken. Sie reflektieren das Sonnenlicht auf die Erde, wodurch ein über 100 km breiter Lichtfleck mit der Geschwindigkeit des Satelliten von knapp 30'000 km/h über den Erdboden zieht. Weiss man, dass in der Dämmerung mehr oder weniger die Mitte dieses Lichtflecks über einem hinwegzieht, erlebt man etwa folgenden Verlauf: Man blickt zum berechneten Zeitpunkt gespannt in die vorhergesagte Richtung. Plötzlich zeigt sich ein kleines Sternchen, das sich bewegt. Im Laufe der nächsten Sekunden wird es zunächst zögerlich, dann immer rascher heller, bis es für einen Moment fast blendet. Danach nimmt die Helligkeit wieder rasch ab. Nach rund 20 Sekunden ist die spektakuläre Satellitenerscheinung vorbei.



Zwei Iridium-Flares (Iridium 59 und 95 kreuzten am 9. Februar 2007 den Bereich des Grossen und Kleinen Wagens auf fast identischen Bahnen. Daher sieht man auf dem Foto bloss eine Leuchtspur. (Foto: Peter Heinzen)

Satelliten beobachten – wann und wo?

Sie können selbst Zeuge solcher auffällig strahlender Iridium- Flares werden. Das in der Schweiz entwickelte und betriebene Online-Planetarium CalSky, erreichbar unter www.calsky.com, berechnet Ihnen, wann von Ihrem Wohnort aus Flares von Iridium- und experimentell auch weiterer Satelliten, günstig zu sehen sind. Die Erscheinung ist relativ stark abhängig vom Beobachtungsort. Es ist deshalb wichtig, dass Sie Ihren Standort auf wenige Kilometer genau angeben. Klicken Sie hierfür in CalSky auf die kleine Erdkugel, die sich oben rechts von praktisch jeder Seite befindet. Auf der in der Folge erscheinenden Seite tippen Sie oberhalb der Landkarte Ihre Adresse ein, z.B. „Unter Bockstein, Mühledorf". Dies zentriert die Karte mit Hausnummergenauigkeit. Ein weiterer Klick und diese Einstellung ist gespeichert. Der zuoberst auf der Seite stehende Menüeintrag „Satelliten" öffnet eine weitere Menüebene mit zahlreichen Möglichkeiten, z.B. für die Berechnung der „Iridium Flares" oder der Sichtbarkeit der „Raumstation ISS". CalSky listet die Ereignisse chronologisch auf, zeigt das Azimut von Norden (0°) über Osten (90°), Süden (180°) nach Westen (270°) zurück nach Norden und die Höhe über dem Horizont (0° bedeutet am Horizont, 90° senkrecht über Ihnen im Zenit) an. Die Anzeige der maximalen Helligkeit erfolgt in astronomischen Grössenklassen zum Zeitpunkt des maximalen Aufhellens. Je negativer der Wert, desto heller die Erscheinung. CalSky ist auch in der Lage, den voraussichtlichen Flare in eine Sternkarte einzuzeichnen; hierfür klickt man einfach auf den angezeigten Satellitennamen. Während jeder Dämmerung sind drei und meistens auch noch weitere hellere Flares zu erhaschen.

Es lohnt sich aber auch, nicht nur Iridium-Flars zu jagen. Auch die bemannte ISS zu verfolgen ist abwechslungsreich, vor allem wenn sich gerade eine im Andocken begriffene Kapsel oder der Space Shuttle sich in der Nähe aufhält. Bei solch hellen Satelliten ist die Ortsabhängigkeit für die Berechnung nicht mehr so wichtig, wie bei den kurzzeitigen Flares. Es genügt bereits, wenn Sie die auf die Minute genaue Zeit für Ihre Region kennen. Die Beobachtungszeiten der Raumstation ISS werden ebenfalls im täglichen Telegramm «Heute am Himmel» von Thomas Baer auf der Website astro!nfo (www.astronomie.info) publiziert. Gewappnet mit diesen Zeiten und dem Wissen, dass Sie die

Auf dem Online-Planetarium CalSky findet man unter «Satelliten» (ganz rechts) eine grosse Auswahl an Satelliten. Haben Sie ihren Wohnort eingegeben, können Sie für jede beliebige Nacht die Überflüge heller Satelliten, das Aufblitzen von Iridium-Flares oder das Auftauchen der Internationalen Raumstation ISS berechnen lassen. Da die Bahnen der «künstlichen Sterne» laufend korrigiert werden, lohnt es sich, nicht Wochen im voraus die Daten abzurufen.

Sonntag 25. Mai 2008

Zeit	Objekt (Link)	Beschreibung
	Beobachtungsort	Geneva, Switzerland Swiss Polynomial; Karte: 501760/117170m Höhe: 407 müM. Geografisch: Lon: +6d10m00.1s Lat: +46d12m00.0s Höhe: 407m WGS84: Lon: +6d09m57.4s Lat: +46d11m55.5s Höhe: 459m Alle Zeiten in MEZ oder MESZ (im Sommer)
22h34m21s	ISS →Bodenpfad →Sternkarte	Erscheint 22h29m30s 0.5mag az:259.8° W Horizont Kulmination 22h34m21s -2.7mag az:341.4° NNW h:42.9° Distanz: 498.5km Höhe über Meer: 349.7km Sonnenhöhe: -12° Verschwindet 22h39m12s -0.6mag az: 63.0° ENE Horizont

Montag 26. Mai 2008

Zeit	Objekt (Link)	Beschreibung
0h09m52s	ISS →Bodenpfad →Sternkarte	Erscheint 0h05m09s 0.6mag az:287.1° WNW Horizont Kulmination 0h09m52s -1.6mag az: 1.1° N h:26.0° Distanz: 727.2km Höhe über Meer: 350.2km Sonnenhöhe: -20° Verschwindet 0h12m32s -1.3mag az: 62.9° ENE h:9.2°
1h43m50s	ISS →Bodenpfad →Sternkarte	Erscheint 1h40m28s 0.2mag az:297.3° WNW Horizont Verschwindet 1h43m50s -1.9mag az:314.2° NW h:23.0°
21h21m33s	ISS →Bodenpfad →Sternkarte	Erscheint 21h16m40s 0.3mag az:240.5° WSW Horizont Kulmination 21h21m33s -4.4mag az:151.8° SSE h:87.0° Distanz: 348.6km Höhe über Meer: 348.6km Sonnenhöhe: -1° Verschwindet 21h26m27s -0.8mag az: 63.2° ENE Horizont
22h56m52s	ISS →Bodenpfad →Sternkarte	Erscheint 22h52m07s 0.8mag az:275.1° W Horizont Kulmination 22h56m52s -1.8mag az:350.9° N h:28.9° Distanz: 670.2km Höhe über Meer: 350.0km Sonnenhöhe: -14° Verschwindet 23h01m37s -0.6mag az: 66.7° ENE Horizont

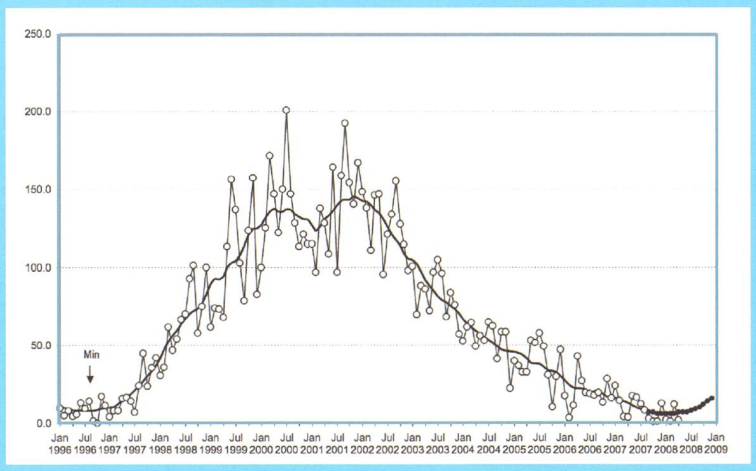
Tag für Tag rechnet CalSky etwa die Überflüge der Internationalen Raumstation ISS. Hier einige Daten vom vergangenen 25. und 26. Mai 2008. Angegeben sind meist drei Zeiten, die des Erscheinens, der Kulminationzeitpunkt und das Verschwinden (am Horizont oder im Erdschatten).

ISS um die publizierten Zeiten aus westlicher Richtung kommend suchen müssen, wird die Raumstation kaum zu übersehen sein – meistens strahlt sie vergleichbar hell oder intensiver wie Venus.

Roland Brodbeck, Arnold Barmettler, Thomas Baer
www.astronomie.info
www.calsky.com

Swiss Wolf Numbers 2008

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



März 2008 — **Mittel: 15.5**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
00	00	00	00	00	00	00	00	00	04

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
00	00	00	00	06	08	11	00	00	00

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
00	00	00	32	44	56	44	48	43	39	40

April 2008 — **Mittel: 0.8**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	09	11	00	00	00	00	00	00	00

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
00	00	02	00	00	00	00	00	00	00

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
00	00	12	00	00	00	00	00	00	00

März 2008

Name	Instrument	Beobachtungen
Barnes H.	Refr 76	11
Bissegger M.	Refr 100	6
Friedli T.	Refr 40	15
Friedli T.	Refr 80	15
Möller M.	Refr 80	18
SIDC S.	SIDC 1	1
Von Rotz A.	Refl 130	13
Weiss P.	Refr 82	20
Willi X.	Refl 200	4

April 2008

Name	Instrument	Beobachtungen
Barnes H.	Refr 76	6
Bissegger M.	Refr 100	5
Enderli P.	Refr 102	7
Friedli T.	Refr 40	14
Friedli T.	Refr 80	14
Niklaus K.	Refl 250	10
SIDC S.	SIDC 1	3
Tarnutzer A.	Refl 203	6
Von Rotz A.	Refl 130	10
Weiss P.	Refr 82	17
Willi X.	Refl 200	6

Die Häufigkeit der Sonnenflecken schwankt in einem rund 11-jährigen Sonnenfleckenzyklus. Anfang Januar 2008 begann ein neuer Zyklus, der relativ genau vorhergesagt werden konnte. Im Minimum sind oft monatelang keine Flecken zu sehen, im Sonnenfleckenmaximum jedoch hunderte. Zu Beginn eines Sonnenfleckenzyklus' bilden sich die ersten Flecken in etwa 30°–40° heliographischer Breite nördlich und südlich des Sonnenäquators. Im Laufe der nachfolgenden Jahre verschieben sich die Entstehungsgebiete immer weiter Richtung Äquator. Johann Rudolf Wolf, Schweizer Astronom und Mathematiker, entwickelte eine Methode, mit der die Sonnenfleckenaktivität erfasst werden kann. Nach ihm wird dieses Mass für die relative Häufigkeit der Sonnenflecken auch als Wolf'sche Relativzahl bezeichnet, in der Grafik an den einzelnen Tagen eingetragen. Noch ist die Sonne nicht sehr fleckenreich.

Was aus Koronabildern herausgeholt werden kann

Sonnenfinsternisdetails mit Photoshop demaskieren

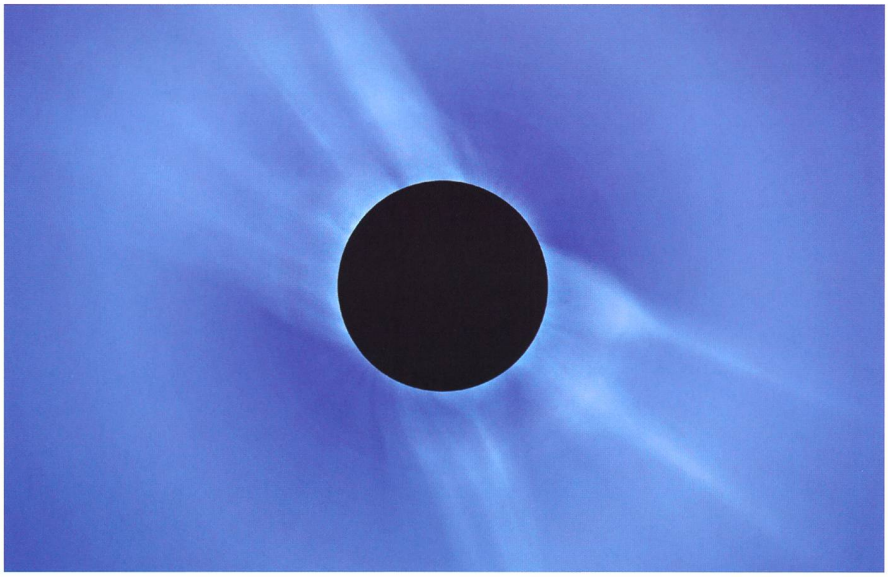
Von Marc Eichenberger

Nachdem die totale Sonnenfinsternis vom 1. August schon bald in die Geschichtsbücher eingegangen sein wird, sehen sich viele Sonnenfinsternis-Jäger der schwierigen Aufgabe gegenüber aus ihren Aufnahmen etwas zusammenzusetzen, das in etwa dem visuellen Eindruck nahe kommt. Das kann zu einer echten Herausforderung werden, da sowohl analoge wie auch digitale Fotos im Vergleich zum menschlichen Auge nur einen sehr begrenzten dynamischen Umfang haben. Um dieses Ziel zu erreichen ist eine clevere Bildverarbeitung gefragt.

