Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 67 (2009)
Heft: 351

Heft

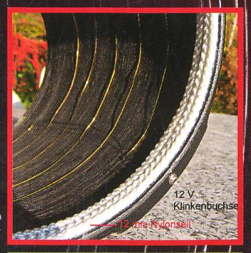
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern.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

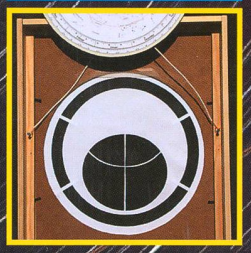
Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans 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: 16.07.2025

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





Technik, Tipps & Tricks
Bau einer Taukappenheizung

Nachgedacht - nachgefragt
Warum schaukelt der Mond auf seiner Bahn?

Astronomie für Einsteiger
Wie zeigt man den Leuten die «Lichtverschmutzung»?

Schule & Astronomie
Bau einer selbstdrehenden Sternkarte

2/09

orion

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG

Messier GoTo

MEADE

MESSIER GoTo
AutoStar-Komfort jetzt auch für die Messier Teleskope!
Kombinieren Sie Ihre Wunschoptik der Bresser Messier Serie mit der bewährten computergesteuerten MEADE LXD75 GoTo Systemmontierung und sparen Sie 205,- SFr.! Zusammen mit der breiten Auswahl an Messier Optiken bieten wir Ihnen jetzt als Kombinationsangebot die vielseitige Meade LXD-75 Systemmontierung zum Sonderpreis von 946,- SFr. an.

NEU
Maksutov Newton!
Öffnungsverhältnis: f/5
mit
Carbon Tubus!

NEU
Fotooptimierter Newton!
Öffnungsverhältnis: f/4
Vergrößerter Fangspiegel
statt üblich 63mm Ø
ganze 70mm Ø

BRESSER

Messier OTA**		Öffnung	Brennweite	Öffnungs-verhältnis	Preis
R-102	Refraktor	102 mm	1.000 mm	f/10	378,- SFr
R-102	Refraktor	127 mm	1.200 mm	f/9,5	599,- SFr
R-127S	Refraktor	127 mm	635 mm	f/5	678,- SFr
R-152S	Refraktor	152 mm	760 mm	f/5	1073,- SFr
N-130	Reflektor	130 mm	1.000 mm	f/7,5	251,- SFr
N-150	Reflektor	150 mm	1.200 mm	f/8	362,- SFr
N-203	Reflektor	203 mm	1.000 mm	f/5	599,- SFr
PN-203	Reflektor	203 mm	800 mm	f/4	787,- SFr
MN-152	Reflektor	152 mm	740 mm	f/5	1577,- SFr
MEADE LXD-75 Montierung mit Stativ und AutoStar Handcomputer					946,- SFr bei Kauf eines Bresser Messier OTA**

** Optischer Tubus
*Unverbindliche Preisempfehlung in SFr. (CH).

Für jeden Einsatz die passende Optik!
Vom klassischen Refraktor, wie dem R-127L bis zu kurzbrennweitigen Reflektoren wie dem N-203 bietet Ihnen das Bresser Messier Produktspektrum immer die passende Optik für fast jeden Einsatz. Von der Beobachtung von Deep Sky Objekten wie z.B. Nebel oder Galaxien mit dem Messier N-203 über den universellen R-102 bis zum hochkorrigierten Carbonfaser-Maksutov-Newton MN-152. Bei den Messier-Teleskopen ist für jeden das richtige Gerät dabei. Für die Fotografen unter Ihnen haben wir die Messier Serie um zwei völlig neue Optiken erweitert.

Der neue PN-203 ist extra für die Astrofotografie optimiert. Mit einem Öffnungsverhältnis von f/4 , präzisem Okularauszug und einem vergrößerten Fangspiegel mit 70mm kleiner Achse eignet er sich hervorragend zur Fotografie großer, lichtschwacher Objekte. Die Kombination aus gut erreichbarer Fokuslage und großem Fangspiegel lassen sich andere Anbieter teuer extra bezahlen. Der PN-203 bietet diese Vorteile serienmäßig ohne Aufpreis.

Der neue Maksutov-Newton bietet mit seinem hochkorrigierten, scharfen Bildfeld das neue Flaggschiff der Messier-Teleskope. Hochwertigste Verarbeitung in Verbindung mit Carbonfaser-Tubus und ausgezeichneter Optik machen die Beobachtung zum ungetrübten Vergnügen.

MEADE

MEADE Instruments Europe
GmbH & Co. KG
DE-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
Internet: www.meade.de

MEADE und das M-Logo sind eingetragene Warenzeichen der Meade Instruments Corporation, in USA und ausgewählte Länder. © 2009 Meade Instruments Corp. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Hergestellt unter den US Patenten Nr. 6,304,376 und 6,392,798; weitere Patente in den USA und anderen Ländern angemeldet.

orion
67. Jahrgang/année - N° 351 April/Avril 2/2009 - ISSN 0030-557-X
Herausgegeben von der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft - Edité par la Société Astronomique de Suisse - Edito dalla Società Astronomica Svizzera

Editorial

Wird es nun doch kälter? Thomas Baer 4

Astronomie für Einsteiger

Wie zeigt man der Bevölkerung die Lichtverschmutzung?
Sag mir, wo die Sterne leuchten Markus Burch 5

Ausflugsziel

Das Cheomseongdae-Observatorium
Älteste Sternwarte im Fernen Osten Sandro Tacchella 10

Nachgedacht - nachgefragt

Wir sehen über den Mondrand hinaus
Warum schaukelt der Mond auf seiner Bahn? Hans Roth 8

Aktuelles am Himmel

Astroübersicht 25
Mond trifft auf Merkur und das «Siebengestirn» Thomas Baer 29

Astronomie@Computer

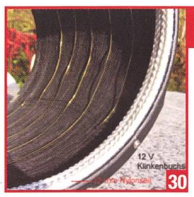
Logiciel astronomique
La nouvelle version de SkyTools vient de sortir! Philippe Haake 12

Schule & Astronomie

Idee für den Werkunterricht
Bau einer selbst drehenden Sternkarte Thomas Knoblauch 34
Experimentierwoche für ETH-Studenten Christian Monstein 36

Internationales Jahr der Astronomie 2009

Besser als Galileis Fernrohr
«TELLOSCOPE» – Ein Teleskopbausatz für junge Sternfreunde Markus Griesser 19

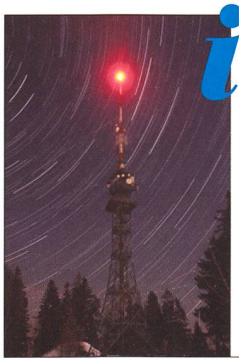


Technik, Tipps & Tricks

Beschlagene Optiken
Bau einer Taukappenheizung Jörg Schirmer 30

Beobachtungen

4e comète découverte par un amateur
Une comète périodique découverte à Vicques, JU Michel Ory 14



Titelbild

«Und sie dreht sich doch», wäre man beim Anblick des Titelbildes geneigt zu sagen. Diese spektakuläre Strichspuraufnahme des nördlichen Himmels gelang Thomas Knoblauch am 27. März 2007 auf dem Bachtel. Im Vordergrund steht der Funk- und Aussichtsturm. Das Bild entstand aus 217 Aufnahme (1 Stunde und 16 Minuten). Während die ruhende Kamera die einzelnen Bilder belichtete, drehte sich die Erde weiter um ihre Achse, wodurch die Sterne Strichspuren um den Himmelspol zogen. Gerade für Einsteiger in die Astrofotografie sind solche Aufnahmen dankbar, da sie ohne grossen technischen Aufwand erzielt werden können. Das Bild wurde nachträglich in Startrails und Photoshop nachbearbeitet. (Bild: Thomas Knoblauch)

Liebe Leserin
Lieber Leser

Wird es nun doch kälter?

«In der Praxis widerstrebt es Menschen, eine Theorie aufzugeben, in die sie viel Zeit und Mühe investiert haben. Gewöhnlich versuchen sie, die Theorie so abzuändern, dass sie zu den Beobachtungen passt. Schließlich verwandelt sich die Theorie in ein schiefes und hässliches Gebäude.»

(Stephen Hawking)

Viel wird über die Klimaerwärmung debattiert. Horrorszenarien sind uns schon skizziert worden, von untergehenden Inseln und Küstenregionen und dem Aussterben der Eisbären erst gar nicht zu schreiben. Doch die ganze Klimageschichte ist weit komplexer, als es der «Normalbürger» und vermutlich selbst die Wissenschafter zu verstehen glauben. Erst im Dezember stiess ich in der Weltwoche auf einen Artikel von Dirk Maxeiner, der mit «Globale Erwärmung vorläufig abgesagt» übertitelt war. Er lässt in seinem Beitrag Ansichten von Wissenschaftern einfliessen, die in der Klimadebatte oft zu kurz kommen, da sie nicht zu den offiziellen Verlautbarungen des Klimarates passen, wie sie auch die Politiker hören wollen. Wissenschafter, welche die Dinge etwas anders sehen, hätten kaum eine Chance, ihre Sicht der Dinge darzulegen. In Zukunft werde es eher kälter, sagen Klimaforscher, die vor Kurzem noch das Gegenteil behaupteten. Die These vom menschengemachten Treibhauseffekt wackle. Wem soll man jetzt glauben? Wer hat recht? Faktum ist, dass man das Klima der letzten Jahrhunderttausende immer exakter rekonstruieren kann und da gab es in den zahlreichen Eiszeiten etliche abrupte Klimaveränderungen. Die Ursache sehen manche Forscher in einer Verschiebung des «Motors» der Meeresströmungen. Interessant ist weiter, dass die Eiszeiten und Zwischeneiszeiten temperaturmässig unterschiedlich stark ausfielen. Die jüngste Eiszeit war verglichen mit den vorangegangenen die kälteste. Über die Gründe dieser Schwankungen können die Forscher nur spekulieren. Die Einflüsse der variablen Sonneneinstrahlung etwa in Abhängigkeit von der ändernden Exzentrizität der Erdbahn oder die sich verändernde Achsenneigung der Erde infolge der Präzession lassen sich nach wie vor schlecht modellieren. Für Dr. Theodor Landscheidt vom Schroeter-Institut zur Erforschung der Zyklen der Sonnenaktivität ist die Sonnenaktivität ein dominanter Faktor der Klimadynamik. Die Temperaturunterschiede in der Stratosphäre betragen zwischen Aktivitätsmaximum und -minimum 1.7°C, an der Erdoberfläche immerhin noch 0.9°C, was auf die globalen Windsysteme einen direkten Einfluss hat. Natürlich darf man die einzelnen Faktoren nie isoliert betrachten, denn was sich in der Atmosphäre abspielt, steht in einem ständigen Wechselspiel mit den Strömungen der Weltmeere. In der Tat lässt sich aber eine gewisse Korrelation zwischen dem Sonnenfleckenzyklus und der Welttemperaturkurve feststellen. Im Dalton-Minimum (1800 bis 1840) fielen die Sonnenmaxima deutlich tiefer aus. Interessant ist dabei, dass es genau in dieser Periode extreme Klimaereignisse gab, wie der «Memorabilia Tigurina» von Friedrich Vogel zu entnehmen ist. Da liest man etwa von Schneefällen im Zürcher Unterland Ende Mai 1821, vom Zufrieren des Greifensees und Teilen des Zürichsees 1836 und erstem Bodenfrost Anfang August. Es wäre aber fatal, das Klima nur kleinräumig zu betrachten. Genau so falsch wäre es, nur den Menschen als «Sündenbock» für die Klimaveränderung verantwortlich zu machen. Wir Menschen sind ein Glied in einer ganzen Ketten von unzähligen natürlichen Faktoren, die man in der Klimadiskussion berücksichtigen muss. Kalte Winter und Sommer sind auch in Warmzeiten möglich. Und wenn die Sonne weiterhin keine Flecken aufweist, obwohl der neue Zyklus längst überfällig ist, dürfen wir sicher gespannt sein, ob und wie das Klima auf das vorläufige Ausbleiben der Sonnenaktivität reagiert.

Thomas Baer
Chefredaktor
th_baer@bluewin.ch

Wie zeigt man der Bevölkerung die Lichtverschmutzung?

Sag mir, wo die Sterne leuchten

Von Markus Burch

Die obige Frage stellten sich die Initianten des Lichtfestes auf dem Sonnenberg. Welche Möglichkeiten gibt es, den Bürgerinnen und Bürgern zu zeigen, dass die Lichtverschmutzung nicht nur ein Problem der «Sterngucker» ist?

Die Umweltstelle der Gemeinde Kriens hat am Freitag, 7. November 2008 zu einem Lichtfest auf dem Sonnenberg eingeladen. Dabei wurden ganz verschiedene Facetten des Lichtes vorgestellt.
Kinder von diversen Schulhäusern wurden zu einem «Räbelichtliumzug» auf den Sonnenberg eingeladen. Daneben gab es einen Informationsstand zur Lichtverschmutzung, ein Elektrogeschäft, das Leuchten aller Art präsentierte, welche gar kein Licht nach oben abgeben. Ebenso gab es einen Infostand zu Fledermäusen und Insekten, wie auch einen Lichtweg. Dort konnten die Leute mit wenig Licht auch mal in sich kehren und hören und riechen, was der Wald in der Nacht zu bieten hat. In einer ruhigen Ecke wurden den Kindern Geschichten über das Licht erzählt. Dazu gab es auch etwas Warmes zu Essen und zu Trinken.

Lichtemission den Leuten bewusst machen

Die Astronomische Gesellschaft Luzern wurde von der Umweltstelle angefragt, ob sie nicht mit einigen Teleskopen den Besuchern den Mond und die Planeten zeigen könne. Einige Personen des Praxistreffs und die Jugendgruppe der AGL machten sich daran, ein Programm zusammenzustellen. Wir hatten unser Sternkartenpuzzle für die Kinder dabei, Bernhard Wirz führte eine Powerpointpräsentation zu Himmelsphänomenen vor und mit drei Teleskopen konnten wir auch den aktuellen Himmel zeigen.