Im Zeitalter der digitalen Fotografie ist Vieles möglich. Bilder können fast nach Belieben korrigiert und angepasst werden. Noch vor wenigen Jahrzehnten war dies schier undenkbar. Nach einer Sonnenfinsternis wartete man eine gute Woche bis man seine Fotonegative per Post im Briefkasten fand und womöglich frustriert war ob dem, was auf dem Film abgebildet war oder auch nicht.

Die nachfolgend beschriebene Technik basiert auf einem Artikel aus der Mai 2006 Ausgabe von Sky & Telescope von Maurice Hamilton. Sie erweitert den effektiven dynamischen Umfang eines Bildes indem mehrere Aufnahmen in Adobes Photoshop mittels Ebenen-Masken zusammen gefügt werden. Die Technik funktioniert sowohl mit eingescannten Analogbildern als auch mit digitalen Fotos.

Für die totale Sonnenfinsternis vom 29. März 2006 reiste ich mit meiner Familie an die Türkische Riviera. Im Hotel Golden Coast, nahe Side, hatte sich auch eine kleine Reisegruppe von Amateur-Astronomen aus Zürich einquartiert – darunter Walter Bersinger, von der Sternwarte Rotgrueb Rümlang. Er stellte mir freundlicherweise seine Aufnahmen für diesen Artikel zur Verfügung. Als Aufnahmeoptik kam ein Refraktor von Borg mit 76mm Öffnung und einer Brennweite von 500mm zusammen mit einer Canon EOS 350D zum Einsatz. Die Belichtungszeiten der verwendeten Fotos liegen zwischen 1/250 und 1 Sekunde.



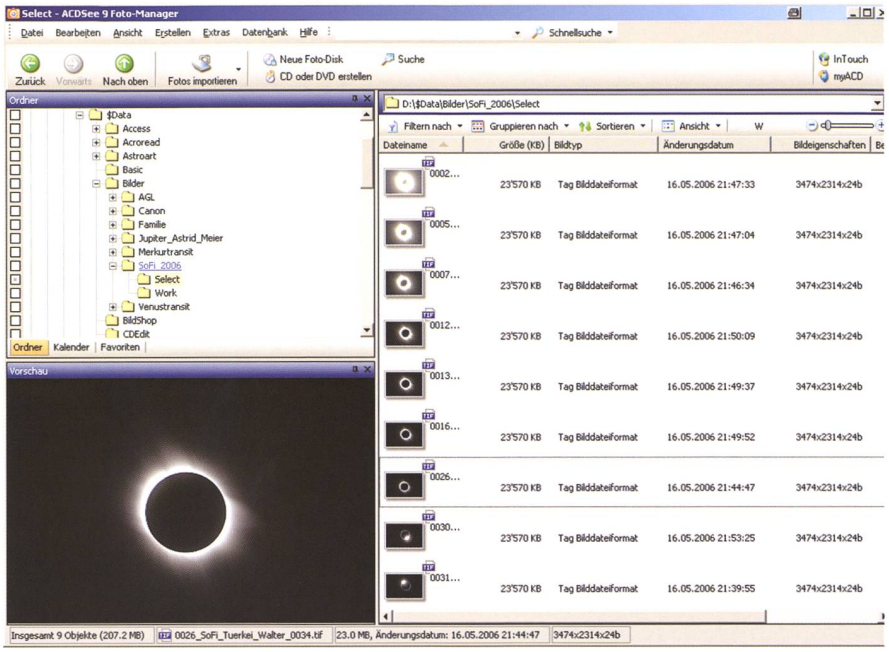
Finsternis Fotografen sind ständig auf der Suche nach neuen Wegen, um ihre kurzen, mittellangen und langen Belichtungen zu einem möglichst realistischen Portrait zu kombinieren das diese flüchtigen Momente festhält. In diesem Artikel wird eine Technik beschrieben, die die gesamte Korona in all ihrer Schönheit zeigt. Das Komposit von der Finsternis vom März 2006 entstand aus sieben Aufnahmen mit Belichtungszeiten zwischen 1/250 und einer Sekunde. Sie wurden mit einer Canon EOS 350D durch einen Borg mit 76mm Öffnung und einer Brennweite von 500mm gewonnen.

Es folgt nun die Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Umsetzung der beschriebenen Technik in Adobe Photoshop ab der Version 7.

Fotoauswahl

In einem ersten Schritt werden die besten Bilder ausgesucht und alle als Ebenen in der richtigen Reihenfolge in ein Photoshopdokument kopiert.

- *Das Bild mit der kürzesten Belichtungszeit bildet die «Basis».*
- *Danach kopieren Sie alle anderen Bilder mit Ctrl+C in den Zwischenspeicher und fügen sie als neue Ebenen (Layers) über die Basisaufnahme ein, wobei die Belichtungszeit sequentiell immer länger wird.*
- *Nachdem sichergestellt ist, dass die Bilder in der richtigen Reihenfolge sind, können Sie die Namen doppelklicken und die Aufnahmenummer sowie die Belichtungszeit notieren.*



In einem ersten Schritt müssen die Bilder gesichtet, sortiert und ausgewählt werden. Hinweis: Dieser Schritt wird im Artikel nicht explizit angesprochen.

- *Dieser Stand der Arbeit sollte nun als Photoshopdokument (.psd) gespeichert werden.*

Alle Ebenen zum Basisbild ausrichten

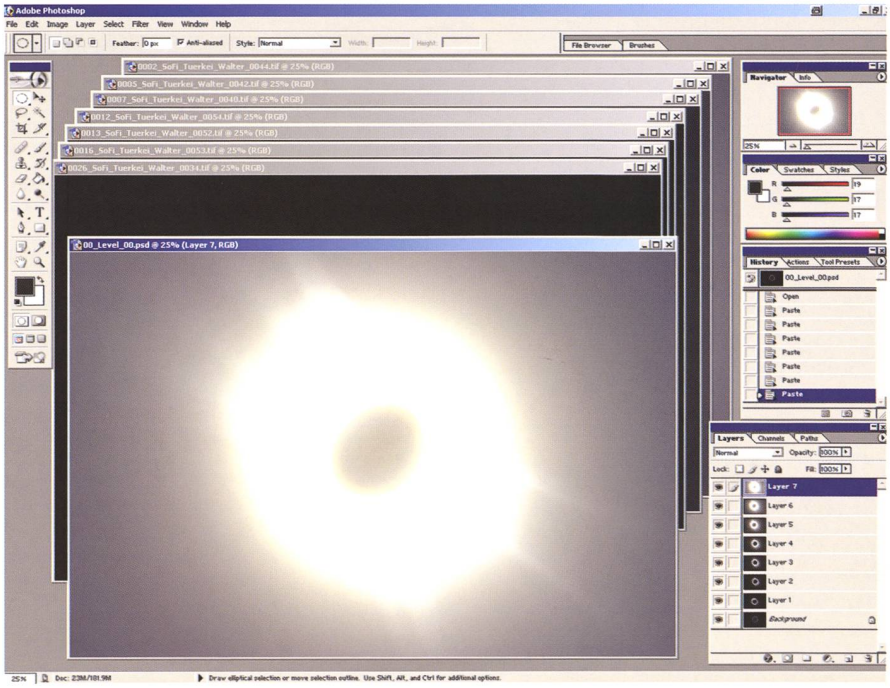
Nun gilt es, die ausgewählten Bilder mit unterschiedlichen Belichtungszeiten am Basisbild haargenau auszurichten.

- *Zunächst müssen alle Ebenen bis auf das Basisbild mit einem Klick auf das Augensymbol in der Ebenen-Palette ausgeblendet werden.*
- *Sollten die Massstäbe nicht eingeblendet sein, so muss dies nun über das Menu ‚Ansicht' (View) und der Auswahl ‚Massstab' (Roulers) nachgeholt werden.*
- *Mit einem Klick in den oberen Massstab generieren Sie nun eine neue Hilfslinie und ziehen diese bis an den unteren Rand des Mondes. Dies wiederholen Sie bis auf allen vier Seiten des Mondes Hilfslinien platziert sind. Tipp: Für eine exakte Positionierung der Linien kann das Bild vergrössert und mit Hilfe des Bewegungs-Werkzeug (Move Tool) auch nachträglich noch verschoben werden. Tipp 2: Mit Ctrl+H können die Hilfslinien jederzeit aus- und wieder eingeblendet werden.*
- *Nun blenden Sie mit einem Klick auf das Augensymbol die Bildebene direkt über dem Basisbild wieder ein und ändern die Mischfunktion auf ‚Differenz'.*
- *Mit dem Bewegungs-Werkzeug (Move Tool) kann nun das Bild der oberen Ebene mit Hilfe der Maus und der Pfeiltasten gegenüber dem Basisbild exakt ausgerichtet werden.*
- *Danach wird die Mischfunktion zurück auf ‚Normal' gestellt und mittels Ein- und Ausblenden der oberen Ebene die genaue Ausrichtung der beiden Bilder überprüft.*
- *Stimmt die Ausrichtung, kann das Bild der 1. Ebene mit dem ‚Positionsschloss' (Lock position) oben in der Ebenen-Palette fixiert werden.*
- *Nun kann die 1. Ebene ausgeblendet und sequentiell alle weiteren Ebenen mit dem gleichen Vorgehen gegenüber dem Basisbild ausgerichtet werden.*
- *Zum Schluss dieses Arbeitsganges wird mit dem Schneid-Werkzeug (Crop Tool) das Bild auf die gewünschte Grösse zugeschnitten. Dabei wählen Sie ein Rechteck oder ein Quadrat das die Korona der längsten Belichtung und - wenn möglich - noch zusätzlichen Raum darüber hinaus umschliesst.*
- *Dieser Stand der Arbeit sollte nun wiederum als Photoshopdokument gespeichert werden.*

Das Erstellen der Ebenen-Masken

Als nächstes werden die Übergänge zwischen den einzelnen Bildern reguliert.

- *In einem ersten Schritt werden nun wiederum alle Ebenen bis auf das Basisbild und das Bild der 1. Ebene ausgeblendet.*
- *Durch die Mondmitte müssen zwei weitere Hilfslinien platziert werden.*
- *Nun wird das elliptische Markierungs-Werkzeug (Elliptical Marquee Tool) ausgewählt.*
- *Mit der Hochstell- (Shift) und der Alt-Taste gleichzeitig gedrückt kann nun*



Das Bild mit der kürzesten Belichtungszeit bildet die Basis. Alle anderen Bilder werden anschliessend als Ebenen in das Basisbild kopiert.

ein Kreis von der Mitte des Mondes aus gezogen werden. Dieser sollte etwas über die innere Korona hinaus reichen. Er bildet – die anschliessend mit einem Gauss-Filter stark verwischte – Grenze zwischen den einzelnen Ebenen.

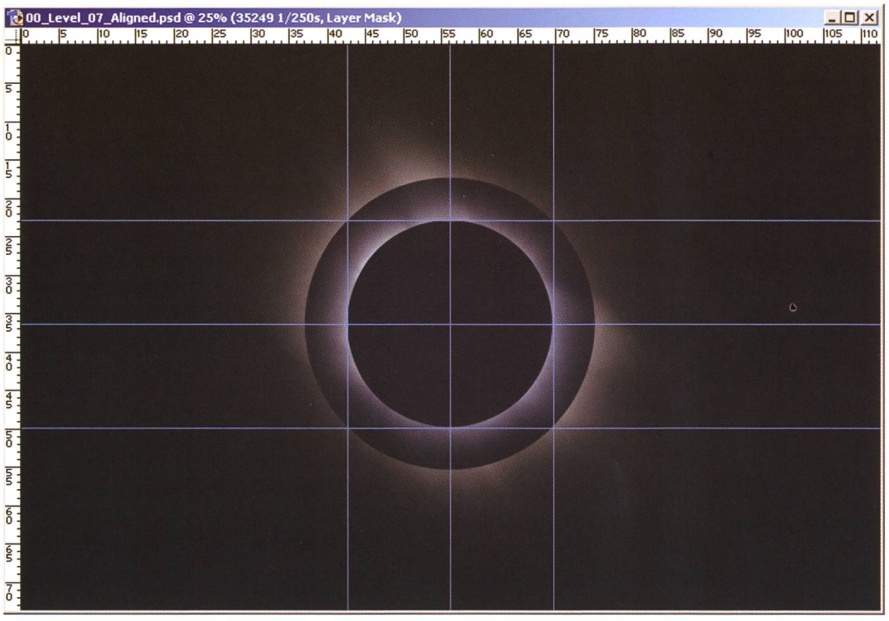
- *Nun wird bei gedrückter Alt-Taste mit einem Klick auf das Symbol «Ebenen-Maske hinzufügen» (Add layer mask) unten in der Ebenen-Palette eine Maske in die 1. Ebene eingefügt.*
- *Auf die ausgewählte Ebenen-Maske wird nun ein Gauss-Filter angewandt und der Radius dabei so lange variiert bis ein optimaler Übergang zwischen den Bild-Ebenen erreicht ist.*

Dies ist der entscheidende Schritt bei der Erstellung des Komposit. Sollte der Radius des Kreises oder des Gauss-Filter nicht optimal gewählt worden sein, so können Stufen entstehen. Dies muss zu diesem Zeitpunkt korrigiert werden indem man notfalls nochmals in der Bearbeitungs-Geschichte zurückgeht.

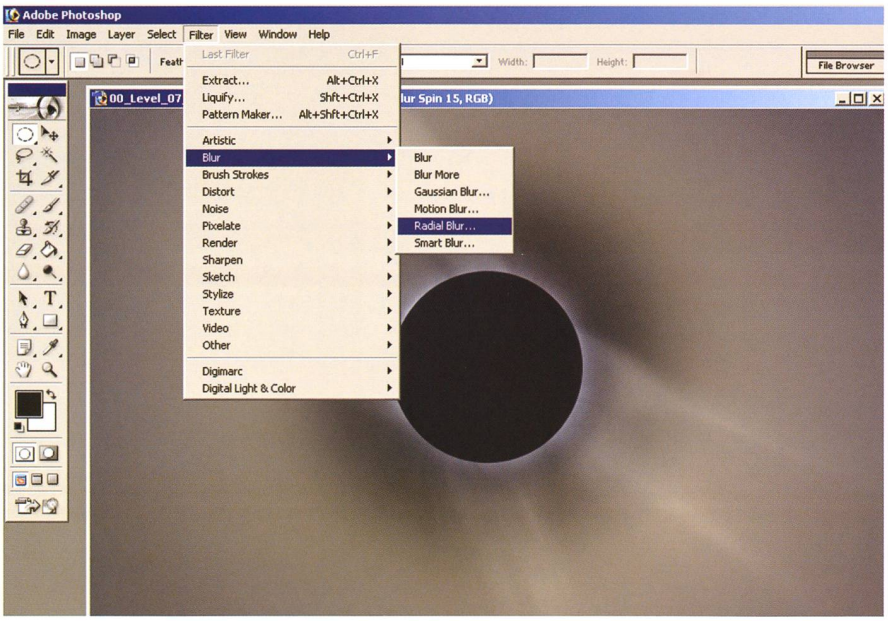
- *Nun müssen der Reihe nach alle Ebenen wie oben beschrieben zur perfekten Überblendung mit der jeweils darunter liegenden Ebene gebracht werden. Diese Verarbeitungsschritte ergeben schlussendlich ein Komposit das den gesamten dynamischen Bereich aller Bilder in sich vereinigt und so die Details sowohl von der inneren wie auch der äusseren Korona wiedergibt. Das Bild kommt damit dem visuellen Eindruck recht nahe.*
- *Dieser Stand der Arbeit sollte nun wiederum als Photoshopdokument gespeichert werden.*

Das Bild schärfen – Strukturen heraus arbeiten

- *Für das Herausarbeiten von Strukturdetails in der Korona müssen nun die Ebenen zu einem Bild zusammengeführt werden (‚Merge Visible' im Menu ‚Layer'). Dieses Grundbild können Sie dann z.B. in ‚Merged' umbenennen.*
- *Mit dem Befehl ‚Ebene duplizieren' erstellen Sie nun eine Kopie des Grundbildes. Dieses nennen Sie z.B. ‚Radial Blur Spin 15' - den Grund sehen wir gleich.*
- *Auf diese zweite Ebene wenden wir nun einen Unschärfe-Filter an. Und zwar wählen wir dazu eine radiale Verwischung (‚Radial Blur' im Menu ‚Filter' ⇨ ‚Blur') mit der Methode ‚Spin' und bester Qualität.*
- *Mit dem Betrag (‚Amount') muss etwas experimentiert werden um die ideale Verwischung zu finden – Werte zwischen 10 und 20 ergeben die besten Resultate.*
- *Nachdem Sie mit der ‚Radial-Blur-Ebene' zufrieden sind, können Sie über das Menu ‚Bild' (Image) den Berechnungs-Dialog (Calculations) aufrufen.*
- *Um die ‚Radial-Blur-Ebene' von dem Grundbild (‚Merged') zu subtrahieren wählen Sie für beide Quellen (Sources) das offene Dokument, für die Quelle 1 das ‚Radial-Blur-Bild' als Ebene und für die Quelle 2 das Grundbild als deren Ebene.*
- *Da alle Farbkanäle gleich behandelt werden sollen wählen Sie bei beiden Quellen den Kanal ‚Grau' (Grey).*
- *Nun muss die Mischfunktion noch auf ‚Subtraktion', der ‚Offset' auf 128, die ‚Skala' auf 1 und die Resultat-Option auf ‚Neues Dokument' eingestellt werden.*
- *Um nun dieses neue Bild in das bestehende Ebenen-Dokument zu integrieren muss es lediglich mit ‚Kopieren' / ‚Einfügen' als weitere Ebene definiert werden. Dabei ist darauf zu achten, dass es über dem Grundbild liegt. Be-*



Pro Ebene muss eine Maske hinzugefügt werden. Deren Rand wird anschliessend mit Hilfe eines Gauss-Filters so stark verschmiert, bis ein optimaler Übergang zwischen den Bild-Ebenen erreicht wird.



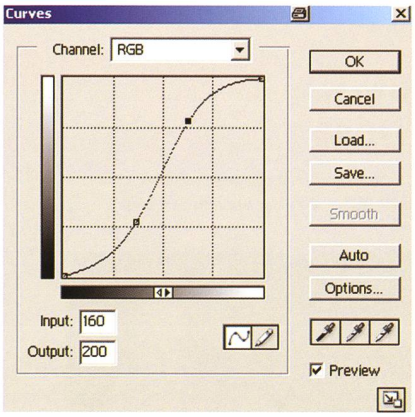
Auf eine Kopie des Grundbildes wird zur Schärfung der Aufnahme ein Unschärfe-Filter angewandt. Die radiale Verwischung (Radial Blur) wird mit der Methode 'Spin' und der Qualität 'Best' durchgeführt. Beim Betrag ergeben Werte zwischen 10 und 20 die besten Resultate.

nennen Sie die neue Ebene entsprechend.

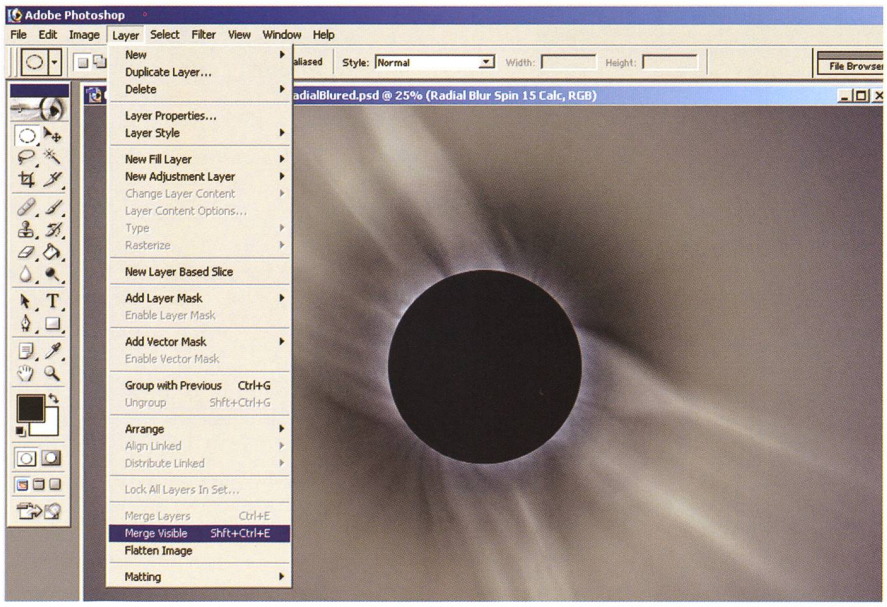
- *Nun kann bzw. können die ‚Radial-Blur-Ebenen' ausgeblendet oder sogar gelöscht werden.*
- *Als nächstes wird nun die Mischfunktion der neuen ‚Radial-Blur-Maske' von ‚Normal' auf ‚Linear Light' oder auf andere wie ‚Overlay' oder ‚Soft Light' geändert – experimentieren Sie!*
- *Sollten die Details unnatürlich scharf erscheinen, so kann die Opazität reduziert werden.*
- *Im Gegenzug kann die ‚Radial-Blur-Maske' dupliziert und deren Opazität angepasst werden um mehr Details heraus zu arbeiten.*
- *Dieser Stand der Arbeit sollte nun wiederum als Photoshopdokument gespeichert werden.*

Abschliessende Arbeiten (fine tuning)

- *Über die Funktion ‚Merge Visible' ein neues Grundbild schaffen.*
- *Um die eventuell vorhandene Aufhellung des Bildes zum Rand hin etwas zu korrigieren, kann eine zusätzliche, neue Ebene eingefügt werden. Diese kann z.B. mit ‚Inverse Radial Mask' bezeichnet werden.*
- *Nun muss das elliptische Markierungs-Werkzeug ausgewählt und die Feder-Option (Feather) auf das Maximum von 250 px gestellt werden.*
- *Mit Hilfe der Hochstell- (Shift) und Alt-Taste muss als Nächstes eine Kreismarkierung, ausgehend vom Mondzentrum, bis zur Helligkeitszunahme gezeichnet werden.*
- *Mit dem Befehl ‚Inverse' im Menu ‚Select' wird dann die Auswahl umgekehrt, sodass nur die Bildteile ausserhalb des Kreises ausgewählt sind.*
- *Über die ‚Fill'-Funktion im Menu ‚Edit' (Shift+F5) kann nun die ausgewählte Fläche abgedunkelt werden. Dafür stellen Sie bei ‚Content' die ‚Use'-Option auf ‚Foreground Color' und unter ‚Blending' den ‚Mode' auf ‚Behind' sowie die Opazität auf 20%. Hinweis: Dies sind nur Beispielwerte, evtl. funktionieren bei Ihnen andere Werte besser.*
- *Ganz zum Schluss können über die Funktionen ‚Curves' oder ‚Levels' noch der Kontrast und die Helligkeit eingestellt werden.*
- *Speichern Sie nun Ihre Arbeit sowohl als Photoshopdokument wie auch als internetfähiges jpg- oder gif-Dokument.*



Zum Schluss können als 'fine tuning' über die Funktionen 'Curves' oder 'Levels' noch der Kontrast und die Helligkeit eingestellt werden.



Zu Beginn der Abschlussarbeiten wird über die Funktion 'Merge Visible' ein neues Grundbild geschaffen.

Die Anwendung dieser relativ einfachen Schritte ergibt ein Komposit mit einem enorm grossen Detailreichtum in der Korona, welcher durch Anpassung der Radial-Blur-Maske einfach angepasst werden kann. Abhängig von der Stärke der unscharfen Maske und der anschliessenden Mischfunktion kann das Ergebnis eher dem visuellen Eindruck ähneln oder die Details in der Koronastruktur hervorheben.

Das Experimentieren durch eigenes Anpassen der hier vorgestellten Technik kann zu inspirierenden Lösungen führen und fügt Ihren Finsterniserfahrungen eine neue ‚Ebene' hinzu.

Marc Eichenberger
sternwarte.agl@astronomie.ch

Die ORION-Redaktion ist interessiert an gelungenen Sonnenfinsternisaufnahmen aus Sibirien, der Mongolei oder China. Für die geübten Bildbearbeiter reicht es sicher noch für die Oktober-Ausgabe mit Redaktionsschluss 15. August 2008.

Ein Lehrstück für «Jugend forscht»

Ein 13-Jähriger blamiert die NASA?

Von Markus Griesser

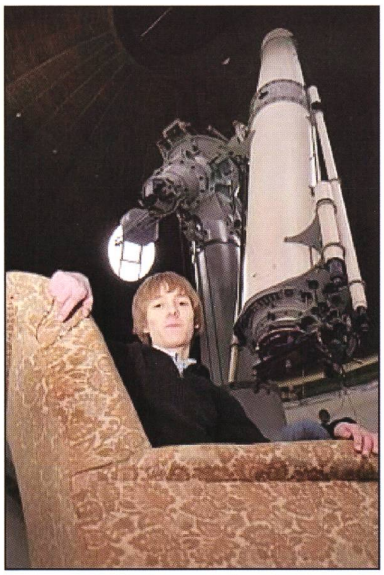
Im alltäglichen Mediengeschehen flackern gerade im Zusammenhang mit erdnahen Asteroiden immer wieder Absurditäten auf. Auch sie werden dank unserer weltweit vernetzten Kommunikation innert Stunden in den hintersten Winkel dieser Erde getragen. Doch nicht immer kann man die Vorwürfe allein auf die Medien reduzieren. So ist der nachstehende Beitrag auch für uns in der Schweiz vor allem eines: Ein Lehrstück!

Besser gerechnet: Deutscher Gymnasiast blamierte Nasa

Im Jahr 2036 wird ein gigantischer Asteroid mit einer Wahrscheinlichkeit von 1:450 die Erde treffen. Dies hat ein deutscher Schüler richtig berechnet und damit die Nasa blamiert.

Eine Kollision des Asteroiden Apophis mit der Erde wäre eine Katastrophe biblischen Ausmasses: Die freigesetzte Energie entspräche der von 65000 Hiroshima-Bomben. Staubmassen würden den Himmel für Jahre verdunkeln. Wenn der Brocken mit 320 Metern Durchmesser im Meer aufschlüge, wären riesige Tsunamis die Folge.