Bis etwa 17 Uhr war es absolut klar. Dann kam von Westen plötzlich Bewölkung herein, die zu Beginn den Himmel abdeckte. Die alte Bahn auf den Sonnenberg ächzte unter der Last der Besucher. Während des Abends kamen so fast 800 Leute auf den Berg. Der Mond konnte sich teilweise durch die Wolken durchdrücken, so dass wir den kleinen Gästen und ihren Eltern doch etwas am Himmel zeigen konnten. Im Verlauf des Abends klarte es immer mehr auf. Die Reaktionen der Kinder auf den Mond im Teleskop sind es immer Wert, einen gewissen Aufwand zu treiben. Das Staunen und die grossen Augen, die sie machen, wenn sie zum ersten Mal den Trabanten im Teleskop sehen, ist immer wieder ein Erlebnis. Die Um-

Kriens mit dem beleuchteten Stadion Kleinfeld und dem Krienser Schlössli. Die Lichtglocke erhellt das ganze Quartier. Nach dem Ablöschen war es dann in Richtung Pilatushang deutlich dunkler. (Foto: Markus Burch)

weltstelle der Gemeinde Kriens konnte für uns etwas Spezielles organisieren. Um 21 Uhr wurden die Lichter des Sportplatzes Kleinfeld und des Leichtathletikfeldes stufenweise gelöscht. Unsere Besucher waren erstaunt, wie deutlich dunkler es in der Gemeinde Kriens dadurch wurde.
Die beiden Aufnahmen auf Seite 5 wurden mit der gleichen Einstellung der Kamera, einer Nikon D-300, 6 Sekunden, Blende 3,5, ISO 200, gemacht.
Die Beleuchtung des Stadion Kleinfeld ist veraltet und völlig falsch eingestellt. Die Nachbarn beschweren sich seit einiger Zeit, dass sie in ihren Häusern ohne eigenes Licht Zeitung lesen könnten. Der ganze bewaldete Hang in Richtung Pilatus wird durch das Licht erhellt. Wir können ebenfalls von der Sternwarte aus die Störung durch die Stadionbeleuchtung bestätigen. Dank der Zusammenarbeit mit der Umweltstelle der Gemeinde Kriens werden jetzt diese Aufnahmen benutzt, um dem Gemeinderat einen Sanierungsplan zu unterbreiten. Ebenso wurden unterdessen Personen von Dark-Sky ins Sanierungskonzept mit einbezogen. Dieser Anlass war ein rundum gelungener Anlass, der für andere Sektionen im Jahr der Astronomie auch Ansporn sein kann, direkt mit Gemeinden etwas zu organisieren. Um die Bevölkerung auf unsere Probleme aufmerksam zu machen, ist es manchmal besser, nicht direkt mit dem Thema Lichtverschmutzung ins Haus zu fallen, sondern ein bisschen «versteckt» darauf hinzuweisen. Der Anlass wird wohl in den nächsten Jahren wiederholt werden. Wir freuen uns darauf, mit so einfachen Mitteln eines Sidewalks Werbung in eigener Sache, für unsere Sternwarte und einen dunkleren Himmel zu machen.

Das Interesse am «Lichtfest» auf dem Sonnenberg war gross. (Foto: Markus Burch)

Markus Burch
Rigiblickstrasse 21
CH-6048 Horw

Was ist Dark Sky Switzerland?

Die Organisation Dark Sky Switzerland (DSS) ist eine Non-Profit-Organisation, welche sich für die Reduktion der Lichtemission einsetzt. Sie macht den Bund, die Kantonen, Gemeinden, aber auch Unternehmen und Privatpersonen auf die Lichtverschmutzung aufmerksam und übernimmt bei Beleuchtungsfragen eine beratende Funktion , bietet aber auch Hand bei der Umsetzung von Lösungen. DSS ist Mitglied der Schweizerischen Licht Gesellschaft SLG und Fachgruppe der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG.

Wie dunkel ist der Himmel an Ihrem Ort?

Anzahl Sterne zählen

Von Thomas Baer

Wie dunkel der Sternenhimmel am eigenen Wohnort ist, kann man leicht ermitteln, indem man an einem bekannten Sternbild die Sterne zählt. Sieht man Sterne lichtschwächer als 4. Magnitude, darf man bei uns schon von relativ guten Verhältnissen reden.

Im Schweizer Mittelland ist die künstliche Lichtemission besonders gross, besonders in und um die grossen Ballungszentren herum. So gibt es zwischen dem Genfer- und dem Bodensee kaum mehr ein Ort, der von störendem Fremdlicht verschont ist. Wie stark sich die nächtliche Erhellung bemerkbar macht, lässt sich relativ einfach beurteilen, wenn man an einem klaren Sternabend ein prägnantes Sternbild – in unserem Fall der Bärenhüter (Bootes) – auswählt und einmal prüft, wo die Grenze der gerade noch mit freiem Auge erkennbaren Sterne liegt. Die nebenstehende Darstellung zeigt das Sternbild des Bärenhüters bei ganz unterschiedlichen Verhältnissen. Ganz oben haben wir die stärkste Lichtemission und sehen praktisch nur noch Sterne heller wie 1. Grössenklasse. Dies könnte der Anblick sein, den man mitten in einer Grossstadt hat. Schon etwas ausserhalb wird man bald die Sterne erkennen, welche die typische Keulenform des Bärenhüters bilden. Diese Sterne strahlen zwischen 3. und 4. Grössenklasse. In unseren Gegenden darf man schon fast von guten Bedingungen sprechen, wenn man Sterne dieser Grössenklasse noch sehen kann. Wieviel mehr man bei absolut dunklen Verhältnissen erkennen könnte, zeigt die unterste Darstellung.

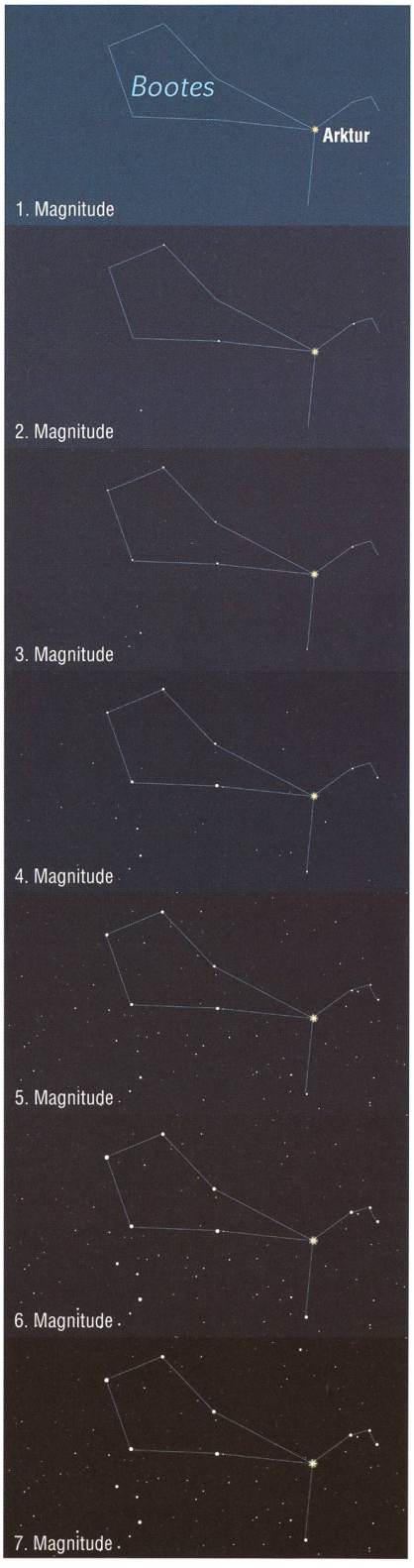
Wenn Sterne Schatten werfen

Für uns Astronomen ist es schon frustrierend, fast tatenlos mit ansehen zu müssen, wie unsere Landschaft immer noch dichter verbaut wird und damit die nächtliche Dunkelheit Jahr für Jahr schwindet. Es ist bedrückend, von Sternwartenbesuchern hören zu müssen, wie prächtig sie den Sternenhimmel etwa auf der Ferieninsel Kreta erlebt hätten. Selber hatte ich 2001 ein unvergessliches Erlebnis während unserer Sonnenfinsternisreise im Outback von Afrika. In der kristallklaren Neumondnacht entfernten wir uns etwas von unserem Zeltlager auf die sandige Piste. Der Himmel war bis an den Horizont einfach schwarz. Am Horizont konnte man die Sterne «verlöschen» sehen, und als sich die Augen an die sagenhafte Dunkelheit etwas gewöhnt hatten – ich konnte dies kaum für möglich halten – sah man auf der hellen Sandpiste sogar die eigenen Schatten. Verursacht nur durch das Licht der Sterne und der Milchstrasse!

Licht sinnvoller einsetzen

Die Chance gegen die zunehmende Lichtverschmutzung etwas vorzunehmen oder zumindest die Bevölkerung zu sensibilisieren und auf die Problematik aufmerksam zu machen, soll auch im Jahr der Astronomie genutzt werden, etwa durch vermehrte Veranstaltungen, wie sie von Markus Burch auf den Seiten 5 und 6 beschrieben wird.
Noch immer strahlt viel zu viel Licht ungenutzt an den Himmel ab. Durch sinnvolleres Installieren von Leuchten, durch Anbringen von Blenden und Ausschalten von Leuchtreklamen ab einer bestimmten Nachtstunde, könnte viel erreicht werden. Solange aber Empfehlungen in den Schubladen liegen und keine gesetzliche Verbindlichkeit haben, dürfte der «Kampf gegen die Lichtverschmutzung» noch lange dauern.

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach



Wie viele Sterne man sehen kann, ist stark von der Umgebungshelligkeit abhängig. Die obige Grafik soll beim Auswerten behilflich sein. Sieht man nur noch Sterne heller als 3. Magnitude, ist der Himmel «schlecht». Zwischen 4. und 5. Grösse, darf man mit den Verhätnissen zufrieden sein. Sehr gute Bedingungen herrschen, wenn man noch Sterne bis 6. oder 7. Grösse ausmacht. (Grafik: Thomas Baer)

Wir sehen über den Mondrand hinaus

Warum schaukelt der Mond auf seiner Bahn?

Von Hans Roth

Während eines Mondumlaufs um die Erde bekommen wir weit mehr als 50% der gesamten Mondoberfläche zu sehen. Doch wie ist das überhaupt möglich? Schaukelt der Mond auf seiner Bahn?

Der Mond wendet uns immer dieselbe Seite zu. Das haben die Gezeitenkräfte der Erde im Laufe der Jahrmilliarden bewirkt, indem sie an den Ungleichheiten der Massenverteilung des Mondes angreifen und so die Relativbewegung des Mondes abbremsen konnten. Man könnte daher denken, dass wir von der Erde aus immer dieselbe Hälfte der Mondoberfläche sehen. Im Laufe der Zeit werden aber insgesamt 59% der Mondoberfläche sichtbar, weil sich der Mond etwas hin und her wiegt. Der Fachausdruck dafür heisst Libration, und um diese Libration geht es hier.

Der grösste Teil des Effekts kann rein geometrisch erklärt werden, weil wir nicht immer aus der gleichen Richtung zum Mond schauen. Dazu kommt aber noch ein viel kleinerer Effekt, die sogenannte physikalische Libration. Diese ist eigentlich das Auspendeln der Abbremsbewegung, es gibt sie nur, weil der Mond nicht homogen (genauer: aus Kugelschalen gleicher Dichte) aufgebaut ist und die Erde, die Sonne und die andern Planeten an den ungleichen Massenteilen verschieden stark ziehen. Die physikalische Libration kann maximal nur 0.04° ausmachen, deshalb gehen wir hier nicht weiter auf sie ein.

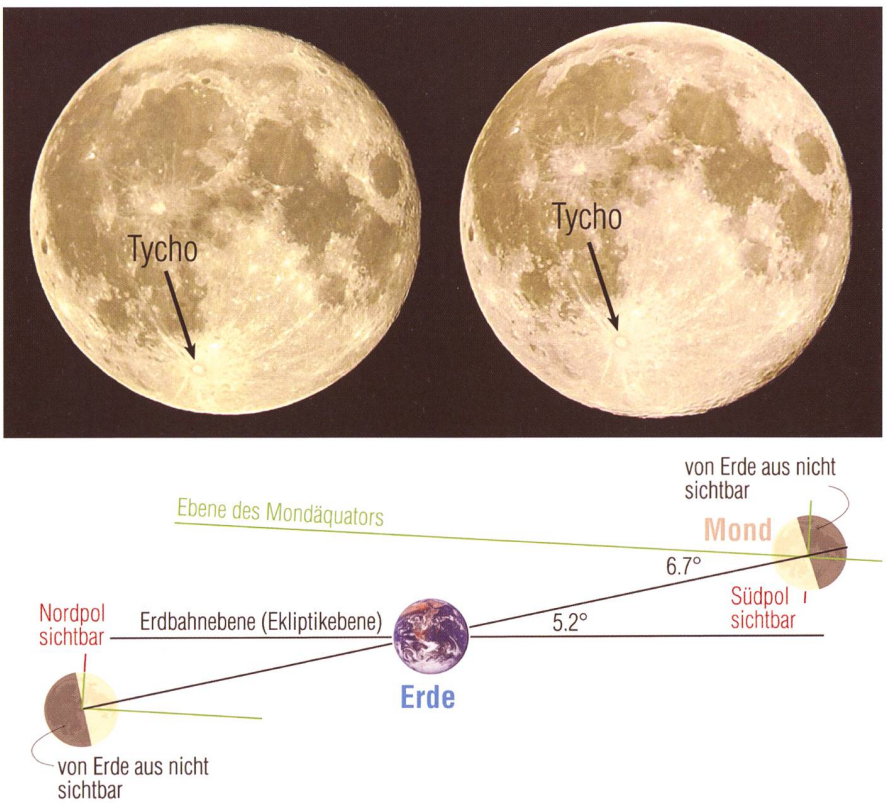


Abb. 1: Diese beiden Aufnahmen um Vollmond herum veranschaulichen sehr deutlich die Libration in Breite. Einmal steht der Krater Tycho randnah, womit man mehr auf den Nordpol sieht, einmal randfern (rechts). Hier haben wir Sicht auf den Südpol. In der Grafik unten wird gezeigt, wie es zu den unterschiedlichen Ansichten kommen kann. (Grafik: Thomas Baer nach Vorlage von Hans Roth)

Libration in Breite

Am einfachsten zu verstehen ist die optische Libration in Breite, das Pendeln in Nord- Süd- Richtung. Die Mondbahnebene ist um 5.2° gegenüber der Erdbahnebene geneigt, die Ebene des Mondäquators um 1.5°, aber in die entgegengesetzte Richtung. So addieren sich die beiden Winkel, und die Ebene des Mondäquators ist um 6.7° gegenüber der Mondbahnebene geneigt. Das heisst auch, dass die Rotationsachse des Mondes um diesen Winkel von der Achse der Mondbahn abweicht. Von der Erde aus sieht man deshalb manchmal um diesen Winkel über den Nordpol, manchmal über den Südpol hinaus (Abbildung 1). Im südlichen Teil des Mondes kann man die Libration in Breite besonders gut am Strahlenkrater Tycho erkennen. Ihn kann man als zuverlässigen Referenzpunkt verwenden.

Libration in Länge

Um die Libration in Länge, also in West- Ost- Richtung zu verstehen, genügt es, die (an sich viel kompliziertere) Mondbahn als Kepler-Ellipse aufzufassen. Während der Mond praktisch gleichmässig um seine Achse rotiert, bewegt er sich in Erdnähe schneller, in Erdferne langsamer auf seiner Bahn. Die Folgen erläutern wir anhand der Abbildung 3. Von P zu Q ist die Vorwärtsbewegung rascher, die Drehbewegung bleibt dagegen zurück. Dadurch rückt, von der Erde aus gesehen, der Krater Grimaldi immer näher an den westlichen Mondrand, das Mare Crisium entfernt sich vom östlichen Rand. Zwischen Q und A verlangsamt sich die Vorwärtsbewegung wieder, in A erscheint der Mond wie im Punkt P (nur etwas kleiner). Von A nach R ist der Mond immer noch langsamer als im Mittel, die Drehbewegung ist im Vorsprung, und Grimaldi entfernt sich

Abb. 2: Libration in Länge. Stereopaar aus dem Nachlass von Hugo Sommer.

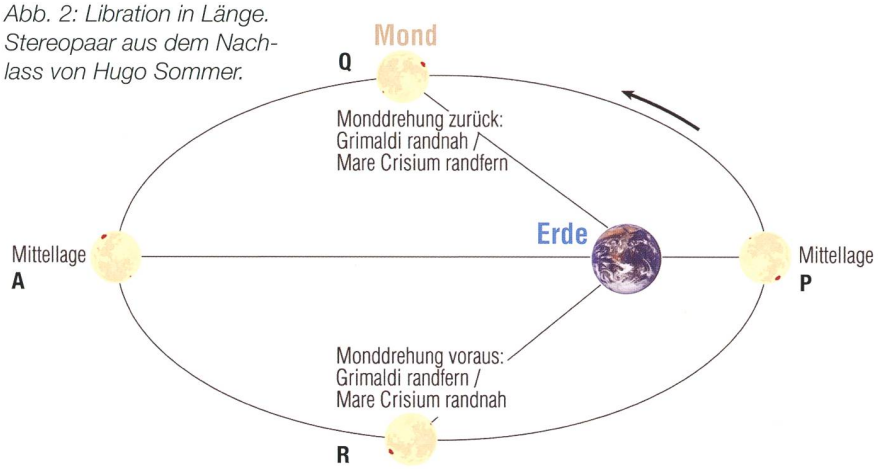


Abb. 3: Die Libration in Länge entsteht infolge der gleichmässigen Mondrotation in Kombination mit der unterschiedlichen Bahngeschwindigkeit. Im Perigäum (P) wandert der Mond am Himmel fast 15° pro Tag, im Apogäum dagegen nur etwa 12° täglich. (Grafik: Thomas Baer nach Vorlage von Hans Roth)

weiter vom Rand bzw. das Mare Crisium kommt ihm noch näher. Von R bis P holt dann die Bahnbewegung wieder auf und in P sind die Mondstrukturen wieder in ihrer mittleren Lage.

Anhand eines Jahrbuches lassen sich diese Überlegungen überprüfen. Die maximale Libration in Breite muss also in der Mitte zwischen zwei Knotendurchgängen auftreten, die maximale Libration in Länge in der Mitte zwischen Perigäum und Apogäum.

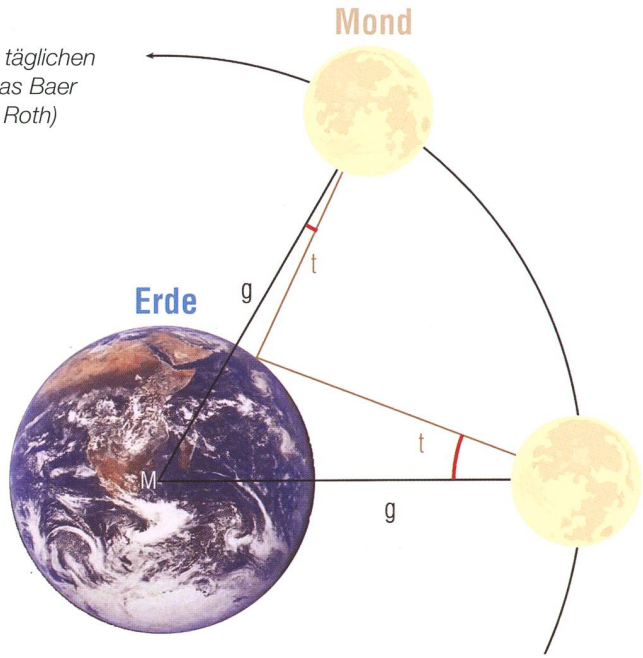
So ist im April 2009 Erdnähe am 2. um 4:31 Uhr, Erdferne am 16. um 11:15 Uhr. Die maximale Libration in Länge ist im "Sternenhimmel" am 9. um 21:45 eingetragen.

Am 4. um 9:22 Uhr ist der Mond im absteigenden Knoten, am 18. um 7:19 im aufsteigenden. Die maximale Libration in Breite findet man im «Sternenhimmel» am 11. April um 5 Uhr. Dass die Librationszeitpunkte nicht exakt in der Mitte angegeben sind, liegt einerseits daran, dass der Mond über dem Horizont stehen muss. Dazu kommt aber noch ein weiterer Effekt: wir beobachten nicht vom Erdmittelpunkt aus. Und weil uns der Mond so nahe ist, ergeben sich recht markante Unterschiede je nach Beobachtungsort. So können die Sichtlinien um bis zu 1° voneinander abweichen (Abbildung 4). Die maximalen Librationen sehen wir deshalb von der Erdoberfläche aus meistens bei Mondaufgang oder -untergang (im "Sternenhimmel" erfolgt die Angabe aber erst, wenn der Mond eine Horizonthöhe von mindestens 10° erreicht hat).

Weil die Libration auf der Beobachtung aus unterschiedlichen Richtungen beruht, kann man sie auch zur Erstellung stereoskopischer Bilder ausnützen. Ein Beispielpaar zeigen wir in der Abbildung 2. Mit einem Stereobetrachter sieht man den Mond dreidimensional auf sich zu gewölbt, hier schon etwas übertrieben (wie ein Ei, von der Spitze betrachtet). Solche Aufnahmen setzen etwas Planung voraus: man muss zwei Zeitpunkte mit gleicher Mondphase und einigermassen gleicher Libration im Breite, aber deutlich unterschiedlicher Libration in Länge auswählen.

Hans Roth
Burgstrasse 22
CH-5012 Schönenwerd

Abb. 3: Entstehung der täglichen Libration. (Grafik: Thomas Baer nach Vorlage von Hans Roth)



g: geozentrische Richtung
(geozentrische Koordinaten)
t: topozentrische Richtung

Maximaler Unterschied: 1° (2 Monddurchmesser!)

Das Cheomseongdae-Observatorium

Älteste Sternwarte im Fernen Osten

Von Sandro Tacchella

Korea, das Land der Morgenstille, ist neun Flugstunden von Zürich entfernt. Es liegt nur zehn Breitengrade südlich der Schweiz, so dass man einen ähnlichen Blick auf den Himmel hat wie von hier. Obwohl Korea eine ganz andere kulturelle Vergangenheit hat, war auch dort die Astronomie von grosser Bedeutung. Heute zählt Südkorea zu einer der führenden Wirtschaftsmächte der Welt und es wird viel Geld in Forschung und Entwicklung gesteckt, wovon zum Beispiel neue Teleskope gebaut werden.

Meine Freundin und ich verbrachten die Weihnachts- und Neujahrsferien in Korea. Neben vielen kulturellen Sehenswürdigkeiten wie Tempelanlagen oder Palästen aus vergangener Zeit, besuchten wir auch zwei Observatorien: Ein ganz neues Radioteleskop und das sehr alte Cheomseongdae. Das Cheomseongdae-Observatorium liegt in Gyeongju. Die Stadt Gyeongju im Osten Koreas ist ein bekannter Touristenort, da sie die Hauptstadt des Silla-Königreiches war. Vom siebten bis neunten Jahrhundert dehnte sich das Silla-Reich fast über die ganze koreanische Halbinsel aus. Heute sind immer noch viele historische Stätten aus dieser Zeit zu besichtigen, unter anderem das Cheomseongdae-Observatorium. Das Gebiet von Gyeongju gehört deswegen seit dem Jahr 2000 zum UNESCO Weltkulturerbe.

Aus Steinen aufgebaut

Cheomseongdae ist die älteste noch erhaltene Sternwarte im Fernen Osten. Der Name Cheomseongdae bedeutet «Beobachtung eines astronomischen Phänomens auf einem Hügel». Das Observatorium wurde während der Herrschaft der Königin Seonduk des Silla-Reiches im Jahre 634 erbaut. Im Dezember 1962 wurde die Sternwarte zum Nationalschatz Nummer 31 ernannt. Das Cheomseongdae-Observatorium ist ein flaschenförmiges Gebäude. Unten ist sie 5.70 Meter breit und im Ganzen 9.40 Meter hoch. Man erkennt ein Loch auf einer Seite, den Eingang der Sternwarte, der mit Hilfe einer Leiter zugänglich war. Die Sternwarte wurde mit Steinen, die jeweils einen Durchmesser von etwa 30 cm haben, kreisförmig Schicht für Schicht aufgebaut. Im Ganzen gibt es 27 Schichten, was damit zu tun haben könnte, dass die Königin Seonduk die 27. Herrscherin der Silla-Dynastie war. Das Fundament der Sternwarte bilden 12 rechteckige Steine, welche zu einem Quadrat mit je drei Steinen auf einer Seite angelegt wurde. Dieses Fundament stellt die vier Jahreszeiten und zwölf Monate eines Jahres dar. Ebenfalls oberhalb der Eingangsöffnung hat es zwölf Schichten, die wiederum die zwölf Monate oder aber auch die 12 Zeichen des Tierkreises anzeigen. Im Ganzen wurden 366 Steinblöcke für den Bau von Cheomseongdae verwendet, genau die Anzahl Tage eines Sonnenjahres.

In der Zeit des Silla-Reiches wurde die Bewegung der Sterne und Planeten vom Cheomseongdae-Observatorium beobachtet. Daraus wurden Vorhersagen abgeleitet, die anschliessend dem König oder der Königin unterbreitet wurden, denn die Sterne stellten alle Aspekte des Politik, der landwirtschaftlichen Entwicklungen, der Feiern und Kriege dar. Astrologie spielte eine bedeutende Rolle in den koreanischen Lebensanschauungen.

Auf unserer Reise in Korea verbrachten wir mehrere Tage in Ulsan, einer Millionen-Stadt etwa

Das Cheomseongdae-Observatorium in Gyeongju ist das älteste Observatorium im Fernen Osten. (Foto: Sandro Tacchella)

eine Autofahrstunde südlich von Gyeongju gelegen. In Ulsan steht eines von insgesamt drei neuen Radioteleskopen, die zusammen das «Korean VLBI Network» (KVN) bilden. «VLBI» steht für «Very Long Baseline Interferometry», was eine Methode der Radioastronomie für die Messungen mit höchster räumlicher Auflösung und Positionsgenauigkeit ist. VLBI dient sowohl für astronomische Beobachtungen als auch für geodätische Untersuchungen im Gebiet der Erdmessung.

Neue Radioteleskope

Das erste Radioteleskop in Korea wurde vor 20 Jahren in Daejeon gebaut. Es hat einen Durchmesser von 14 Metern. Danach wurden in Korea hauptsächlich optische Geräte angefertigt. Im Jahr 2000 wurde dann ein Antrag für die neuen Radioteleskope von der Regierung gut geheissen, worauf im 2001 mit der Konstruktion der drei neuen Radioteleskope begonnen wurde. Im Sommer des letzten Jahres konnte der Betrieb aufgenommen werden. Die Teleskope stehen jeweils auf Universitätsgeländen in Seoul, Ulsan und Jeju.
Das «Korean VLBI Network» ist die erste VLBI-Anlage in Korea und zudem das erste Netzwerk weltweit, dass im Millimeter-Wellenlängen-Bereich bis zu einer Frequenz von 129 GHz misst. Die maximale Beobachtungsfrequenz liegt bei 129 GHz bei einer maximalen Basislinie von 480 km (Distanz zwischen Seoul und Jeju). Das KVN hat einen einzigartiges Beobachtungssystem: Es kann zur gleichen Zeit in vier verschiedenen Frequenzen (22, 43, 86 und 129 GHz) messen.