Die hochbezahlten Astronomen der US-Weltraumbehörde Nasa hatten die so genannte Impakt-Wahrscheinlichkeit während Jahren mit 1:45000 beziffert. Doch dann kam der 13-jährige Nico Marquardt vom Potsdamer Humboldt-Gymnasium: In seiner Arbeit «Der Killerasteroid Apophis» berechnete er eine Wahrscheinlichkeit von 1:450. Der Aufschlag würde am 13. Januar 2036 erfolgen.



Gymnasiast Nico Marquardt rechnete genauer als die Nasa. (Andreas Klaer)

Die Nasa ging nochmals über die Bücher – und musste dem Teenager recht geben. Nico hatte bei seinen Berechnungen berücksichtigt, dass der Asteroid im All mit einem der zahlreichen Satelliten, die die Erde umkreisen, kollidieren und dadurch genau Richtung Erde abgelenkt werden könnte. Später will Nico bei der Nasa arbeiten – wenn sie ihn anstellen.

Am Telefon ist der leicht aufgeregte Moderator eines Lokalradios, dem offenbar eine Meldung aus dem Agentur-Ticker vorliegt: Ein 13-Jähriger Gymnasiast aus Potsdam in Deutschland habe im Rahmen einer Arbeit für «Jugend forscht» das Einsturzrisiko des Asteroiden «Apophis» neu berechnet. Das Risiko sei sehr viel höher, als bisher von der NASA angegeben. Die NASA habe über die Europäische Raumfahrtagentur ESA die Berechnungen des jungen Mann bereits bestätigt. Was ich dazu sage? – Wie immer in solchen Fällen möchte ich erst einmal selber die Fakten prüfen. Doch viel fördern meine Recherchen nicht zu Tage, ausser einen Beitrag der deutschen Boulevard-Zeitung «Bild», der allerdings schon zehn Tage alt ist. Auch meine Freunde aus der Kleinplanetenszene in Deutschland und Österreich haben keine Informationen.

Mediale Übertreibungen?

Doch bald werden Details bekannt: Der junge Mann, so wird behauptet, habe im Unterschied zur NASA auch noch einen möglichen Zusammenstoss des Apophis mit einem geostationären Satelliten mit einberechnet und sei zum beunruhigenden Ergebnis gelangt, ein Einsturz des Asteroiden auf die Erde könne nach einer Satellitenkollision im Jahr 2036 mit einer Wahrscheinlichkeit von 1:450 erfolgen. Dies sei hundert Mal höher, als bisher von den «teuer bezahlten» NASA-Rechnern ermittelt, schreiben einzelne Medien und werten dies schadenfreudig als «Blamage» für die sonst von ihnen immer so hoch gejubelte US-Administration. Etliche Zeitungen, so in der Schweiz die auflagenstarke Pendlerzeitung «20 Minuten», zeigen den Buben in einem altertümlichen Plüschfauteuil (!) vor einem historischen Teleskop, mit dem er angeblich den Asteroiden auch beobachtet habe. Dies kann allerdings nicht stimmen, datieren die letzten Beobachtungen an Apophis aus dem August 2006. Und in der Datenbank des Minor Planet Center sind unter den Station Codes 042 (Potsdam) und 536 (Berlin-Babelsberg) bei Apophis keinerlei Messungen eingetragen. – Doch was entspricht in dieser sehr abenteuerlich klingenden Geschichte überhaupt der Wahrheit? Die Recherchen erweisen sich als alles andere als einfach.

Der Gott der Finsternis und des Chaos

Blenden wir kurz zurück: Der Asteroid 2004 MN4, der später die Nummer 99942 und den Namen des altägyptischen Gottes «Apophis» bekam, wurde am 19. Juni 2004 von einem automatisch arbeitenden Sky Survey auf dem amerikanischen Nationalobservatorium Kitt Peak in Arizona entdeckt. Nach nur zwei Tagen ging er wieder verloren. Am 18. Dezember fand ihn der Siding Spring Survey in Australien wieder auf. Durch den somit schon reich-

lich grossen Bahnbogen konnte das Minor Planet Center eine recht genaue Bahn berechnen. Es stellte sich heraus, dass der knapp 300 Meter grosse Brocken im Jahre 2029 der Erde sehr nahe kommen wird, wobei kurzzeitig mit 2,7 % das bisher höchste Einschlagrisiko für einen Asteroiden ermittelt wurde. Dass diese auch für die Fachwelt sensationelle Neuigkeit damals nicht in die Medien durchschlug, lag am zerstörerischen Seebeben, das mit seinem Tsunami am 26. Dezember im Südpazifik hunderte von Opfern kostete. Dieses gewaltige Unglück überdeckte medial alles andere Weltgeschehen.

Mit sogenannten Pre-Covery- Beobachtungen von Spacewatch aus dem März 2004 und dann vor allem mit Radarbeobachtungen, die Ende Januar 2005 mit dem Arecibo-Radioteleskop auf Puerto Rico durchgeführt wurden, wurde die Bahnrechnung genauer und das Einschlagsrisiko sank wieder auf Null: «Apophis» wird im Jahr 2029 zwar bis auf 39'000 km an die Erde heranrücken und danach auf einer stark veränderten Bahn weiterfliegen. Wie die veränderte Bahn verlaufen wird, weiss man heute allerdings noch nicht bis ins letzte Detail. Und so ermittelte eine Spezialistengruppe der NASA aufgrund der bis heute berechneten Bahn für die übernächste Begegnung zwischen Apophis und Erde am 13. April 2036 ein vorsichtig hochgerechnetes Einschlagrisiko von 0,0022 % oder 1:45'000. So winzig diese Wahrscheinlichkeit auch ist, sie beflügelt die Fantasie und schlägt vor allem junge Menschen in ihren Bann. Auch ohne Neuerkenntnisse ist so Apophis ein Dauerbrenner.

Die offizielle Stellungsnahme der NASA vom 16. April 2008. (Quelle: NASA/JPL)

Dementi der NASA

Dass ein 13-jähriger Gymnasiast besser rechnen soll als die NASA, ist natürlich eine «sexy Story» für Journalisten ganz nach dem Muster «David schlägt Goliath». Nach der «Bild»-Zeitung sprangen mit erheblichem Zeitabstand und weiteren Recherchen erst mal die Potsdamer Zeitung und der Berliner Tagesspiegel, der Fernsehsender N24 mit einem Interview-Beitrag, und schliesslich sogar die französische Nachrichtenagentur AFP auf dieses Thema an. Als internationaler Mediendienst sorgte AFP für eine rasche und weltweite Verbreitung. Am Nachmittag des 16. April gab es eine kurze Diskussion in der Minor Planet Mailing List, dem Fachforum der Asteroidenbeobachter. Dave Tholen, der auf Hawaii lebende Co- Entdecker des Apophis, gab sich höchst erstaunt, dass die NASA den Sachverhalt bestätigt haben soll. Rasch wurde aber klar, dass an dieser Geschichte herzlich wenig stimmen kann. Der auch bei uns bekannte Bonner Astro-Publizist Daniel Fischer deckte in seinem Blog am 16. April etliche Zusammenhänge auf und entspannte mit ernüchternden Fakten die Situation. Es folgten Ernüchterung und Katzenjammer.

Die ESA-Fachleute in Darmstadt widersprachen vehement der Behauptung des Schülers, sie hätten seine Rechnungen bestätigt und eine Zustimmung der NASA an ihn weitergeleitet. Die NASA sah sich ihrerseits am folgenden Tag genötigt, mit einem weltweit gestreuten Communiqué den Sachverhalt zu berichtigen – ein Novum. Unwirsch schrieb Don Yeomans, der Bahnberechnungs-Spezialist beim JPL: *«We have not corresponded with this young man and this story is absurd, a hoax or both.»* In seinen weiteren Ausführungen wies er darauf hin, das Apophis den Erdäquator und die darüber «parkierten» geostationären Satelliten in einer beruhigend weiten Distanz passieren werde. Damit war das Thema praktisch «gegessen», und es gab sogar renommierte Magazine, die in ihren Online-Diensten die entsprechenden Artikel entfernten. Andere Medien setzten noch eins drauf und machten nun die falsche Rechnung des Jungen, seine widersprüchlichen Aussagen und auch die Rolle der Massenmedien zum Thema.

Viel Lärm um Nichts?

Doch welche Lehren ziehen wir aus diesem Vorfall? Ich habe in den vergangenen Jahren mehrere Aufsätze, darunter zwei Maturarbeiten und eine sogenannten SVA (Selbstständige Vertiefungsarbeit von angehenden Berufsleuten), zum Thema «Apophis» begleitet und staune immer wieder, wie dieser besondere Kleinplanet sogar Jugendliche beschäftigt, die sonst nichts mit Astronomie am Hut haben. Es ist bezeichnend, dass auch der hier erwähnte Junge über den Katastrophenfilm «Deep Impact», bei dem ja ebenfalls ein Knabe den Tod bringenden Kometen mit entdeckt, zum Thema fand. Aber eben: Wenn die Autoren solcher notenrelevanten Abschlussarbeiten zu neuen Erkenntnissen kommen, hinterfrage ich diese auch aus meinen langjährigen Erfahrungen als Journalist heraus betont aufmerksam und kritisch. Rechener-

gebnisse, die signifikant von bestehendem Wissen abweichen, sensibilisieren mich besonders.
Im Einstieg zu solchen Arbeiten achte ich erst mal auf die Informationsbeschaffung. Heute beziehen die jungen Leute ihre Infos praktisch ausschliesslich aus dem Internet. Doch im Web zirkulieren nicht nur zu diesem Thema sehr viele Falschinformationen, Spekulationen, ja sogar offensichtliche Absurditäten. Selbst im so hilfreichen Internet-Lexikon Wikipedia lauern sperrangelweite Fettnäpfchen. Ich mache deshalb meine jungen Partner eindringlich auf diese Informations-Fallen aufmerksam und halte sie zu einer differenzierten Informationsauswertung an. Gut bewähren sich sogenannte Cross Checks, mit denen man mehrere unabhängige Quellen gegeneinander vergleicht. Allerdings merkt man bei diesem Vorgehen bald einmal, wie munter und unbekümmert Internet-Autoren einander abkupfern.

Nachhaltig – und schriftlich

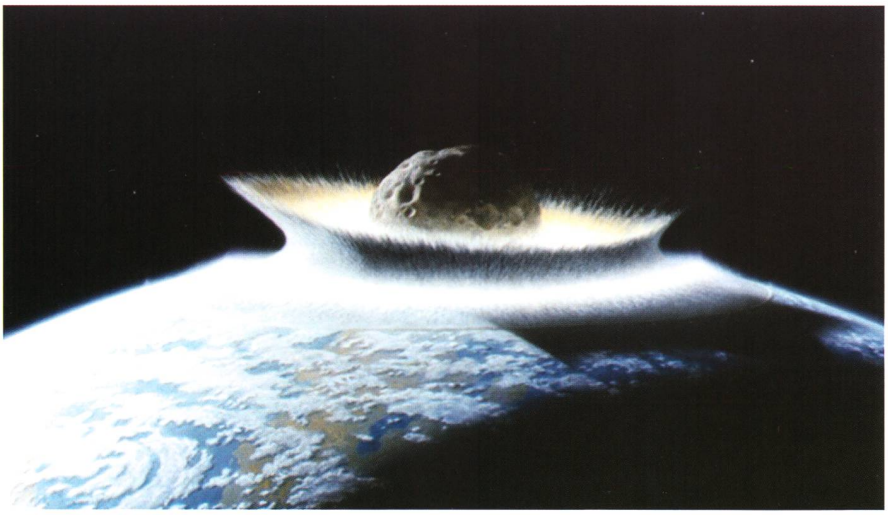
Ein anderer Punkt ist die Authentifizierung. Der 13-Jährige ist zwar an der Universität Potsdam von einem ihm sehr wohlgesinnten Professor, einem Spezialisten für Planetenbahn-Dynamik, empfangen und mit dem nötigen Grundwissen über 3- und 4-Körper-Probleme versorgt worden. Doch der Fachmann konnte dann offenbar nicht weiter verfolgen, was aus seinem (an sich sehr lobenswerten) Aufwand geworden ist. Er erhielt, wie er dann die Medien gegenüber leicht genervt immer wieder betonen musste, keine Gelegenheit, die Resultate und Schlussfolgerungen des Jungen zu überprüfen, übrigens auch nicht im Nachhinein. Der Junge habe ihm erzählt, sein Computer sei durch einen Virus lahm gelegt und die gedruckten Exemplare seiner Arbeit seien bei «Jugend forscht».

Ich handhabe solche «Partnerschaften» anders: Wenn ich schon Zeit in eine solche Arbeit investiere, bestehe ich auf verbindlichen Abmachungen. So lasse ich mich heute aus Prinzip nur auf schriftlich gestellte Fragen ein und gebe auch die Antworten schriftlich. Falls der Schüler lediglich Ausschnitte verwendet oder aus Platzgründen Kürzungen oder Änderungen an meinen Aussagen vornehmen will, möchte ich vorgängig informiert werden. Mit E-Mail ist ein solcher Austausch ja heute kein Problem. Und ich wünsche verbindlich ein Exemplar der fertigen Arbeit.
Sehr wichtig scheint mir die saubere Dokumentation der Quellen zu sein. Internet-Links, deren Ziele sich rasch verändern und im Nirwana verlieren können, genügen da häufig nicht. Wenn ein 13-Jähriger behauptet, er habe die NASA widerlegt und die NASA habe ihm sogar recht gegeben, so muss er eine solche Schlüsselbehauptung zwangsläufig mit entsprechenden Dokumenten belegen, am besten, in dem er seine Kontakte und die Korrespondenz offen legt. Spätestens hier wäre in diesem Fall sofort klar geworden, dass einiges nicht stimmen kann. Die Journalisten und alle Nachschreiber haben deshalb einen kapitalen Fehler begangen. – Nur: Reporter stehen ständig unter Zeit- und Konkurrenzdruck. Und sie haben sich wohl in diesem Fall im guten Glauben auf die Prüfung der Arbeit durch die Jury, die den Buben ja gleich mit zwei Preisen ausgezeichnet hat, verlassen.