Neujahrssonne

Für mich war es die zweite, sehr eindrückliche Reise nach Korea. Abschliessend kann ich sagen, dass ich von der kurzen Zeit, die für Realisierung des Projekts «KVN» gebraucht wurde, erstaunt war. Zudem war ich Zeuge einer schönen koreanischen Tradition: Beobachtung des ersten Sonnenaufgangs des neuen Jahres. Für mich war das ein sehr schöner Augenblick.

Sandro Tacchella
Bächliwis 3
CH-8184 Bachenbülach

Neues Radioteleskop in Ulsan, welches zum Koreanischen VLBI Netzwerk gehört. (Foto: Sandro Tacchella)

Quellenangabe

- http://english.visitkorea.or.kr/enu/SI/SI_EN_3_1_1_1.jsp?cid=264256
- http://1stopkorea.com/Chomsongdae.htm
- www.oan.es/evn2004/WebPage/HKim.ps
- www.ursi.org/Proceedings/ProcGA05/pdf/J04.8(01264).pdf

Beobachtung des ersten Sonnenaufgangs des Jahres 2009 am Neujahrsmorgen. (Foto: Sandro Tacchella)

Logiciel astronomique

La nouvelle version de SkyTools vient de sortir !

Par Philippe Haake

Après 5 ans de gestation, vérifications et tests effectués par une trentaine de « Beta-testers » à travers le monde, Greg Crinklaw a enfin sorti sa nouvelle version de SkyTools, sobrement intitulée SkyTools 3.

Ce logiciel, créé en 1993, contient plusieurs utilitaires, dont le but principal est de faciliter la préparation des observations astronomiques. En 1999, le magazine Sky&Telescope, le plaçait dans sa liste des « Hot Products » de l'année et soulignait sa qualité par cette phrase : « There is no perfect software for the observer, but Sky Tools comes close in form and functions » (Il n'existe pas de logiciel parfait pour l'observateur, mais SkyTools s'en rapproche par sa forme et ses fonctions).

En 10 ans, SkyTools s'est encore amélioré, offrant à l'utilisateur toujours plus d'outils et de confort d'utilisation.

Greg Crinklaw a aussi décidé d'en mettre deux versions sur le marché : la version Standard et la version Pro, qui inclut des fonctions supplémentaires telles que la planification de séances d'imagerie et une base de données élargie.

Planification des observations

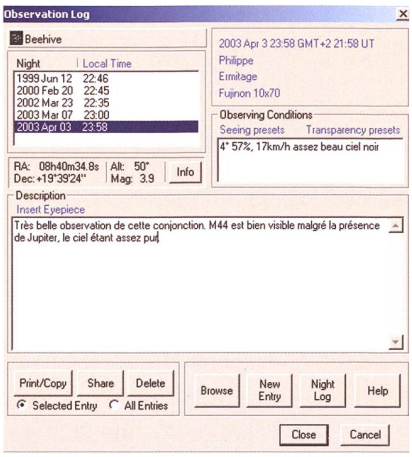
SkyTools 3 est le seul logiciel qui permette d'effectuer une planification des observations totalement personnalisée, prenant en compte divers paramètres :

1) Le lieu de l'observation
2) La magnitude limite
3) La température (humidité)
4) L'âge et l'habileté de l'observateur
5) Le matériel utilisé

Une fois ces paramètres introduits, le logiciel peut évaluer les degrés de difficultés rencontrés pour l'observation des objets choisis. Parmi la liste d'oculaires que vous aurez indiquée, le logiciel vous proposera celui qui serait le plus adapté à votre observation.

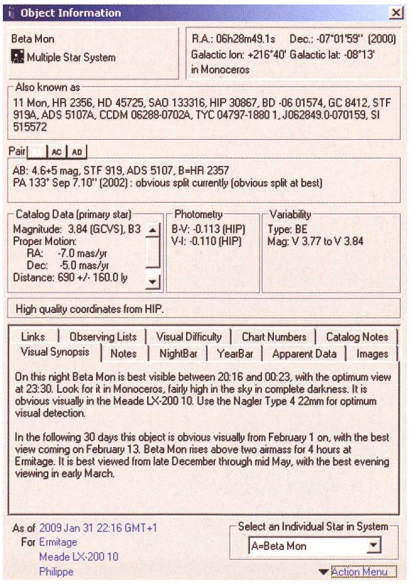
Planification des observations

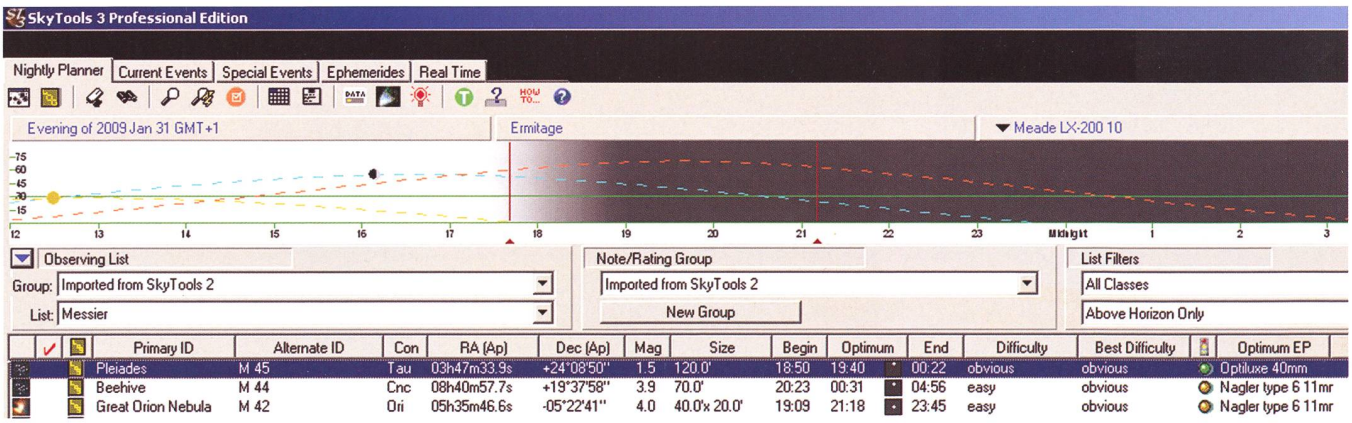
SkyTools 3 vous permet de saisir tous les paramètres d'une observation donnée (date, lieu, conditions d'observation, oculaire, télescope), de garder ainsi une trace de toutes les observations effectuées et de faire ensuite des recherches croisées.

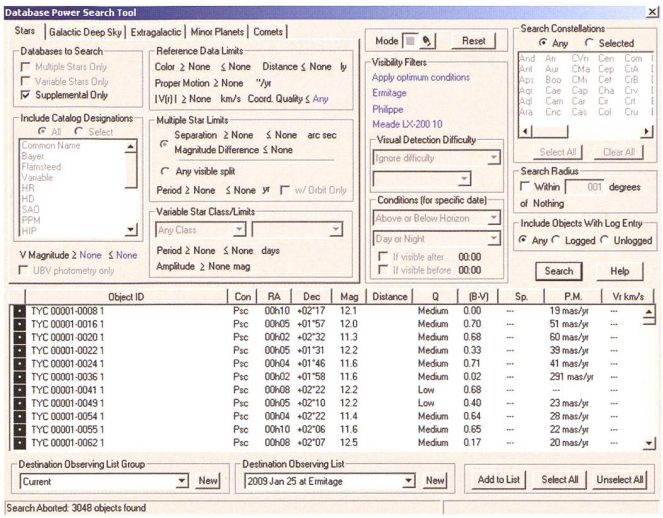


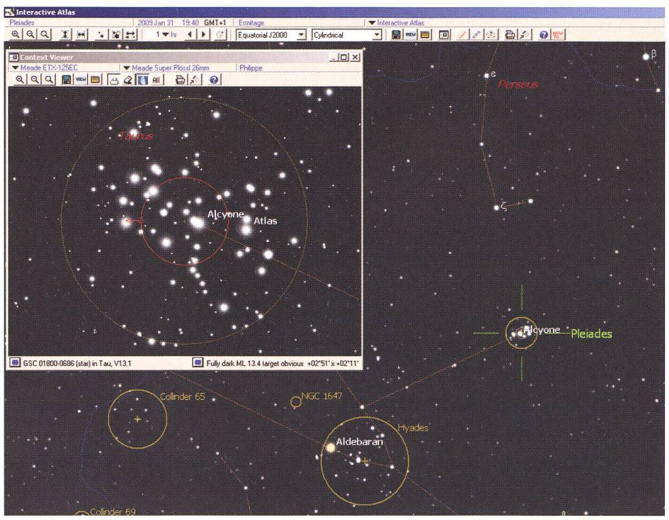
Atlas interactif

Cet atlas interactif comprend une base de donnée propre à SkyTools, comprenant les catalogues HIPPARCOS, Tycho 2, UCAC, USNO-B1, WDS, CCDM et GCVS.









SkyTools 3 contient une grande base de données des étoiles doubles: 72'000 systèmes référencés et la possibilité de savoir si vous serez en mesure de les séparer en utilisant votre matériel.
C'est aussi le premier logiciel à permettre la visualisation à l'écran de la magnitude des étoiles variables, en fonction de leur période.

Simulation virtuelle

Un des points forts de SkyTools est de permettre une simulation virtuelle de l'observation que vous souhaitez faire, en tenant compte de vos paramètres personnels. La précision du rendu à l'écran vous permet d'avoir une vision réaliste de ce que vous pourrez observer. Cette fonction facilite aussi la localisation d'objets difficiles. L'outil de recherche de SkyTools est très performant et offre de multiples variables.

Pilotage du télescope

Grâce au "Real Time" (temps réel), vous pouvez piloter votre télescope au moyen de ASCOM.
SkyTools 3 a un atout supplémentaire : le « Context Viewer ». Cette fenêtre offre une représentation fidèle de ce que vous avez dans l'oculaire, et facilite donc la navigation entre deux objets proches. Le déplacement du cercle du champ de vision à l'écran, au moyen de la souris, entraîne automatiquement le déplacement de votre télescope.

Planification de séances d'imagerie

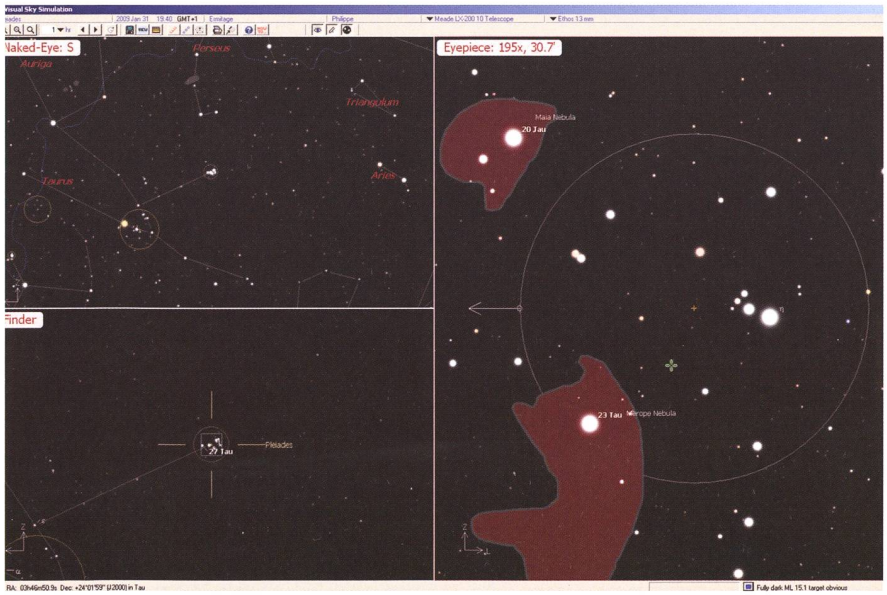
Uniquement disponible dans la version SkyTools 3 Pro, cet outil permet de planifier d'une manière optimale les séances d'imagerie, en sachant d'une manière précise à quel moment de la nuit la photographie des objets choisis sera la plus aisée. Quand commencer l'observation ? Quand l'arrêter ? Dans quel ordre photographier les objets ? SkyTools 3 Pro permet en outre le calcul des temps de pose optimum.

En conclusion

Ce qui précède n'est qu'un bref aperçu des nombreuses possibilités offertes par SkyTools 3. Si je ne devais garder qu'un seul logiciel d'astronomie, ce serait sans aucun doute celui-là. C'est le plus complet et le plus élaboré du marché : il réunit tous les outils et toutes les fonctions nécessaires à la pratique de l'astronomie. Pour ceux qui ne seraient pas convaincus, une période d'essai d'un mois vous est proposée : il n'est pas possible de télécharger une version d'essai, vu la complexité des bases de données, mais après achat, vous avez un droit de retour d'un mois en cas d'insatisfaction.

Pour en savoir plus sur SkyTools 3 :

www.skyhound.com/st3.html



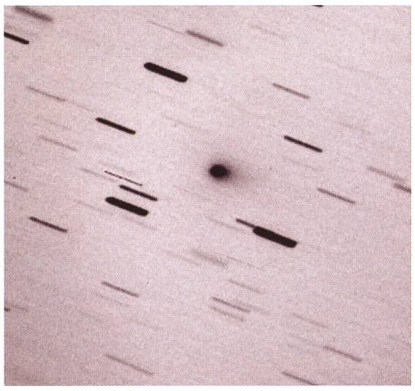
Philippe Haake
Société Astronomique de Genève
beruberu@jeux-nature.net

4e comète découverte par un amateur

Une comète périodique découverte à Vicques

Par Michel Ory

Depuis juillet 2000, j'ausculte inlassablement le ciel à l'Observatoire astronomique jurassien. Le 28 août 2008, après quelque deux cents astéroïdes et deux supernovae extragalactiques découverts, j'ai décroché le Graal de tout observateur, une comète périodique ! Son nom: P/2008 Q2 (Ory). Retour sur cet événement bouleversant.



Cette photographie en négatif de la comète P/2008 Q2 (Ory) a été prise le 26 septembre 2008 par Gary Hug au foyer du télescope de 56 cm de l'Observatoire Sandlot (H36) dans le Kansas. Pose cumulée de 48 minutes. Le télescope suivant le mouvement de la comète, les étoiles apparaissent sous forme de petits traits. (Photo : G. Hug)

Le vendredi 12 décembre 2008, la Commune de Vicques (Jura) a inauguré une nouvelle place au centre du village. Une place qui marque à jamais la découverte exceptionnelle d'une comète périodique sur les hauteurs de la petite localité. (Photo : J. Ory)

Quelques jours après la fabuleuse découverte de la comète qui porte aujourd'hui mon nom, un journaliste m'a demandé à quelle distance de la Terre se trouvait ce nouvel astre et quelle taille il avait? Et bien, curieusement, je ne m'étais pas encore posé ces questions évidentes. Les dizaines de témoignages reçus chaque jour par courrier électronique, de Paris à Canberra, de Vilnius aux Iles Canaries, de Bonn à Maracaibo, ne m'aidaient pas à reprendre mes esprits.

Les nombreux astéroïdes que j'ai découvert depuis 2001 à l'Observatoire astronomique jurassien de Vicques (1) ressemblent à de gros cailloux de 2 à 4 km de long évoluant pour la plupart entre les planètes Mars et Jupiter. Je les ai débusqués à leur passage à l'opposition, à une distance approximative de 200 millions de kilomètres (2). La comète périodique P/2008 Q2 (Ory) est un astre d'une toute autre nature. Premièrement, elle se trouvait lors de sa découverte à «seulement» 100 millions de kilomètres et se rapprochait encore de la Terre. En second lieu, sa chevelure (3), soit la partie visible de la comète sur les photographies, avait la taille …de la Terre ! Il y avait donc, en ce mois d'août 2008, une nouvelle planète au sein du système solaire interne. Rien que cela !

« Entre soi et le ciel »

Dans quel état d'esprit étais-je? Difficile à dire, tout se mêlait dans ma tête : les sollicitations des astronomes, qui voulaient comprendre comment un amateur avait devancé les grands observatoires américains sur ce coup; les interviews avec les médias, qui, ironie du sort, n'auraient pas réagi à cette belle nouvelle sans une intervention appuyée de ma part ; enfin les réactions de ma famille face à toute cette agitation. Ma grande fille Myriam (10 ans) m'a par exemple demandé: «Papa, si je me marie, je ne porterai plus le nom de la comète? ». Comme ma tête, mon corps était épuisé par plusieurs nuits de veille et d'excitation. A posteriori, je pense que quelques jours de congé pour cause de découverte de comète auraient été mérités...

L'astronome français Alain Maury, installé aujourd'hui au Chili et découvreur de la comète 115P/Maury, a résumé mes sentiments dans un courriel du 31 août 2008. « La découverte d'une comète fait partie des choses qui m'ont procuré le plus de plaisir dans ma vie, enfin ma vie d'astronome. Je lis le message de

Comète P = périodique C = non périodique	Année de découverte	Découvreur P = professionnel A = amateur	Lieu	Période (années) 1er passage	Inclination (deg) 1er passage	Famille
P/2008 Q2 (Ory)	2008	Ory, Michel (A)	Vicques (JU)	5.8	3	Jupiter
116P/Wild 4 = P/1990 B1	1990	Wild, Paul (P)	Zimmerwald (BE)	6.2	4	Jupiter
86P/Wild 3 = P1980 G1	1980	Wild, Paul (P)	Zimmerwald (BE)	6.9	15	Jupiter
81P/Wild 2 = P1978 A1	1978	Wild, Paul (P)	Zimmerwald (BE)	6.2	3	Jupiter
C/1968 U1 (Wild)	1968	Wild, Paul (P)	Zimmerwald (BE)		135	
C/1967 C2 (Wild)	1967	Wild, Paul (P)	Zimmerwald (BE)		99	
63P/Wild = P/1960 G1	1960	Wild, Paul (P)	Zimmerwald (BE)	13.2	20	Saturne
C/1957 U1 (Wild)	1957	Wild, Paul (P)*	Zimmerwald (BE)		157	
C/1937 N1 (Finsler)	1937	Finsler, Paul (A)	Zürich (ZH)		146	
C/1905 W1 (Schaer)	1905	Schaer, Emile (P)	Genève (GE)		141	
C/1746 P1 (de Cheseaux)	1746	Loys de Cheseaux, Philippe (A)	Lausanne (VD)		101	
C/1743 X1 (de Cheseaux)	1743	Loys de Cheseaux, Philippe (A)*	Lausanne (VD)		47	

* codécouvreur

Voici la liste des 12 comètes (5 périodiques et 7 non périodiques) découvertes sur le territoire helvétique. A noter que P/2008 Q2 (Ory) représente la seule comète périodique jamais découverte par un amateur suisse.

Michel Ory dans lequel il parle de larmes. Et bien oui. On peut faire de belles photos nettes et colorées, on est content. On peut aussi pleurer en voyant une éclipse totale de soleil. Mais bon, découvrir une comète, c'est soi et le ciel, c'est complètement planant. Trouver un astéroïde « géocroiseur » (4), c'est cool, mais bon, c'est un caillou. Une comète, c'est autre chose, c'est mythique, mystique, bluffant. »
Aujourd'hui, avec le recul et après de nombreuses lectures, je me rends compte qu'Alain Maury a raison. Les comètes ramènent aux civilisations humaines, chaldéenne, chinoise, grecque, aztèque, qui se sont toujours interrogées sur ces messagères venues des tréfonds du cosmos. Tout enfant, de toute culture, de tout pays, sait dessiner une comète avec sa chevelure et sa queue. Mieux, certains astronomes, preuve à l'appui, affirment que ces « congères » de glace ont apporté l'eau sur la Terre, ce vecteur essentiel de la vie. Oui, une comète, c'est complètement bluffant.

28ème et dernier champ

Revenons maintenant au 27 août 2008, jour où tout a commencé. Ce mercredi-là, je réduisais les images prises la nuit précédente en mode automatique avec le « Télescope Bernard Comte » de 61 cm d'ouverture de l'observatoire (5). L'objet en question, que j'avais nommé provisoirement SJA980, se trouvait dans le 28ème et dernier champ de la nuit. C'était un premier signe. L'objet n'avait pas l'aspect ponctuel d'un astéroïde. Il ressemblait à une tache à peine allongée et floue. Je n'ai malgré tout pas pensé à une comète. Qui peut penser découvrir une comète? Ce qui m'a surpris directement est la brillance de l'objet (magnitude 17.7R) et surtout son mouvement par rapport aux étoiles (1,15 sec d'arc par minute). A cette élongation solaire, les astéroïdes font presque du sur-place, ce qui n'était pas du tout le cas pour SJA980. Je pensais plutôt avoir accroché un astéroïde « géocroiseur ». Je me disais intérieurement : « Super Michel, tu as sans doute découvert un objet qui pourrait un jour nous tomber sur la tête ». J'étais très excité. Parmi les quelque deux cents astéroïdes que j'avais précédemment découverts, celui-ci était vraiment singulier.

J'ai alors terminé mes réductions de la nuit, ce qui m'a pris un peu moins de deux heures, et je me suis intéressé à SJA980. Pas d'identification au Minor Planet Center (6). C'était bon signe. Il fallait néanmoins réaliser une nouvelle série de mesures la nuit suivante. Dans ce domaine, la nuit de confirmation est aussi importante que celle de la détection. Cette perspective ne m'enchantait guère. Vue la position de SJA980 sur la voûte céleste, il fallait réaliser ces nouvelles mesures en mode manuel entre 1 heure et 2 heure du matin la nuit de mercredi à jeudi. Or, le jeudi 28 août, j'avais huit heures d'enseignement au Lycée cantonal de Porrentruy. Une très grosse journée après une très courte nuit. C'était un second signe. J'avais certainement fait une belle découverte…

Une nuit de confirmation

J'ai donc refait SJA980, puis je suis rentré à la maison peu après 2 heure du matin. J'ai réduit les images et envoyé les mesures des deux nuits au Minor Planet Center. Dans les cinq minutes, SJA980 était mis en ligne sur la liste rouge des « géocroiseurs » à suivre de toute urgence (7). Je pensais enfin pouvoir dormir, mais j'étais par trop excité. Réveil douloureux à 6 heure, car je devais passer à l'observatoire pour refermer la coupole. Et oui, le télescope avait fonctionné le reste de la nuit en mode automatique.

A 7 heure, départ pour Porrentruy et ma longue journée d'enseignement. A chaque pause, je sautais sur la page internet du Minor Planet Center. Les mesures s'accumulaient

```
Mailstop 18, Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge,
MA 02138, U.S.A.
IAUSUBS@CFA.HARVARD.EDU or FAX 617-495-7231 (subscriptions)
CBAT@CFA.HARVARD.EDU (science)
URL http://www.cfa.harvard.edu/iau/cbat.html  ISSN 0081-0304
Phone 617-495-7440/7244/7444 (for emergency use only)


COMET P/2008 Q2 (ORY)
     An apparently asteroidal object discovered by Michel Ory
(Delemont, Switzerland, on CCD images obtained with a 0.61-m f/3.9
reflector at Vicques; discovery observation tabulated below), which
was posted on the Minor Planet Center's 'NEOCP' webpage, has been
found by other CCD observers to be cometary.  A. Knoefel
(Schoenbrunn, Germany, 0.5-m reflector, Aug. 28.0 UT) reports an
apparent faint coma.  L. Buzzi (Varese, Italy, 0.60-m reflector,
Aug. 28.1) notes a 12" coma elongated to the southwest, adding that
his inspection of stacked astrographic images taken by R. Holmes
(Charleston, IL, U.S.A., Aug. 28.28) reveals a coma about 20" wide
that is elongated in p.a. 240 deg.  A. C. Gilmore and P. M.
Kilmartin remark that two stacked 120-s CCD frames taken with the
1.0-m f/7.7 reflector at Mt. John on Aug. 28.6 show a condensed,
circular coma of diameter 14" with no tail.

     2008 UT             R.A. (2000) Decl.       Mag.
     Aug. 27.09470    1 32 40.74   + 3 04 17.2   17.6

The available astrometry, the following preliminary elliptical
orbital elements, and an ephemeris appear on MPEC 2008-Q51.

     T = 2008 Oct. 23.018 TT          Peri. = 334.141
     e = 0.58310                      Node  =  59.478   2000.0
     q = 1.37046 AU                   Incl. =   2.814
       a =  3.28723 AU     n = 0.165370     P =   5.96 years


eta CARINAE
     A. Damineli -- on behalf of a large team monitoring eta Car
spectroscopicaly at the Observatories of Pico dos Dias (Brazil),
Casleo (Argentina), Las Campanas, and European Southern Observatory,
La Silla -- reports measurements in the He II 468.6-nm emission line.
The equivalent width was 0.009 nm at epochs 2007.3 and 2007.6, 0.012
nm at 2008.3, and 0.021 nm at 2008.6 -- repeating very well the past
cycle, as reported by Steiner and Damineli (2004, Ap.J. 612, L133).
The fact that the line-intensity curve follows the x-ray light curve
indicates that the He II emitting region is associated with the
wind-wind collision shock and not driven by a sudden shell ejection.
For related information, see also Damineli et al. 2008,
MNRAS 386, 2330.

                    (C) Copyright 2008 CBAT
2008 August 28                (8967)            Daniel W. E. Green
```

La découverte de « ma » comète a été annoncée à la communauté astronomique internationale par la circulaire No. 8967 du Bureau central des télégrammes astronomiques. Source : IAU/CBAT.

sur mon objet. SJA980 avait été observé en Allemagne, dans le Caucase russe, en Italie, puis quelques heures plus tard dans l'Illinois et le Kansas. En fin de journée ici, une dernière série de mesures provenaient de Nouvelle-Zélande. A 17h20, j'ai repris la route pour rentrer à la maison à Delémont. Et toujours aucune confirmation de l'Union astronomique internationale. Le doute s'était installé : j'avais peut-être découvert un astéroïde à fort excentricité. Rien de plus. J'en était là dans mes cogitations lorsque BOUM, la circulaire No. 8967 du Bureau des télégrammes astronomiques de l'Union astronomique internationale tombait à 20h08 (heure locale) ce jeudi 28 août 2008: « COMET P/2008 Q2 (ORY)». Une comète et de plus périodique. Ouaah !

Revoir ma comète en 2014

En janvier 2009, le cap symbolique des 1000 mesures de positions sur ma comète a été franchi. En comparaison, le premier astéroïde que j'ai découvert en 2001, nommé (42113) Jura, ne compte actuellement que 136 mesures. En 2002, P/2008 Q2 (Ory) est déjà passée près de la Terre. Je recherche actuellement sa trace dans les archives numérisées des grands observatoires américains (Mont Palomar notamment), mais avec il est vrai peu de chance de succès. Par contre, en 2014, et c'est une certitude, elle sera à nouveau un objet brillant pour les programmes de recherche d'astéroïdes. Je vais la réobserver à Vicques.