Stumme Jury

Überrascht hat mich aber vor allem die Haltung von «Jugend forscht» mit Sitz in Hamburg, die mit ihrer Förderung von jungen Forschertalenten an sich sehr löbliche Ziele verfolgt. Es bleibt mir unverständlich, dass sich niemand von dieser Organisation, die immerhin auch über eine eigene Pressestelle verfügt, weder im Nachgang zum «Bild»-Artikel, noch zu den nachfolgenden Berichten in den anderen Medien erläuternd und korrigierend vernehmen liess. Meine direkte Anfrage an den Medienreferenten wurde nur ausweichend beantwortet. Auch von der Landesorganisation von JF meldete sich niemand zu Wort. Einzig die Schulleiterin des Gymnasiums stellte sich schützend vor den jungen Mann und kanalisierte die Medienanfragen, die offenbar in riesiger Zahl und aus aller Welt eintrafen. Mit einem auf der Homepage der Schule aufgeschalteten Videoclip wurde dem Schüler eine zusätzliche Plattform für Erklärungen geboten. Doch seine Antworten warfen eher noch mehr Fragen auf. Warum nach all dem Wirbel «Jugend forscht», der Knabe bzw. seine Schule nicht die Originalarbeit oder eine Zusammenfassung wenigstens der interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich gemacht haben, bleibt nicht nur mir schleierhaft. «Jugend forscht» verschanzt sich hinter der Aussage, alle Rechte der Arbeit lägen beim «Herrn XY» (dem 13-Jährigen!). Und der seinerseits liess auch noch 14 Tage später vernehmen, er habe Angebote verschiedener Zeitungen und Internetplattformen zur weltweiten Erstpublikation. Und die würden laufend nachgebessert, was wohl finanziell zu verstehen war.

So kann lediglich vermutet werden, dass die vom Schüler ermittelte höhere Einsturzwahrscheinlichkeit fatalerweise auch bei der überforderten Jury unbeanstandet durchge-



Bleibt ein Horrorszenario – zum grossen Impakt mit Apophis wird es 2036 nicht kommen. Dennoch ist die «Story» für die Medien ein willkommener Dauerbrenner. (Bild: NASA/JPL)

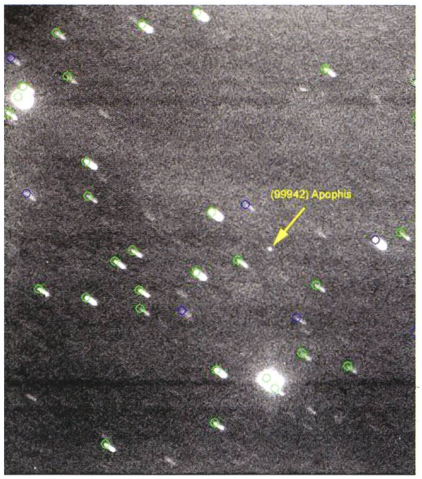
gangen ist. Und hier dürfte wohl die eigentliche Ursache des ganzen Wirbels liegen.

Spezialisten beiziehen!

Man darf davon ausgehen, dass in den Beurteilungsgremien von Organisationen wie «Jugend forscht» stets gute Lehrkräfte, d.h. erfahrene Pädagogen mit einem sehr guten Schulwissen und auch einer gehörigen Portion Lebenserfahrung sitzen. Sie konnten das methodisch-instrumentelle Vorgehen des Schülers sicher kompetent beurteilen und waren von der zweifellos sauberen und technisch anspruchsvollen Präsentation des jungen Forschers, der über sehr gute Informatikkenntnisse verfügt, beeindruckt. Dass sich ein 13-Jähriger auf ein so schwieriges Thema einlässt, ist an sich sehr ungewöhnlich und lobenswert. Trotzdem: Die Jury hätte für eine fundierte und auch für den Jungforscher gerechte Beurteilung unbedingt einen Experten für Bahnanalysen beiziehen müssen. Es ist bezeichnend, dass der Professor aus Potsdam nach dieser so unglücksseligen Geschichte den Jungen nochmals zu sich in die Uni eingeladen und ihm «mit einer voll gemalten Wandtafel» dargelegt hat, wo die Fehler gelegen haben dürften. Toll, aber eben: Die Jury hätte gut daran getan, diese so wichtige Expertenmeinung bereits in der Beurteilungsphase und vor der Auszeichnung des Wettbewerb-Teilnehmers einzuholen. So wäre nicht nur dem Buben der «mediale Asteroideneinschlag», wie ihn die «Süddeutsche Zeitung» betitelt hat, erspart geblieben.

Es stellen sich auch grundsätzliche Fragen

Gerade in der Asteroiden- und Impaktforschung berühren sich mehrere und sehr unterschiedliche Wissensdisziplinen. Es ist durchaus denkbar, dass auch in diesen sehr speziellen Gebieten ein cleverer Jungforscher mit neuen Gedankengängen, mit Fleiss und Beharrlichkeit zu interessanten und bedenkenswerten Schlussfolgerungen kommt. Doch in solchen Fällen ist die Beurteilung durch jeweilige Fachleute unabdingbar. Denn wie heisst es so schön im Sprichwort: «Wer den Schaden hat, braucht für den Spott nicht zu sorgen!» Und in dem hier bewusst anonymisiert dargestellten Fall trifft dieses geflügelte Wort wirklich auf alle beteiligten Parteien zu. Leider ist es so, dass im Nachgang zu solchen medialen Geisterflügen immer etwas hängen bleibt: Viele Zeitungen und Online-Dienste sahen sich jedenfalls nicht genötigt, die gross publizierte Falschmeldung über die vermeintliche NASA-Blamage nachträglich zu berichtigen. Und so darf sich auch der geneigte Orion-Leser durchaus wieder mal einige grundsätzliche Gedanken darüber machen, inwieweit die tagtäglich medial abgebildete Welt der Wirklichkeit entspricht – oder eben auch nicht.



Unterwegs auch immer wieder mal in den Medien: Der Asteroid (99942) Apophis, hier fotografiert und vermessen am 4. Januar 2005 auf der Winterthurer Sternwarte Eschenberg. Unter den Sternen ist der Winzling nur mit speziellen Geräten und Aufnahmetechniken überhaupt zu sehen. In Winterthur werden solche Objekte fast täglich beobachtet. (Bild: Markus Griesser)

Markus Griesser
Leiter der Sternwarte Eschenberg
in Winterthur
Breitestrasse 2
CH-8542 Wiesendangen

griesser@eschenberg.ch

Klein-Mozart und Jung-Einstein

«Zwei Auszeichnungen, eine angeblich falsche Rechnung, ein Dementi der NASA und schliesslich eine Jury, die sich in Schweigen hüllt. Mitten drin steht ein 13-jähriger Junge, der glaubt, die NASA überflügelt zu haben. Doch was ist dran an dieser Geschichte? Ist bloss eine Seifenblase zerplatzt? Was hat der Teenager wirklich berechnet und wie erklärt sich, dass eine NASA nie mit dem Jugend forscht-Gewinner gesprochen haben will, obwohl dieser das behauptet? Viele Fragen und nur diffuse Antworten und schon gar keine des Schülers. Und dann stellt sich ernsthaft die Frage, ob ein 13-Jähriger tatsächlich schon 3- und 4-Körperprobleme lösen kann, geschweige denn diese auch wirklich versteht. Nun gut, Mozart hat schon als Wunderkind seine ersten Konzerte komponiert und Einstein soll als Schüler herausragend in den Naturwissenschaften gewesen sein und populärwissenschaftliche Bücher gelesen haben. – Und plötzlich taucht noch ein anderer Gedanke auf: War im Science Fiction-Film «Deep Impact» nicht ein Junge namens Leo Beiderman, der mit seinem Teleskop einen Kometen entdeckte? Bald darauf sollte sich herausstellen, dass sich dieser auf Kollisionskurs mit der Erde befindet. Bemühungen, das Geschoss zu sprengen, glücken nur bedingt; ein 1 Kilometer grosser Brocken stürzt in den Atlantik und löst einen gigantischen Tsunami aus. Im Unterschied zum 13-jährigen Deutschen überbrachte der kleine Leo seine Entdeckung einem professionellen Astronomen. Vielleicht hätte die «Jugend forscht»-Arbeit, bevor sie prämiert wurde, besser auch einem Fachmann vorgelegt werden sollen.»

Thomas Baer

Schweizerischer Tag der Astronomie
am 6. September 2008

Sterne gucken im ganzen Land

Von Thomas Baer

Zum ersten Mal seit 1989 lanciert die Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG am 6. September 2008, zusammen mit der Vereinigung der Sternfreunde VdS in Deutschland, wieder einen Tag der Astronomie. In der ganzen Schweiz öffnen verschiedene Sternwarten ihre Dächer und Kuppeln oder Mitglieder aus den Sektionen gehen mit ihren Teleskopen zu den Leuten auf die Strasse.

Die Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG, Dachverband der regionalen astronomischen Vereine und Gesellschaften in der Schweiz, hat schon in früheren Jahren Astronomietage propagiert, so im Herbst 1988 und letztmals 1989. Dazwischen gab es mit der totalen Sonnenfinsternis von 1999 und dem Venusdurchgang vor der Sonne im Juni 2004 weitere Anlässe, an denen Schweiz weit Sternwarten und Planetarien beteiligt waren und dem Publikum Einblicke in die Astronomie gewährten. Gleichentags wie die Vereinigung der Sternfreunde VdS in Deutschland ruft die SAG ihre Sektionen am 6. September 2008 dazu auf, die Sternwarten zu öffnen oder Fernrohre an belebten Orten aufzustellen, wo Passanten die Möglichkeit haben, Sonne, Mond, Planeten und Sterne zu sehen.

Viel mehr als das Image des ewig wachen Sternguckers

Was in den öffentlichen Sternwarten tagtäglich und über die Jahre hinweg geleistet wird, hat unschätzbaren und nachhaltigen Wert. Demonstratoren führen Schulklassen in die Geheimnisse unseres Universums ein oder sind stets bereit, wenn ein besonderes Himmelsereignis bevorsteht. Die vielen zehntausend Stunden, die jährlich geleistet werden, sind unbezahlt. Manchmal wird unsere Stern guckende Zunft müde belächelt, haben wir doch da und dort das Image der nimmermüden Astronomen, die nächtelang hinter ihrem Fernrohr hocken und auf ihre ganz grosse Entdeckung hoffen. Nur wenigen Schweizer Astronomen ist es vergönnt, sich als Entdecker von Kometen oder Asteroiden zu profilieren. Das Klischee des dick eingepackten Astronomen, der im Winter leicht fröstelnd durch sein Rohr schaut, muss etwas entstaubt werden, geht es in einer öffentlichen Sternwarte ja in erster Linie darum, einer breiten Bevölkerung den Zugang zur Astronomie zu ermöglichen.

Doch wo in unserer Gesellschaft die Astronomie und die Öffentlichkeitsarbeit auf einer Sternwarte genau anzusiedeln sind, ist gar nicht so einfach zu definieren. Rein auf die emotionale Ebene, die Erlebnisebene bezogen, leisten wir einen kulturellen Beitrag, hat doch der gestirnte Himmel durchaus etwas Ästhetisches. Er verbirgt Mystisches und sollte uns im Zeitalter der «Lichtverschmutzung» als Weltkulturerbe erhalten bleiben. Der Laie verbindet die Astronomie wohl mehr mit unverständlichen mathematischen Formeln und schwer verständlichen Theorien. Für ihn mag das Universum eher eine trockene Materie darstellen. Also doch Wissenschaft? Wieder andere würden sagen, dass wir auf unseren Sternwarten Bildung betreiben, wenn man sich nur einmal vor Augen führt, wie viele Schulklassen vom Angebot eines Sternabends Gebrauch machen und dann um ein unvergessliches Erlebnis reicher zurück in den Schulalltag kehren. So gesehen, deckt die Astronomie je nach Optik von allem ein bisschen ab. Und genau das macht es nicht ganz einfach, an öffentliche Gelder heranzukommen. Viele Sternwarten müssen sich weitgehend selber durch Spendengelder und Gönnerbeiträge finanzieren. Nur noch wenige öffentliche Sternwarten verlangen keinen fixen Eintritt.