Références

- (1) L'Observatoire astronomique jurassien est situé au nord du village de Vicques (JU). Il est la propriété de la Société jurassienne d'astronomie (SJA). Cette société possède un site internet accessible à l'adresse suivante : http://www.jura-observatory.ch. Au 10 février 2009, 196 astéroïdes ont été découverts à Vicques, dont 3 Troyens de Jupiter et un « Marscrosser ».
- (2) Un astéroïde passe à l'opposition lorsqu'il se situe à l'opposé du Soleil. A cet instant, on a un alignement Soleil-Terre-astéroïde. La majorité des astéroïdes ne sont visibles qu'à l'opposition ou proche de celle-ci, c'est-à-dire lorsque la Terre est au plus près d'eux.
- (3) La chevelure ou coma est l'enveloppe sphérique gazeuse qui entoure et dissimule le noyau d'une comète. Si la chevelure est parfois extrêmement étendue, le noyau, lui, constitué de glace et de poussières, est très petit, de 3 à 5 km de diamètre en général.
- (4) Un astéroïde « géocroiseur » a une orbite qui croise celle de la Terre. Il pourrait donc la percuter dans le futur. Pour mieux appréhender cette menace, les Etats-Unis ont engagé plusieurs programmes de détection de ces astres « géocroiseurs » (programmes LINEAR, CSS, NEAT…).
- (5) Le « Télescope Bernard Comte » est doté d'une caméra « FLI Maxcam 47-10 » et permet d'obtenir un champ de 22x22 arcmin2 (F=2365mm ; F/D=3.88).
- (6) Le Minor Planet Center est l'organisme créé par l'Union astronomique internationale chargé de centraliser l'ensemble des mesures de positions et de brillances des astéroïdes, comètes et satellites naturels des planètes. Les anglo-saxons utilisent souvent le terme de « minor planets » pour désigner ces petits astres. Le site du Minor Planet Center est accessible à l'adresse suivante : http://cfa-www.harvard.edu/iau/mpc.html .
- (7) Voir ici: http://www.cfa.harvard.edu/iau/NEO/ToConfirmRA.html .

Michel Ory
Rue du Béridier 30
CH-2800 Delémont

E-mail : pivatte@bluewin.ch

De 1P/Halley à 212P/NEAT

Komet Halley 1986. (Foto: Markus Griesser)

P/2008 Q2 (Ory) est la désignation scientifique provisoire de « ma » comète donnée par l'Union astronomique internationale. La lettre P est réservée aux comètes périodiques, la lettre C pour les comètes non périodiques ; 2008 représente l'année de la découverte et Q le demi-mois de cette année (donc A pour la 1ère quinzaine de janvier, B pour la seconde, C pour la première quinzaine de février, etc.) ; enfin le chiffre 2 (collé au Q) signifie que c'est la deuxième comète découverte dans la seconde quinzaine d'août. Le nom du découvreur est indiqué entre parenthèses.

Lorsqu'une comète périodique est observée lors d'un deuxième passage, l'Union astronomique internationale lui attribue un numéro d'ordre définitif. Ainsi, la première comète périodique à être numérotée fut 1P/Halley en 1758 et la dernière 212P/NEAT en décembre 2008. Il y a aujourd'hui très exactement 204'962 astéroïdes numérotés, mais seulement 212 comètes périodiques numérotées !

P/2008 Q2 (Ory) repassera près de la Terre en 2014. Elle recevra à cette occasion un numéro d'ordre, le cinquième jamais assigné à une comète helvétique. (mo)

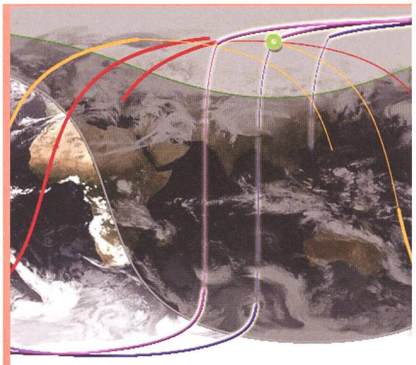


Bild: Die Bahnen von Iridium 33 (schimmernd) und Cosmos 2251 vor und nach der Kollision (grün markiert). Die Kollision konnte über dem helleren Bereich um den Nordpol beobachtet werden. Grafik A. Barmettler, CalSky.com.

Der Iridium-Satellit war Teil einer 66 Satelliten umfassenden Konstellation, durch die weltweite mobile Telefonie möglich ist. Die Flotte verfügt über einige Reservesatelliten.

Die beiden mehrere hundert Kilogramm schweren Satelliten kollidierten mit einer Relativgeschwindigkeit von 11.6 Kilometer pro Sekunde seitlich und produzierten mehrere hundert Fragmente. Im Moment ist unklar, ob der produzierte Weltraumschrott eine direkte Gefahr für andere Satelliten oder die Raumstation ISS darstellt und wie hoch das Risiko von weiteren Kollisionen ist. Weil der Zusammenstoss in grosser Höhe statt fand, dürften Teile mehrere Jahrzehnte die Erde umkreisen, während andere in den kommenden Monaten in der Erdatmosphäre verglühen werden. (aba)

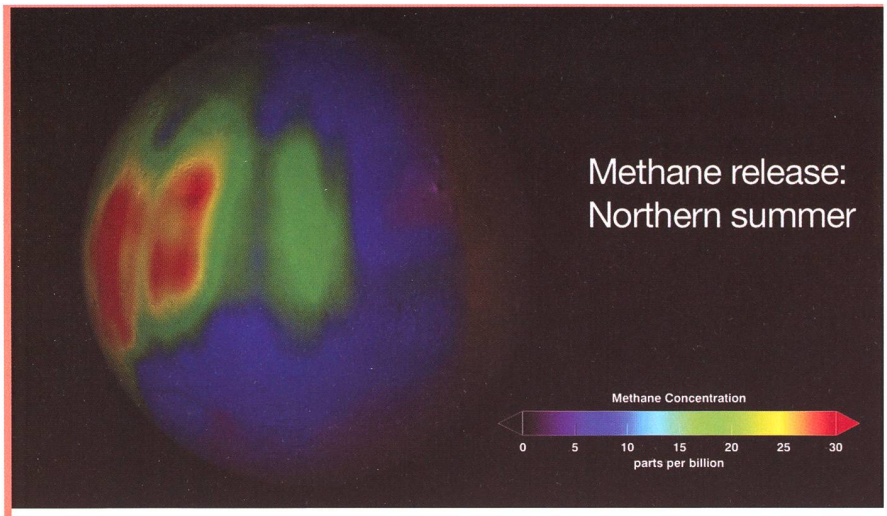
Kollision zweier Satelliten verursacht Wolke von Weltraumschrott

Am 10. Februar 2009 stiessen um 17.56 Uhr MEZ der operationelle Satellit Iridium 33 und der russische Cosmos 2251 in 790 km Höhe über Sibirien zusammen. Gemäss Berechnungen von CalSky mit öffentlich zugänglichen Bahndaten sollten sich die beiden Satelliten am 10. Februar 2009 um 17:55:59.9 Uhr MEZ in einer Distanz von rund 1500 Meter begegnen – nahe genug um rechtzeitig eine Bahnkorrektur zur Verhinderung einer statistisch möglichen Kollision einzuleiten. Ob die Satellitenbetreiber über die Gefahr informiert waren oder eine solche Bahnkorrektur ausgeführt wurde, war nicht zu erfahren.
Das Kollisionsereignis ist einmalig, weil erstmals zwei grössere Satelliten betroffen waren. Die involvierten Satelliten sind der operationelle Telekommunikationssatellit Iridium 33 (24946, 1997-51C) und der möglicherweise bereits zuvor defekte russische Cosmos 2251 (22675, 1993-036A).

Kleinanzeige

Günstig zu verkaufen: Hofheim Reiseteleskop

Nähere Auskünfte:
Franz Gratwohl, Tel 062 926 38 07



Orange und rot eingefärbt, sind die Methanwolken auf Mars zu sehen. Bild: Trent Schindler/NASA.

Methanwolken in der Marsatmosphäre entdeckt

In der Atmosphäre des Mars wurden 2003 grosse Methanwolken beobachtet. Das Methan-Molekül wird in der Mars-Atmosphäre rasch zerstört – es braucht also einen Mechanismus, um dieses Gas aufzubauen. Dies ist sowohl durch geologische wie auch biologische Prozesse möglich. Heute ist Mars eine kalte und trockene Wüste, ohne irgendwelches Leben, zumindest nicht an der Oberfläche. Mars scheint seit Milliarden von Jahren so kalt und trocken zu sein und eine so dünne Atmosphäre zu besitzen, dass flüssiges Wasser an der Oberfläche rasch verdampft und die Oberfläche der starken Ultraviolett-Strahlung der schutzlos Sonne ausgesetzt ist.
Umso erstaunlicher ist das Forschungsresultat, dass definitiv Methangas in der Marsatmosphäre nachgewiesen werden konnte. Das Molekül Methan besteht aus einem Kohlenstoffatom und vier Wasserstoffatomen und ist Hauptbestandteil von unserem Erdgas. Es ist für Astrobiologen von Interesse, weil der grösste Teil vom Methan auf der Erde von lebenden Organismen produziert wurde und wird.
Aber auch andere Prozesse, wie beispielsweise das Rosten von Eisen, lassen Methan entweichen. Zum jetzigen Zeitpunkt kann nicht gesagt werden, ob das auf Mars beobachtete Methan aus biologischen oder geologischen Quellen – oder beiden – stammt. Es zeigt aber, dass Mars „lebt", zumindest in geologischem Sinne. Falls mikroskopisch kleines Leben auf Mars existiert, wird es sich wahrscheinlich tief unter der Oberfläche aufhalten, wo es warm genug für flüssiges Wasser ist. Flüssiges Wasser, Energiequellen und genügend Kohlenstoff – dies ist notwendig für alle uns bekannten Lebensformen.
Gas, wie Methangas, könnte sich, durch organische Mikroorganismen produziert, tief unter der Mars-Oberfläche ansammeln und in den warmen Sommermonaten an die Atmosphäre abgegeben werden, wenn sich Risse und Klüfte öffnen.
Es wird zukünftige Marsmission benötigen, um den Ursprung des Methans zu klären. Ein Weg um zu zeigen, dass Leben die Quelle für das Gas ist, ist die Messung von Isotopen-Verhältnissen. (aba)

Iran startet ersten selbst entwickelten Satelliten

Der Iran startete seinen ersten Satelliten in eine Erdumlaufbahn. Der Satellit mit dem Namen «Omid» (Hoffnung) ist rund 25 Kilogramm schwer und umkreist die Erde auf einer 250x450 Kilometer hohen elliptischen Umlaufbahn. Der kleine Satellit wurde in Iran gebaut und soll fähig sein, mit dem Boden zu kommunizieren. Internationale Reaktionen zeugten von Bedenken, dass die Rakete für militärische Zwecke verwendet werden könnte. Der iranische Präsident Ahmadinejad entgegnete, dass der Satellit als Zeichen für «Frieden und Brüderschaft» zu verstehen sei, und dass das iranische Raumfahrtprogramm keine militärischen Ziele verfolge. (aba)

Neue Methode bestimmt Grösse und Form ferner Asteroiden

Französische und italienische Astronomen haben eine neue Methode vorgestellt, um die Grösse und Form von kleinen und sehr weit entfernten Asteroiden zu bestimmen. Gegenüber den traditionellen Methoden können so mehrere hundert Mal mehr Asteroiden physikalisch vermessen werden. Heute werden die genauesten Beobachtungen von Asteroiden mit adaptiver Optik oder Radarmessungen gemacht. Diese direkten Methoden können nur gerade die Grösse der hundert grössten Asteroiden im Asteroidengürtel zwischen Mars und Jupiter exakt vermessen, wobei die Radartechnologie sogar nur für erdnahe Asteroiden sinnvoll eingesetzt werden kann. Die neue Methode verwendet Interferometrie und kann damit im Asteroidengürtel Körper mit einem Durchmesser von nur gerade 15 Kilometer auflösen – vergleichbar mit einem Tennisball in 1000 Kilometer Entfernung. Im Anschluss an die Verifikation der Methode wollen die Astronomen eine Beobachtungskampagne für kleine Asteroiden durchführen. (aba)

Besser als Galileis Fernrohr

«TELLOSCOPE» – Ein Teleskopbausatz für junge Sternfreunde

Von Markus Griesser, Dani Luongo & Thomas Baer

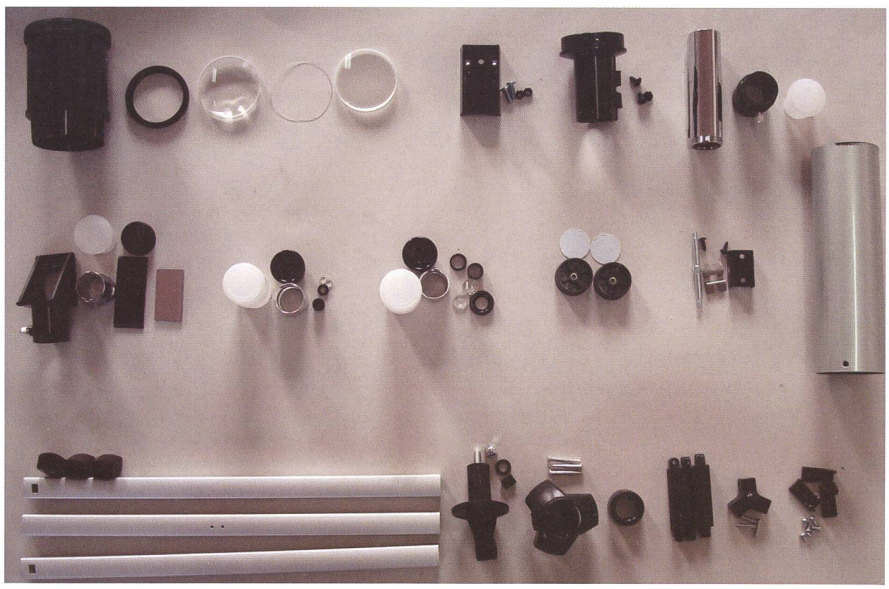
Der Fraunhofer-Achromat zeigt einiges mehr, als was Galileo Galilei durch sein Linsenfernrohr sehen konnte. Zumindest der Mond, die Planeten und Objekte wie der Orionnebel und die Andromeda-Galaxie lassen sich mühelos beobachten.

Technische Angaben zum TELLOSKOP
Fraunhofer-Achromat mit Luftspalt, freie Objektiv-Öffnung 42mm, Brennweite 360 mm, Lichtstärke f/8,6 in Kunststoffassung mit Taukappe. Metall-Tubus.
Vergrösserungen: 18x (mit 20mm-Okular) und 60x (mit 6mm-Okular).
Zubehör: Zenitspiegel und leichtes Tischstativ.
Selbstbau und Verwendung empfohlen für Kinder ab ca. 12 Jahren.

Galileo Galilei baute sein Teleskop noch mit einer Sammellinse als Objektiv und einer Zerstreuungslinse als Okular. Diese «Galileischen Teleskope» sind lichtschwach und werden durch das optische Prinzip enorm lang. Johannes Kepler, der – wie er mal schrieb: «blöde Augen» hatte (er war stark kurzsichtig) – schlug 1611 alleine aus theoretischen Überlegungen heraus anstelle der Zerstreuungslinse eine kurzbrennweitige Lupe als Okular vor. Er entwickelte so das Grundprinzip des astronomischen Fernrohres. Einfache Linsen zeigen allerdings so oder so Fehler in der Bildgestaltung: Bunte Farbsäume und Unschärfen. Erst zu Beginn des 18. Jahrhunderts bekamen die Optiker auch diese Abweichungen in den Griff, indem sie Objektive aus Gläsern mit unterschiedlichen Brechungseigenschaften fertigten.

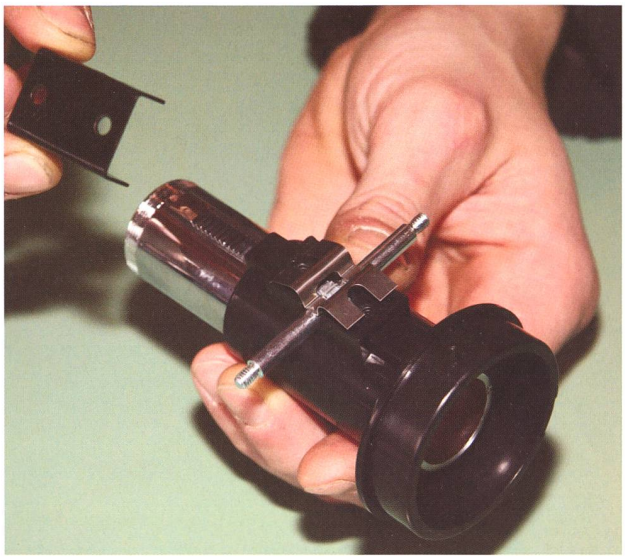
So baute auch Joseph von Fraunhofer Teleskop-Optiken aus Kron- und Flintglas, wobei sich seine Objektive bald als die besten erwiesen. Ein solcher «Fraunhoferscher Achromat» ist auch das Herzstück unseres Selbstbausatzes: Nachdem das auf das Internationale Astronomiejahr angekündige «Galileoscope» auf Lieferschwierigkeiten stiess, organisierte das Schweizerische IYA-Komitee zusammen mit der Firma Galileo kurzerhand einen Ersatz „made in China“. Wir haben diese Röhrchen sofort ins Herz geschlossen und nach dem Zusammenbau mit einem Lächeln auf den Stockzähnen in Anlehnung an unseren Nationalhelden «Telloscope» getauft. – Doch was taugt diese Billigprodukt aus Fernost? - Wir haben ein Musterexemplar getestet.
Um eines gleich vorwegzunehmen: Es zeigt mehr, als Galilei zeitlebens gesehen hat! So sind die Mondkrater sehr schön zu sehen, ebenso das Spiel der vier grossen Jupitermonde. Auch die Saturnringe und die Lichtphasen der Venus rücken bei günstigen Stellungen in Reichweite. Und selbst viele klassische Objekte des Sternenhimmels bieten sich hübsch dar, so etwa der Doppelstern Mizar-Alcor im Grossen Wagen, der Orionnebel oder die Andromedagalaxie.

Das handliche Röhrchen hat auch Schwächen. So ist das einfache Klapp-Stativ nicht besonders stabil.



Auslegeordnung aller Bauteile. Das kleine Tischstativ ganz unten ist bereits zusammengebaut.

Die Qualität und das Gesichtsfeld der beiden mitgelieferten Okulare sind stark eingeschränkt; entsprechend schwer fällt damit das Einfangen der Objekte. Und der mitgelieferte Brennweitenverlängerer ist schlicht unbrauchbar. Doch unter dem Strich bietet das «Telloscope» ein ausgezeichnetes Preis-Leistungsverhältnis.



Hier wird der Okularauszug zusammengebaut. Auf die Zahnradachse wird das Druckfederplättchen gelegt und das Abdeckplättchen festgeschraubt. (Foto: Markus Griesser)

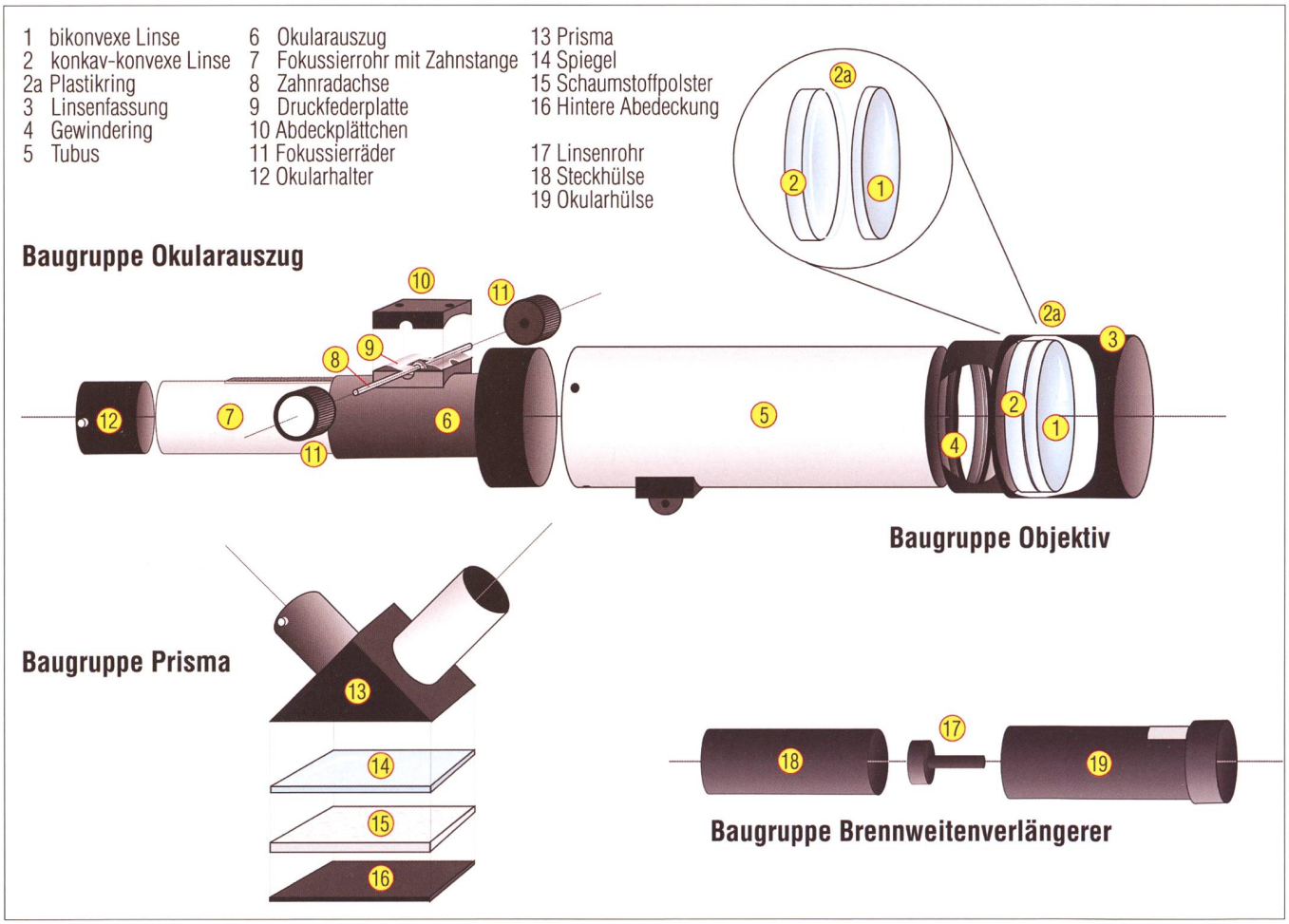
Bauanleitung

Baugruppe Objektiv

Konkav-konvexe Linse (2) mit Plastikring (2a) nach oben im Seidenpapier auf den Tisch legen. Bikonvexe Linse (1) mit stärkerer Wölbung sorgfältig auf den Plastikring in die untere Linse hineinlegen. Darauf achten, dass Plastikring schön randbündig bleibt. – Achtung: Linsen nur am Rand anfassen, nie die Glasoberflächen berühren! Linsenfassung (3) mit kurzer Gewindeseite sorgfältig über die beiden Linsen stülpen, anheben und von unten (Seidenpapier) möglichst gerade in die Fassung schieben und die dann umdrehen. Tipp: Damit die Linsen nicht verkanten, können sie auf einen Einwegbecher gelegt und dann die Linsenfassung darüber gestülpt werden. Gewindering (4) gerade auflegen mit den beiden Nuten am Rand nach oben. Gewindering mit den Fingerspitzen leicht nach unten drücken und Fassung im Gegenuhrzeigersinn drehen. Gewindering nur sanft anziehen. Linsenfassung vorne auf den Tubus (5) stecken (auf das Ende ohne Bohrungen).

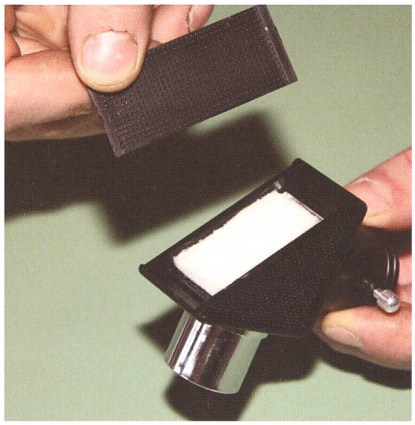
Baugruppe Okularauszug

Fokussierrohr mit Zahnstange (7) in den Okularauszug (6) schieben. Zahnradachse (8) einlegen. Druckfederplättchen (9) richtig auflegen und Abdeck-



Die einzelnen Baugruppen des «Telloskops» im Schema. Die Nummern korrespondieren mit denen in der beschriebenen Bauanleitung. (Zeichnung: Thomas Baer)

plättchen (10) mit zwei Schrauben fixieren. Achtung: Dosiert anziehen! Fokussierräder (11) aufschrauben und gegeneinander festziehen. Okularhalter (12) mit einem Kreuzschrauberzieher aufschrauben.
Den fertig montierten Okularauszug in den Tubus (5) stecken, so dass Zahnstangen unten ist. Mit dem Kreuzschraubenzieher drei Radialschrauben befestigen.



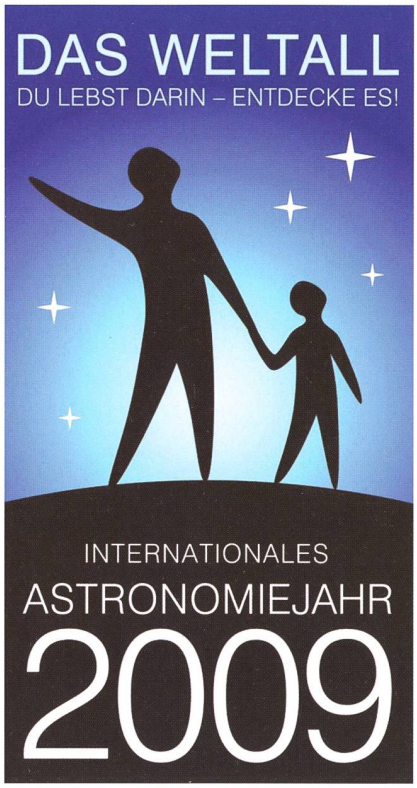
Damit das Spiegelchen nicht rutscht, wird das Schaumstoffpolster ins Prisma eingelegt. (Foto: Markus Griesser)

Baugruppe Zenitspiegel
Spiegelplättchen (14) mit Spiegelseite nach innen, Schaumstoffpolster (15) auf der Rückseite in Prisma (13) einlegen. Hintere Abdeckung (16) von hinten in die Nut einfahren mit Noppenseite nach aussen. Zenitspiegel in den Okularhalter (12) einsetzen und mit Halteschraube fixieren.

Baugruppe Brennweitenverlängerer (Barlowlinse) 1,5-fach
Linsenrohr (17) einlegen, Rohr Richtung Okularhüse. Steckhülse (18) mit Okularhülse (19) verschrauben. - Leider ist dieses zusätzliche optische Element so gut wie nicht verwendbar.