Ein Programm für das breite Publikum

An nicht weniger als 21 verschiedenen Schauplätzen zwischen Boden- und Genfersee und von Schaffhausen bis in den Tessin werden am

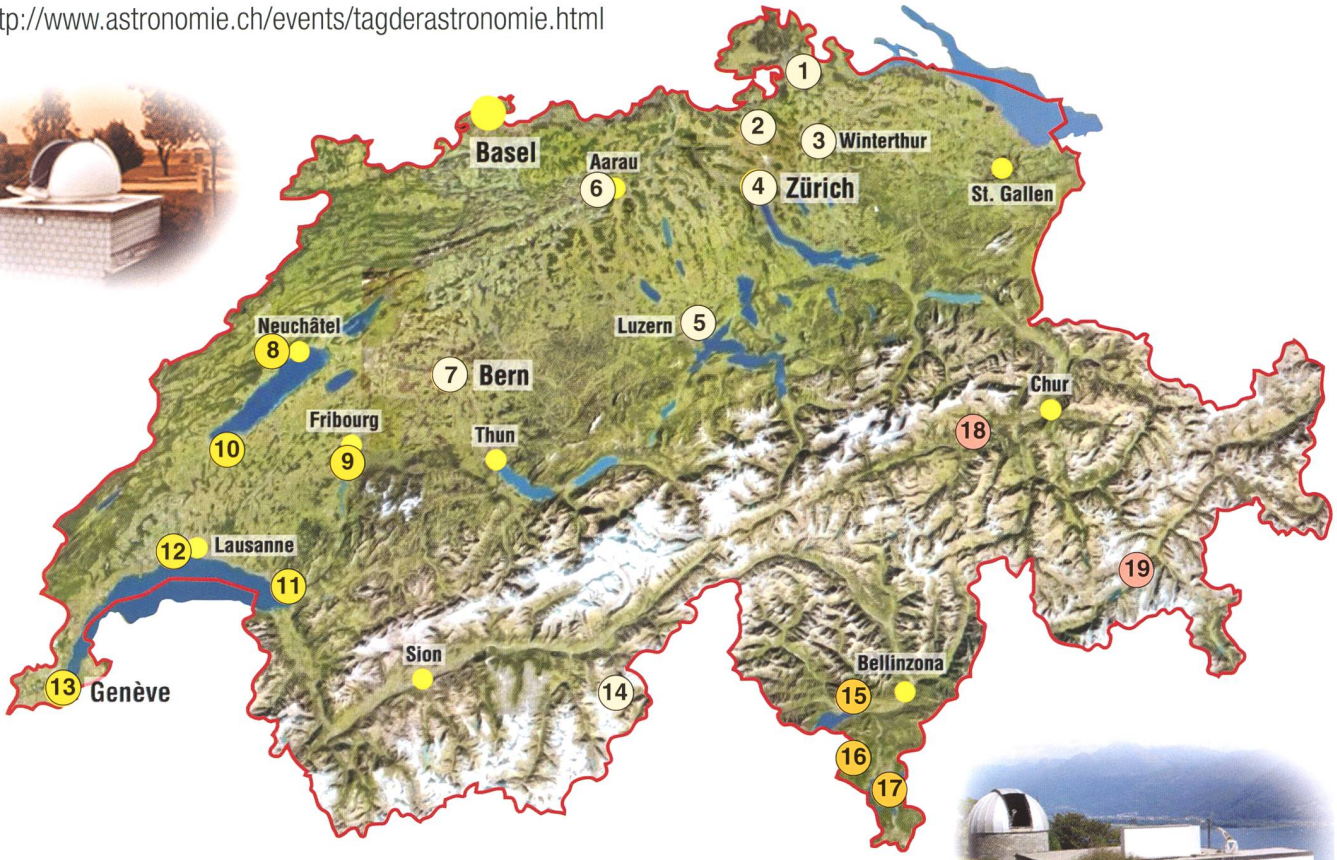
Reger Betrieb herrscht auf der Terrasse der Schul- und Volkssternwarte Bülach an zahllosen Abenden im Jahr. (Foto: Thomas Baer)

Samstag, 6. September 2008, dem interessierten Publikum vielfältige Einblicke in die Astronomie geboten. In einzelnen Sternwarten gibt es auch ein Kinder- und Jugendprogramm (siehe Karte und Übersicht unten). Die detaillierten Programme entnehmen Sie den angegebenen Websites. Nächstes Jahr finden in der Schweiz diverse Veranstaltungen im Rahmen des Internationalen Jahres der Astronomie statt. Die am diesjährigen «Tag der Astronomie» beteiligten Sternwarten und astronomischen Vereine freuen sich aber schon im September auf reges Interesse.

Machen Sie mit: Seien Sie dabei, wenn am 6. September die ganze Schweiz nach den Sternen greift!

Astronomie für Gross und Klein

http://www.astronomie.ch/events/tagderastronomie.html



DEUTSCHSCHWEIZ

Nr. 1
Hans Rohr-Sternwarte, Schaffhausen
http://www.sternwarte-sh.ch/

Nr. 2
Schul- und Volkssternwarte, Bülach
http://buelach.astronomie.ch/

Nr. 3
Sternwarte Eschenberg, Winterthur
http://buelach.astronomie.ch/

Nr. 4
Sterne über Zürich
http://aguz.astronomie.ch/

Nr. 5
Sternwarte Hubelmatt, Luzern
http://luzern.astronomie.ch/

Nr. 6
Sternwarte Schafmatt, Aarau
http://ava.astronomie.ch/

Nr. 7
Sternenhimmel für Passanten, Bern
http://bern.astronomie.ch/

Nr. 14
Sternwarte «Simplon-Adler», Starparty
http://ago.astronomie.ch/

ROMANDIE

Nr. 8
Observations à Malvilliers (NE)
http://www.snastro.org/

Nr. 9
Observatoire Robert A. Naef, Ependes
http://www.observatoire-naef.ch

Nr. 10
Observation à Cronay (Yverdon)
http://www.astro-sanv.com/

Nr. 11
Observatoire de Vevey
http://astrosurf.org/ursa/SAHL_web/

Nr. 12
Observatoire de Marcelin, Gymnase de Morges
http://www.gymnase-morges.ch/astrac

Nr. 13
Musée d'Histoire des Sciences, Genève
http://www.ville-ge.ch/mhs

TICINO

Nr. 15
Specola Solare-Locarno Monti
http://www.irsol.ch/cal/

Nr. 16
Monte Lema
http://www.lepleiadi.ch/

Nr. 17
Calina-Carona
http://www.astroticino.ch/

GRAUBÜNDEN

Nr. 18
Sternwarte «Mirasteilas», Falera
http://www.sternwarte-mirasteilas.ch/

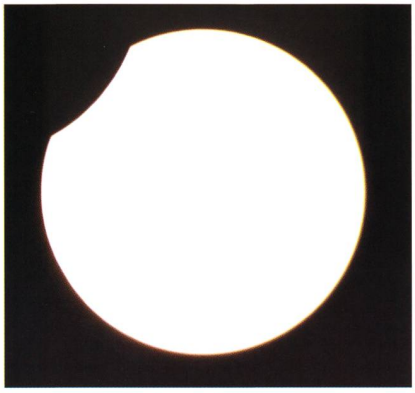
Nr. 19
Sternwarte Randolins, St. Moritz
http://www.sternwarte-randolins.ch/

Veranstaltungskalender

AUGUST

Freitag, 1. August 2008, ca. 10:50 Uhr MESZ – ca. 12:10 Uhr MESZ
Partielle Sonnenfinsternis in diversen Sternwarten
*Offen haben folgende Sternwarten:

Schul- und Volkssternwarte Bülach, ab 10:00 Uhr MESZ
Sonnenbeobachtung im Hα-Licht (Protuberanzen), Kurzreferate über die Sonnenphänomene. Ab 10:53 Uhr MESZ Beobachtung der partiellen Sonnenfinsternis am Heliostaten (1 Meter grosses Live-Sonnenbild!), Sonnenfinsternisbrillen werden verkauft. Anschliessend: Grill und kleiner Festbetrieb (Würste, Fleisch selber mitbringen), Getränke werden verkauft



Viel mehr als wie auf diesem Foto wird die Sonne am 1. August 2008 nicht verfinstert. Dennoch lohnt sich ein Besuch auf einer Sternwarte. (Foto: Thomas Baer)

Sternwarte Eschenberg, Winterthur, ab 10:00 Uhr MESZ
Beobachtung der partiellen Sonnenfinsternis und allgemeine Sonnenbeobachtung Die Spezialführung findet nur bei schönem Wetter statt. Das Restaurant «Eschenberg» befindet sich gleich in der Nähe.
Urania Sternwarte, Zürich, ab 10:30 Uhr MESZ
Beobachtung der partiellen Sonnenfinsternis.
Für AGUZ-Mitglieder, Anmeldung und Details siehe www.aguz.ch
Hans Rohr Sternwarte, Schaffhausen, ab 10:00 Uhr MESZ
Beobachtung der partiellen Sonnenfinsternis. Im Schaffhauser-Zipfel wird Schweiz weit die grösste Finsternis erreicht.
Sternwarte Rotgrueb Rümlang, ab 10:45 Uhr MESZ
Öffentliche Beobachtung der partiellen Sonnenfinsternis. Eintritt frei.
Sternwarte Hubelmatt, Luzern, ab 10:00 Uhr MESZ
Beobachtung der partiellen Sonnenfinsternis mit dem Sonnenteleskop (Heliostat) und dem Fujinon Binokular (25x150) bei Weisslicht und H-Alpha (nur bei guter Witterung)
St. Moritz, Seeweg bei der Segelschule, ab 9:30 Uhr MESZ
Teleskope und Infostand, Sonnenbeobachtung im Weisslicht, H-Alpha und mit Protuberanzenansatz
Sternwarte Schafmatt, ab 10:00 Uhr MESZ
Beobachtung der partiellen Sonnenfinsternis mit Filterfolie und H-alpha-Filter auf der Sternwarte Schafmatt. Die Durchführung erfolgt nur bei gutem Wetter. Telefon 062 / 298 05 47 (Telefonansage) erteilt ab 9 Uhr Auskunft über die Durchführung
Sternwarte Mirasteilas, Falera, ab 10:00 Uhr MESZ
Das Demonstratorenteam erklärt und zeigt Ihnen gerne dieses spektakuläre Himmelsphänomen. (Eintritt frei)

* Bis zum Redaktionsschluss haben sich die obgenannten Sternwarten gemeldet. Informieren Sie sich in der Regionalpresse, wann und ob die Sternwarte in ihrer Region offen hat.

Montag, 11., bis Freitag, 15. August 2008, ab jeweils 20:00 Uhr MESZ
Sommer-Astrowoche auf der Sternwarte Bülach
Wie jedes Jahr, öffnet die Sternwarte Bülach in der letzten Sommerferienwoche ihr Dach für das Publikum. Dabei steht «unser Mond» im Zentrum. Eintritt frei.

Samstag, 16. August 2008, 21:35 Uhr MESZ – 00:45 Uhr MESZ
Partielle Mondfinsternis in diversen Sternwarten
*Offen haben folgende Sternwarten:

Schul- und Volkssternwarte Bülach, ab 20:00 Uhr MESZ
Beobachtung der Mondfinsternis. Eintritt frei.
Sternwarte Rotgrueb Rümlang, von 20:00 Uhr MESZ bis Mitternacht
Öffentliche Beobachtung der partiellen Mondfinsternis. Eintritt frei.
Sternwarte Randolins, St. Moritz, ab 20:00 Uhr MESZ
Öffentliche Beobachtung der partiellen Mondfinsternis. Eintritt frei.
Sternwarte Schafmatt, ab 20:00 Uhr MESZ
Die Durchführung erfolgt nur bei gutem Wetter. Telefon 062 / 298 05 47 (Telefonansage) erteilt ab 18 Uhr Auskunft.
Sternwarte Hubelmatt, Luzern, ab 22:00 Uhr MESZ
Geöffnet nur bei guter Witterung.
Sternwarte Eschenberg, Winterthur, ab 20:30 Uhr MESZ
Geöffnet nur bei guter Witterung.

* Meldungen bis Redaktionsschluss

Mittwoch, 20. August 2008, 20:00 Uhr MESZ
«Das Dunkle Universum»
Referent: Dr. Peter Predehl, MPI für extra-terrestrische Physik, Garching
Ort: Naturama (Mühlbergsaal), Aarau (beim Bahnhof)

SEPTEMBER

Samstag, 6. September 2008, 19:00 Uhr MESZ (ganztags)
Schweizerischer Tag der Astronomie der SAG
Weitere Details findet man auf den Seiten 36/37 oder auf astroinfo.ch auf:
http://www.astronomie.ch/events/tagderastronomie.html

OKTOBER

Freitag, 10. Oktober 2008, 19:30 Uhr MESZ
Aktuelle Raumfahrt
Referent: Men J. Schmidt
Ort: Aula der Kantonsschule Baden

TELESKOPTREFFEN

Freitag, 29., bis Sonntag, 31. August 2008, ab Freitagnachmittag
20. Starparty auf dem Gurnigelpass in den Berner Alpen
Wir laden alle Himmelsbeobachterinnen und -beobachter herzlich zur nächsten Starparty ein. Das ist die Gelegenheit, um an einem vorzüglichen Standort auf ca. 1600 Meter über Meer gemeinsam zu beobachten, über Fernrohre zu fachsimpeln und ganz allgemein Erfahrungen auszutauschen.

Donnerstag, 25., bis Sonntag, 28. September 2008, ab Donnerstagabend
7. Teleskoptreffen «Mirasteilas», Falera
Das Teleskoptreffen der Astronomischen Gesellschaft Graubünden in Falera zählt seit einigen Jahren zu einer der beliebtesten Treffen der Amateur-Astronomen des Kantons Graubünden und wird auch von Hobby-Astronomen aus der ganzen Schweiz und aus den Nachbarländern besucht.

Weitere Infos: Teleskoptreffen.ch

Veranstaltungen wie Teleskoptreffen, Vorträge und Aktivitäten auf Sternwarten oder in Planetarien können nur erscheinen, wenn sie der Redaktion rechtzeitig gemeldet werden. Der Agenda-Redaktionsschluss für die Oktober-Ausgabe (Veranstaltungen Oktober bis Dezember 2008) ist am 15. August 2008.

Sternwarten und Planetarien

ÖFFENTLICHE STERNWARTEN

Jeden Freitag- und Samstagabend, ab 21 Uhr
Sternwarte «Mirasteilas», Falera
Eintritt Fr. 15.– (Erwachsene), Fr. 10.– (Kinder und Jugendliche bis 16 Jahren) Bei öffentlichen Führungen ist eine Anmeldung erforderlich. Sonnenbeobachtung: Jeden 1. und 3. Sonntag im Monat bei schönem Wetter von 10 bis 12 Uhr.

Jeden Donnerstagabend, ab 20 Uhr
Schul- und Volkssternwarte Bülach
Sonnenbeobachtungen von Mitte Mai bis Mitte August zu Beginn der Abendbeobachtung. Eintritt frei. http://www.buelach.astronomie.ch/

Jeden Mittwoch ab 19 Uhr bis ca. 22 Uhr
Sternwarte Kreuzlingen, TG
Eintrittspreise bei den öffentlichen Vorführungen:
Erwachsene: CHF 7.-/EUR 5.-, Jugendliche (bis 18 Jahre), Studenten: CHF 5.-/EUR 3.50, Kinder bis 10 Jahre: gratis, Behinderte wie auch Begleiter: CHF 5.-/EUR 3.50
Weitere Informationen: http://www.avk.ch/

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 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.

Dienstag bis Samstag, Führungen 21 - 23 h
Urania-Sternwarte, Zürich
www.vhszh.ch oder Tel. 044 211 65 23, der Eintritt kostet Fr. 15.–

Jeden Mittwoch bei klarem Wetter, 21 bis 23 Uhr (April – September)
Sternwarte Uitikon-Waldegg
Eintritt gratis.

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

Jeden Donnerstag ab 20 Uhr
Beobachtungsstation des Astronomischen Vereins Basel
Auskunft: Jakob Keers, Tel. 061 271 64 63

Tous les mardis, toute l'année, seulement par ciel dégagé, dès 21h en été
Observatoire des Vevey (SAHL) Sentier de la Tour Carrée
Chaque premier samedi du mois: Observation du Soleil de 10h à midi.
Tel. 021/921 55 23

Öffentliche Führungen
Stiftung Jurasternwarte, Grenchen, SO
Auskunft: e-mail: info@jurasternwarte.ch, Therese Jost (032 653 10 08)

Öffentliche Führungen, Sommer ab 22:00 Uhr, Winter ab 20:30 Uhr.
Schul- und Volkssternwarte Randolins, St. Moritz
Auskunft: http://www.sternwarte-randolins.ch/

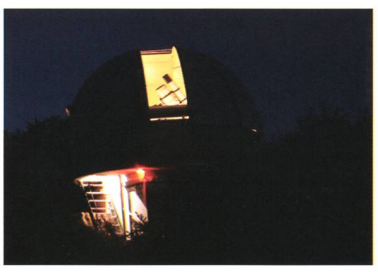
«herausgepickt»

Öffentlicher Abend einmal pro Monat
AGO Sternwarte Simplon-Adler
Führungen in der Sternwarte sind nicht nur für Schulen, sondern auch für Vereine, Firmen oder Private möglich. Wer Interesse hat an einem Abend in der Sternwarte hat, kann mit dem Sternwartenverantwortlichen oder dessen Stv oder ausnahmsweise mit einem AGO-Vorstandsmitglied einen Termin vereinbaren. Dieser stellt sicher, dass für die Führung am abgemachten Tag ein «Sternwartenführer» anwesend ist und die Gäste durch den Abend führt.
Jeden Monat findet ein öffentlicher Abend (Ausnahme Juli) statt. Im Winter beginnen die Führungen um 19:00 Uhr, in den übrigen Monaten in der Regel um 20:00 oder 21:00, je nach Beobachtungsschwerpunkt. Die nächsten öffentlichen Abende finden am Sa, 16. August (22 Uhr MESZ), am Sa, 6. September (ab 16 Uhr MESZ), am Fr, 3. Oktober (20 Uhr MESZ), am Fr, 28. November (19 Uhr MEZ) und am Fr, 19. Dezember (19 Uhr MEZ) statt.
Zwischen den Beobachtungen offerieren wir den Besuchern im geheizten Schulungsraum (Platz für ca. 20 Personen) einen Vortrag zu einem astronomischen Thema. Die Kurzvorträge wurden alle von AGO-Mitgliedern zusammengestellt und sind so aufgebaut, dass sie für Laien gut verständlich sind.

Der Eintritt in die Sternwarte ist frei. Weitere Infosrmationen:
http://ago.astronomie.ch/

Jeden Mittwoch, ab 21 Uhr (Sommer), nur bei gutem Wetter
Sternwarte Rotgrueb, Rümlang
Im Sommerhalbjahr finden die Führungen ab 21 Uhr statt. Sonnenbeobachtung: Jeden 1. und 3. Sonntag im Monat ab 14.30 Uhr (bei gutem Wetter).

Ende der sechziger Jahre verwirklichte der Seebacher Mechaniker und begeisterte Amateurastronom Arnold Jost seinen Jugendtraum einer Privatsternwarte. Von der Gemeinde Rümlang erhielt er 1966 die Bewilligung, einen Kuppelbau von 5.5 m Durchmesser auf ein altes Wasserreservoir auf der Erhebung zwischen Rümlang und Watt zu bauen. Bereits 1968 konnte er seine Sternwarte in Betrieb nehmen. Altershalber musste er seine Aktivitäten in der Warte 1992 auf geben. Seit dem 6. November 1996 wird die Sternwarte Rotgrueb von einem lokalen Verein aus Amateur-Astronomen betrieben, der Mitglied der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) ist. Dank der finanziellen Unterstützung der Gemeinde Rümlang, des Kantons Zürich sowie der Bevölkerung und des Gewerbes von Rümlang und Umgebung (siehe separaten Link) hat der Astronomieverein die Sternwarte renovieren und eine moderne und hochwertige Instrumentierung anschaffen können. Das Observatorium wurde ab August 1998 der Öffentlichkeit sowie Gruppen und Schulklassen zugänglich gemacht.



http://ruemlang.astronomie.ch/

Manuel Jung
Kirchenfeldstr. 36
CH-3005 Bern

www.sternklar.ch

Junge, uralte und frisch geborene Sterne

Die kürzesten Nächte des Jahres sind nun vorüber und der spätsommerliche Himmel hat eine ganze Hand voll interessanter, wenn auch nicht immer ganz einfach zu beobachtender Deep Sky-Objekte zu bieten. Reich ist der Himmel in diesen Monaten an Kugelsternhaufen. Mit M 13, M 92, beide im Herkules, M 3 in den Jagdhunden, M 5 in der Schlange und M 15 im Pegasus sind im August und September gleich fünf helle, mit M 10 und M 12 im Schlangenträger zwei lichtschwächere Kugelhaufen teleskopisch zu sehen.

Diese kugelförmigen Ansammlungen von Sternen begleiten unsere Milchstrasse und umkreisen das galaktische Zentrum. Allein um unsere Galaxie hat man bislang etwa 150 Kugelsternhaufen gefunden. Obwohl die Sterne dieser gigantischen Gebilde zu den ersten gehörten, die sich in Galaxien bildeten, sind ihre Ursprünge und ihre Rolle in der galaktischen Evolution bis heute unklar. Der hellste Kugelsternhaufen der nördlichen Hemisphäre ist Messier 13. Er ist etwa 22'800 Lichtjahre von der Sonne entfernt, hat etwa ihre 300'000-fache Leuchtkraft und einen Durchmesser von 150 Lichtjahren. Entdeckt wurde das Objekt im Jahre 1714 durch den englischen Astronomen Sir Edmond Halley.

Im Gegensatz zu den Kugelhaufen, sind die Sterne in den so genannten offenen Sternhaufen wesentlich jünger und haben eine ganz andere Entwicklungsgeschichte. Auch rein optisch unterscheiden sie sich von ihren uralten Genossen: In ihr sind die Sterne nicht so dicht beisammen, der Aufbau weit weniger kompakt. Die Anzahl Sterne schwankt zwischen 20 bis einigen tausend, geradezu bescheiden, wenn man be-

Kugelsternhaufen Messier 13

Datum:	3. Mai 2008
Ort:	Gurnigelpass, 1600 m ü. M.
Optik:	Takahashi TOA 150/1100 APO-Refraktor bei f/7.27
Reducer/Extender/Flattener:	mit TOA-67 Fieldflattener
Kamera:	Canon EOS 20Da bei 800 ASA
Belichtungszeit:	18 x 5 Minuten
Montierung:	10 Micron GM 2000 QCI Ultraportable
Bearbeitung:	Astroart, RegiStar, Photoshop

Haben Sie auch schöne Astroaufnahmen von besonderen Konstellationen oder Himmelsereignissen? Dann senden Sie diese an die Redaktion.

denkt, dass für M 3 die Gesamtmasse auf etwa 245'000 Sonnenmassen beziffert wird.
Offene Sternhaufen sind aus ein und derselben Molekülwolke entstanden. Junge Haufen können sich noch immer in dieser Wolke befinden, aus der sie entstanden sind. Ein dankbares Feldstecherobjekt ist der Doppelsternhaufen h und χ Persei, den man bei klaren Verhältnissen bereits freiäugig als Nebelfleck zwischen Cassiopeia und Perseus erkennen kann. Jeder Haufen beherbergt zwischen 300 und 350 Einzelsterne. Ihre Entfernung liegt bei rund 8000 Lichtjahren. Am Himmel sind sie eine gute Vollmondbreite voneinander getrennt.

Verlassen wir nun die Sternhaufen und richten unseren Blick auf die kosmischen Nebel. An sich wäre der Sommersternenhimmel auch reich an diesen Objekten, doch leider befinden sich die Exemplare vor allem in den von Europa aus tief am Südhimmel kulminierenden Sternbildern Schütze und Skorpion. Nur von absolut dunklen Standorten aus, ist das Gebiet der Schützwolke – unser galaktisches Zentrum – noch ungestört zu beobachten. Wer einen solch dunklen Himmel hat, kommt nicht darum herum, sein Teleskop auf den Adler- oder Lagunennebel zu richten, wie das die beiden Astrofotografen Josef Käser und Thomas Knoblauch getan haben (Seite 44). Käser fotografiert in der Regel von seiner privaten Sternwarte in Weissenberge, GL, aus, wo er einen dunklen und nach Süden hin offenen Himmel vorfindet. Knoblauch fotografierte den Lagunennebel auf der noch verhältnismässig dunklen Sattelegg.
Beim Adlernebel, der die Messiernummer 16 oder die NGC-Nummer 6611 trägt, handelt es sich um einen klassischen Emissionsnebel des Typs H II, aus dem sich in einigen Dutzend oder hundert Millionen Jahren ein offener Sternhaufen, wie der oben abgebildete Doppelhaufen h und χ Persei bildet. Berühmt ist der Adlernebel durch die spektakulären Falschfarbenaufnahmen des Weltraumteleskops Hubble HST geworden, auf denen Staubsäulen, die etwa ein Lichtjahr lang sind und an deren Spitze sich neue Sterne befinden, zu sehen sind. Diese fingerartigen Säulen werden auch Pillars of Creation (Säulen der Schöpfung)

Doppelsternhaufen h und χ Persei

Datum:	16. Oktober 2007
Ort:	Sattelegg, 1198 m ü. M.
Optik:	Skywatcher 8" Newton, Brennweite 1 m
Reducer/Extender/Flattener:	keiner
Kamera:	Canon 350d
Methode:	1600 ASA
Belichtungszeit:	8 x 20 Sekunden
Montierung:	Meade LXD-75
Bearbeitung:	Registax & Photoshop
Homepage:	www.suedstern.ch

Josef Käser
Josef Reinhartstr. 55
CH-5015 Erlinsbach SO

Adlernebel Messier 16

Datum:	13. September 2007, 21:54 - 22:23 Uhr MESZ
Ort:	Weissenberge bei Matt, GL, 1250 m ü.M.
Optik:	Eigenbau - Newton, Lichtstärke 6.7
Öffnung, Brennweite:	306 x 2060 mm
Filter:	ohne
Kamera:	Canon EOS 20Da
Belichtungszeit:	5 Bilder, 1876 Sek. bei ASA 800
Nachführung:	ST4
Methode:	mit Rauschunterdrückung (automatisch)
Bearbeitung:	Registar, Photoshop CS

Thomas Knoblauch
Neuhüsli-Park 8
CH-8645 Jona

Lagunennebel Messier 8

Datum:	4. August 2007
Ort:	Sattelegg, 1198 m ü. M.
Optik:	Skywatcher 8" Newton, Brennweite 1 m
Kamera:	Canon 350d
Belichtungszeit:	5 x 30 Sekunden, 1600 ASA
Reducer/Extender/Flattener:	keine
Montierung:	Meade LXD-75
Bearbeitung:	Registax & Photoshop

genannt. Auf dem spektakulären Bild von Käser sind sie in der Mitte des Nebels erkennbar. Ihre Form erinnert an einen Adler im Sturzflug, daher auch der Name «Adlernebel». Das Objekt befindet sich im Sternbild der Schlange und hat eine scheinbare Helligkeit von +6.4 mag.
Auch der unten abgebildete Lagunennebel (Messier 8) befindet sich im so genannten Sagittarius-Carina-Arm unserer Milchstrasse, allerdings etwas südlicher im Sternbild des Schützen. Der Nebel wurde im Jahre 1747 durch den französischen Astronomen Guillaume Joseph Hyacinthe Jean-Baptiste Le Gentil de la Galaisière entdeckt. Einen Namen machte sich der Franzose durch seine zweimalige Beobachtung eines Venusdurchgangs vor der Sonne in den Jahren 1761 und 1769, wobei er bei beiden wegen schlechten Wetters wenig Erfolg hatte.
Wie der Adlernebel ist auch der Lagunennebel ein riesiges Sternentstehungsgebiet. In seinem Zentrum, dort, wo die Gase am hellsten leuchten, liegt eine Region, die ihres Aussehens wegen Stundenglasnebel genannt wird. Schon im Jahre 1680 sah der englische Astronom John Flamsteed den im Nebel eingelagerten offenen Sternhaufen NGC 6530, der sich aus der Materie des Nebels gebildet hat und das Material nun zum Leuchten bringt. Die scheinbare Ausdehnung des Lagunennebels ist etwa vergleichbar mit der scheinbaren Mondgrösse. Trotz seiner +5.0 mag visueller Helligkeit, ist das Objekt in unseren Breitengraden wegen seiner geringen Horizonthöhe ein oft schwierig zu beobachtendes Objekt. Nur unter exzellenten Sichtbedingungen und in mondscheinlosen Nächten kann man versuchen, den Schützen teleskopisch abzusuchen.
Da liegt der berühmte Hantelnebel (Messier 27) schon wesentlich bequemer am Himmel. Ausgehend vom Stern γ Sagittae, mit seinen +3.51 mag hellster Stern dieser Konstellation, kann das Fernrohr entlang der Rektaszension 19 h 59 min nur 3° 15' nach Norden verschoben werden und schon hat man den Planetarischen Nebel eingestellt. Beide Objekte haben praktisch dieselbe Längenkoordinate. Der Hantel- oder Dumbell-Nebel, wie er englisch genannt wird, befindet sich im unscheinbaren Sternbild Vulpecula (Fuchs) und zählt in den öffentlichen Sternwarten neben dem Ringnebel in der Leier zu den Standardobjek-

ten. Im Zentrum des Nebels leuchtet ein Weisser Zwergstern mit einer Helligkeit von gut +13 mag. Messungen haben gezeigt, dass sich die vom Stern weg geblasenen Gase pro Jahrhundert um etwa einen Fünftel der scheinbaren Mondgrösse ausdehnen. Im Fernrohr präsentieren sich all diese Nebel niemals so farbig, wie sie hier abgebildet sind. Das menschliche Auge nimmt nämlich ab einer gewissen Lichtschwäche nachts keine Farben mehr wahr. Ein einfaches Experiment macht dies eindrücklich sichtbar. Dimmt man beispielsweise das Licht, so verblassen die Farben unserer Kleider und erscheinen bloss noch in verschiedenen Grauschattierungen.

Josef Käser
Josef Reinhartstr. 55
CH-5015 Erlinsbach SO

Hantelnebel Messier 27

Datum:	26. Juli 2007, 00:56 - 02:53 Uhr MESZ
Ort:	Weissenberge bei Matt, GL, 1250 m ü.M.
Optik:	Eigenbau - Newton, Lichtstärke 6.7
Öffnung, Brennweite:	306 x 2060 mm
Kamera:	Canon EOS 20Da
Methode:	mit Rauschunterdrückung (automatisch)
Bilder, Belichtungszeit:	8 Bilder, 5469 Sekunden bei ASA 800
Nachführung	ST4
Bearbeitung:	Registar, Photoshop CS

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.*

Zugeordnete Redaktoren/
Rédacteurs associés:
Hans Roth
Burgstrasse 22, CH-5012 Schönenwerd
e-mail: hans.roth@alumni.ethz.ch
Grégory Giuliani
gregory.giuliani@gmx.ch
Société Astronomique de Genève

Ständige Redaktionsmitarbeiter/
Collaborateurs permanents de la rédaction
Armin Behrend
Vy Perroud 242b, CH-2126 Les Verrières/NE
e-mail: omg-ab@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
3000 Exemplare, *3000 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
Glasson Imprimeurs Editeurs SA
Route de Vevey 225
CP336, 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
Tannägertenstrasse 12, CH-8635 Dürnten
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

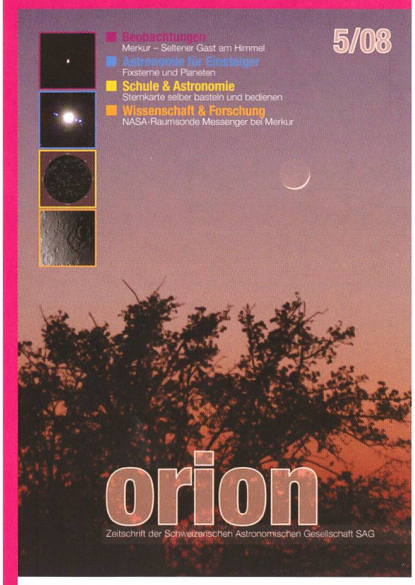
Copyright:
SAG. Alle Rechte vorbehalten.
SAS. Tous droits réservés.

ISSN0030-557 X

Inserenten

Meade Instruments Europe, D-Borken/Westf 2
Dark Sky Switzerland, CH-Stäfa 8
Urania-Sternwarte, CH-Zürich 11
Zumstein Foto Video, CH-Bern 16
Galileo, CH-Zürich/Lausanne 51
Wyss-Foto, CH-Zürich 52

Vorschau 5/08



Und das lesen Sie im nächsten **orion**

Die NASA-Raumsonde Messenger hat faszinierendes Bildmaterial zur Erde gefunkt. Was wissen wir nun Neues über Merkur? Der flinke Planet taucht im Oktober am Morgenhimmel auf; er ist ein seltener und oft schwierig zu beobachtender Gast. Und für die Kinder gibt es eine Anleitung zum Basteln einer Sternkarte.

Redaktionsschluss für Oktober:
15. August 2008

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

VdS-Journal

Ciel et Espace

Interstellarum

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 Spezialist für Astronomie

Celestron

TeleVue

SBIG

SQM

Robofocus

Mathis Instruments

OGS

Bob's Knobs

Cercis Astro

Meade

Telegizmos

Niedriger Dollar: Preisfall bei amerikanischen Produkten

Denkmeier

THO

Losmandy

Optec

Astrodon

Obsession

ADM

RCOS

Lumicon

Software Bisque

JMI

TEC

Astrozap

FLI

Starlight Instruments

Starry Night

Puentes/Fotolia.com

www.galileo.cc ◆ info@galileo.cc
Limmattalstr. 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

eise inkl. 7.6% MwSt. Preise, Angaben und Abbildungen ohne Gewähr, Änderungen ohne Voranmeldung vorbehalten.

Vixen

Noch nie war GoTo so einfach!

SPHINX

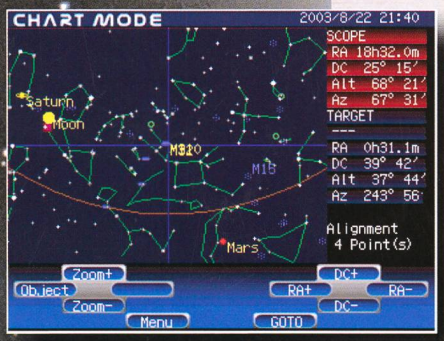
Die neue Sphinx ist die Basis für ein neues revolutionäres Montierungssystem, auf das sowohl Anfänger wie auch Profis bauen können.
Mit der neuen StarBook-Steuerung setzt Vixen Maßstäbe für eine wirklich bedienerfreundliche und auch für Einsteiger geeignete GoTo-Steuerung. Durch die grafische Benutzerführung ist jeder, der über sich den gestirnten Himmel sieht, in der Lage, sein Teleskop präzise und einfach auf das gewünschte Himmelsobjekt zu fahren. Unterstützt werden Sie von der variablen, im Display angezeigten Tastaturbelegung.

Sphinx-Montierung - die Pluspunkte

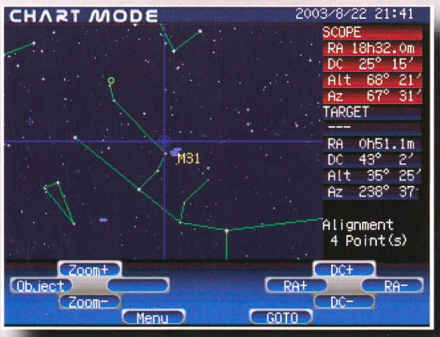
- völlig neu entwickeltes und zum Patent angemeldetes Achsenkreuz mit integrierten Servomotoren und serienmäßiger GoTo-Steuerung
- Zuladung Refraktoren bis ca. 130mm Öffnung und Reflektoren bis ca. 200mm Öffnung
- 180-zähnige Präzisionsschneckenantriebe in beiden Achsen
- Polhöhe einstellbar von 0° bis 70° geografischer Breite per feingängiger Tangentialschnecke
- optionaler Polsucher (System Atlux) mit Dosenlibelle für hochgenaue Poljustage, Beleuchtung bereits ins Montierungsgehäuse eingebaut.
- reduziertes Rotationsmoment durch kompakte und stabile Montierungs-Neukonstruktion
- robustes Tischstativ oder eine Weiterentwicklung des HAL110-Aluminium-Statives verfügbar
- Tubusmontage erfolgt über das bewährte Vixen-Schwalbenschwanzsystem
- versenkbare Edelstahl-Gegengewichtsstange
- Montierungsgewicht 6,8kg (Standardversion) bzw. 5,9kg (Tischversion)

Starbook - die Pluspunkte

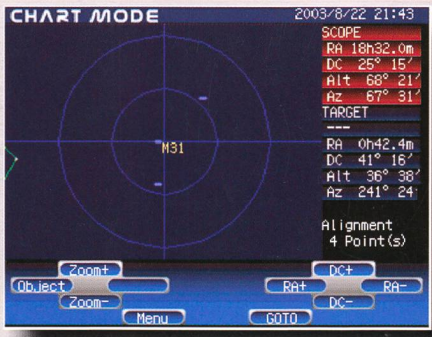
- weltweit erste GoTo-Steuerung mit integrierter Sternkarte und LCD-Monitor
- regelbares 4,7"-Farbdisplay mit intuitiver Benutzerführung, die auch für Einsteiger geeignet ist
- 320x240 Pixel-Monitorauflösung bei 4.096 Farben
- übersichtliche Menüstruktur (deutsch/französisch)
- manuelle Schwenkgeschwindigkeit abhängig von der gewählten Zoom-Stufe
- serienmäßige LAN-Buchse zum schnellen Update der internen Software
- Datenbank mit 22.725 Sternen, Messier-, NGC- und IC-Objekten
- Software-Update mit Autoguider-Funktion und Getriebespielausgleich verfügbar (optional)
- nur 10 Watt Stromverbrauch (12V Gleichstrom)
- Abmessungen: 195mm x 145mm x 28mm
- Gewicht: 400g



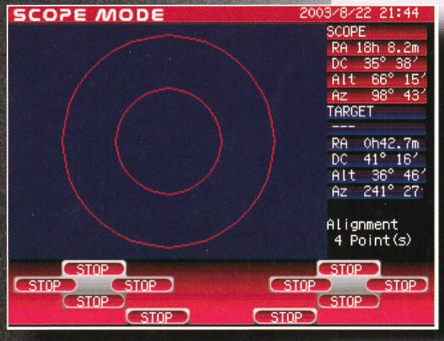
So einfach funktioniert Starbook: Wechseln Sie in den Karten-Modus.



Zoomen Sie sich noch etwas näher heran.

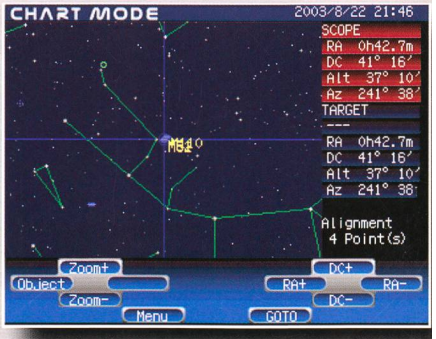


Zentrieren Sie Ihr Wunschobjekt.



Drücken Sie die GoTo-Taste, das Teleskop beginnt zu schwenken.

Das Ziel ist erreicht - jetzt können Sie Ihr Wunschobjekt beobachten!



Auf geht´s zum nächsten Objekt!

VIXEN 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 83
E-Mail: info@wyssphotovideo.ch