Endmontage und erster Beobachtungseinsatz
Fernrohr auf Stativ (20) aufsetzen, der abgekröpfte Stativkopf muss dabei nach hinten zeigen. Mutter im Innensechskant der Tubusgabel einlegen, Schraube durch die Gabeln des Stativs und des Tubus durchführen und in der Mutter festziehen.

Für erste Beobachtungsversuche setzt man das «Telloscope» am besten auf einen Tisch, eine Fensterbank oder eine Mauer und versucht mit der schwächsten Vergrösserung erst mal den Mond einzustellen. Mit



etwas Übung gelingt es dann bald, auch andere Objekte zu finden, wobei für Beobachtungen am Sternenhimmel ein kleiner Sternatlas gute Dienste leistet. Mit der Spiegelung im Zenitprisma liefert das «Telloscope» übrigens aufrecht stehende, aber seitenverkehrte Bilder.
Wichtig: Ohne einen speziellen Sonnenfilter darf das «Telloscope» nie direkt auf die Sonne gerichtet werden. Schwere Augenschäden können die Folge sein! Wie ein Sonnenfilter gebastelt werden kann, lesen Sie im nebenstehenden Kasten.
Als Richtpreis wird den Sektionen für das «Telloscope» 20 Franken empfohlen.
Die Bastelanleitung ist als pdf-Datei auch auf der Website der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG herunterzuladen.

http://sas.astronomie.ch/

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

griesser@eschenberg,ch

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Sonnenfilter

Das «Telloscope» eignet sich gut auch zur Sonnenbeobachtung. Die Rudolf Wolf Gesellschaft (RWG) liefert den deutschsprachigen SAG-Bestellern des «Telloscopes» zum Verteilen gratis ein Sonnenfilter «Solar Filter Kit» mit. Der Kit enthält eine einfache Bastelanleitung für den Bau eines sicheren Objektivsonnenfilters zur visuellen Beobachtung oder Fotografie der Sonne im weissen Licht. Herstellungszeit etwa 30 Minuten. Herzstück des Kits ist ein Stück AstroSolar Filterfolie von Baader-Planetarium, welches für die Herstellung eines sicheren Sonnenfilters für Kameras oder Fernrohre bis max 80 mm Objektivöffnung ausreicht. Auch ist eine einfache Anleitung mit Beschreibungen der sichtbaren Sonnenphänomene und elementaren Beobachtungstechniken beigelegt. Das Sonnenfilter ist nicht einzeln lieferbar. Bis auf wenige Restexemplare gibt es keinen Lagerbestand.

Astronomietag

Zahlreiche astronomische Vereine und Sternwarten beteiligen sich unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG an den «100 Stunden Astronomie» vom 2. bis 5. April 2009. Weltweit finden in dieser Zeitspanne astronomische Beobachtungen statt. Ziel ist es, einer breiten Öffentlichkeit die Schönheiten des gestirnten Himmels und die Faszination am Himmelsgeschehen näher zu bringen, bei Jugendlichen das Interesse an der Wissenschaft zu wecken, aber auch auf Probleme, etwa die Lichtverschmutzung aufmerksam zu machen. Die Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG ist die Dachorganisation von 35 astronomischen Vereinen vom Genfersee bis ins Bündnerland und von Basel bis in den Tessin. Seit 1988 organisiert sie dezentral und in unregelmässigen Abständen in den einzelnen Regionen «Tage der Astronomie», letztmals am 6. September 2008. Was wo während der «100 Stunden Astronomie» im ganzen Land läuft, entnehmen Sie dem beigelegten Flyer oder auf der Internetplattform www.astroinfo.ch und auf der offiziellen Website www.astronomie2009.ch. Besuchen Sie eine Sternwarte in ihrer Region. (tba)

Sonnenflecken äusserst spärlich

Sonne schläft weiter

Von Arnold Barmettler

Der Anstieg der Sonnenaktivität lässt weiter auf sich warten. Im Moment zeigt die Sonne weiterhin eine sehr geringe Aktivität, an vielen Tagen erscheint die Sonne gänzlich ohne Sonnenflecken. Das Minimum der Sonnenaktivität dauert nun bereits recht lange. Während die durchschnittliche Dauer eines Sonnenzyklus 11 Jahre dauert, sind bereits 12.5 Jahre seit dem letzten Minimum vergangen. Der neue 24. Sonnenzyklus hat zwar offiziell vor über einem Jahr begonnen, trotzdem zeigen sich nur ganz vereinzelt Flecken auf der Sonne.

Die grösste Anzahl von Sonnenflecken kann man während der Jahre um das Sonnenaktivitätsmaximum beobachten (2013/2014). Die Flecken entstehen durch Magnetfelder, durch die die Photosphäre um einige hundert Grad abgekühlt wird.
Die Aktivität der Sonne ist mit der Sonnenfleckenzahl korreliert. Diese Sonnenfleckenzahl berechnet sich aus der Anzahl Fleckengruppen und der Einzelflecken.
Sonnenflecken erscheinen nun in der Zeit um das tiefe Aktivitätsminimum nur sehr vereinzelt. Häufig zeigt sich die Sonnenscheibe auch gänzlich ohne Flecken. Wie in der untenstehenden Grafik zu erkennen ist, sank das Kurzzeitmittel der Sonnenfleckenrelativzahlen auch während des ganzen Jahres 2008 zu einem Minimum hin. Die Sonne erschien im Jahr 2008 an 266 Tagen komplett ohne Flecken, nachdem bereits 2007 161 Tage fleckenlos waren. Das Jahr 2008 war damit das fleckenloseste Jahr seit 1913.
Während sich das aktuelle Sonnenminimum zum vielleicht tiefsten seit einem Jahrhundert entwickelt, ist es doch unbedeutend im Vergleich zu den langen und tiefen Sonnenminima des späten 19. Jahrhunderts. Diese Minima produzierten regelmässig 200 bis 300 fleckenlose Tage im Jahr. Das folgende Diagramm zeigt die Anzahl der Tage während eines Sonnenzyklus, an denen keine Sonnenflecken zu sehen waren. Auffällig ist die relativ kleine Streuung der Zyklen 17-22 (1933-1996), die verhältnismässig wenig sonnenfleckenlose Tage produzierten. Verhält sich die Sonne nun eher wieder wie im 19. Jahrhundert? Dann wäre es gut möglich, dass die Sonne auch noch ein weiteres Jahr fleckenlos erscheinen würde, bevor die Aktivität wieder signifikant ansteigt.

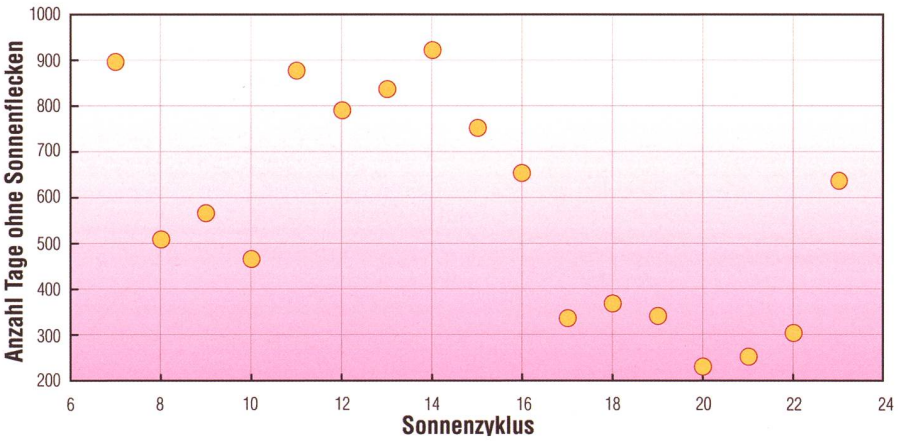


Abb. 1: Anzahl Tage ohne Sonnenflecken über die verschiedenen Zyklen verteilt.

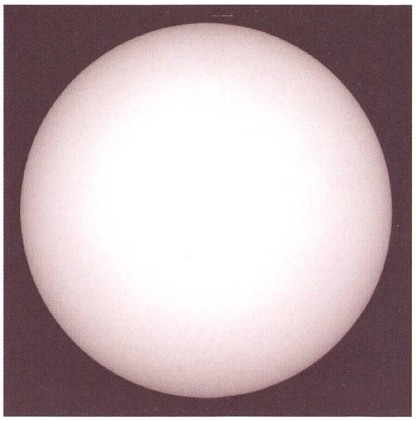


Abb. 2: Wie am 26. Januar 2009 präsentierte sich die Sonne während der letzten Monate fast täglich - ohne einen einzigen Sonnenfleck. (Foto: SOHO)

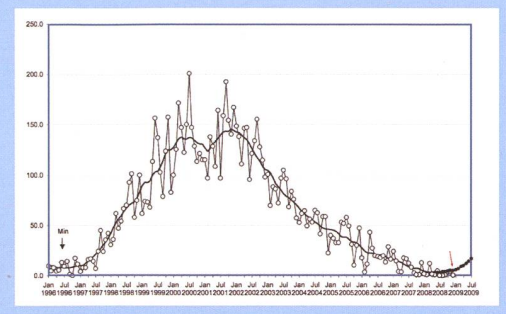
Wir beobachten jetzt auch die lichtschwächste Sonne, die Sonnenstrahlung ist etwas geringer als üblich. Der Unterschied beträgt zwar nur einen Bruchteil eines Prozents, ist aber signifikant. Zwangsläufig kommen Fragen um den Einfluss auf unser Klima auf.
Im Schnitt dauert ein Sonnenzyklus 11 Jahre. Die Periode schwankte aber in den vergangenen 400 Jahren von 9 bis 14 Jahre. Bisher vergingen 12.5 Jahre seit dem letzten Sonnenminimum.

Beginn des neuen Fleckenzyklus

Neue Sonnenzyklen beginnen immer mit einem «umgedrehten» Sonnenfleck in hohen Breitengraden. «Umgedrehte Polarität» bedeutet, dass der Sonnenfleck eine entgegengesetzte magnetische Polarität hat, als ein Sonnenfleck aus dem vorherigen Zyklus. Die letzten Sonnenflecken eines Zyklus bilden sich nahe dem Äquator der Sonne. Flecken eines neuen Zyklus tauchen höher auf, zwischen dem 25. und 40. Breitengrad. Es können auch nach Beginn eines neuen Sonnenzyklus Flecken des vorhergehenden Zyklus entstehen.
Der erste Sonnenfleck des neuen Zyklus trat am 4. Januar 2008 auf und eröffnete den 24. Sonnenzyklus. Die Sonnenfleckenzahl reduzierte sich aber auch nach diesem Datum noch weiter.
«Irritierend ist zweifellos, dass der neue Zyklus (noch?) nicht voll da

Swiss Wolf Numbers 2008

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



November 2008 — Mittel: 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
02	14	13	06	07	--	00	00	00	05
11	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
16	18	14	11	09	11	04	--	00	00
21	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
00	00	00	12	00	00	00	00	00	00

Dezember 2008 — Mittel: 0.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
00	00	00	00	00	00	00	00	00	12
11	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
--	00	00	00	--	00	00	00	00	00
21	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

November 2008

Name	Instrument	Beobachtungen
Barnes H.	Refr 76	13
Enderli P.	Refr 102	2
Friedli T.	Refr 40	10
Friedli T.	Refr 80	10
Möller M.	Refr 80	14
Niklaus K.	Refl 250	7
Tarnutzer A.	Refl 203	9
Von Rotz A.	Refl. 130	9
Weiss P.	Refr 82	18
Willi X.	Refl 200	5

Dezember 2008

Name	Instrument	Beobachtungen
Barnes H.	Refr 76	11
Bissegger M.	Refr 100	4
Friedli T.	Refr 40	12
Friedli T.	Refr 80	13
Möller M.	Refl 80	17
Niklaus K.	Refl 250	11
Tarnutzer A.	Refl 203	7
Von Rotz A.	Refl 130	3
Weiss P.	Refr 82	14

Abb. 3: Die prognostizierte Kurve der Sonnenflecken zeigt deutlich nach oben, doch rührte sich auf der Sonne auch im November und Dezember 2008 kaum etwas. Die Sonnenflecken-Realtivzahl bliebt konstant tief.

ist», schreibt Dr. Thomas K. Friedli. Die neuen Gruppen seien sehr spärlich, immer nur eine aufs Mal und auch recht mickerig. «Gegenüber den offiziellen Panelprognosen sind wir nun schon deutlich im Hintertreffen, sollten gemäss diesen Prognosen die jetzigen Beobachtungswerte doch deutlich höher liegen.» Über mögliche Ursachen zu spekulieren, sei müssig, so Friedli. Im Moment sei einfach das Einsetzen des neuen gegenüber dem Ende des alten Zyklus ein wenig mehr gegeneinander verschoben als erwartet, doch daraus abzuleiten, der nächste Zyklus komme nicht oder sei ein schwacher, sei etwas gefährlich. Friedli glaubt allerdings schon, dass der nächste Zyklus eher schwach werde und mittelfristig die Sonnenaktivität eher zurückgehe.

Es sind unterschiedliche Definition möglich, wann eine neuer Sonnenzyklus beginnt. Typisch ist, dass ein neuer Zyklus Flecken in höheren Breiten produziert, während weiterhin Flecken des alten Zyklus in der Nähe des Sonnenäquators entstehen. Die Sonnenflecken eines neuer Zyklus werden mit der Zeit mehr, während diejenigen des alten Zyklus immer weniger werden. Die Sonnenfleckenzahl ist um das Aktivitätsminimum also eine Überlagerung zweier Zyklen. Basierend auf den Sonnenflecken-Messungen beginnt ein neuer Zyklus beim beobachteten Minimum der Fleckenanzahl. Auf diese Weise lassen sich auch mehrere Jahrhundert zurück liegende Sonnenzyklen festlegen. Das Minimum der Sonnenfleckenzahl tritt im Allgemeinen also einige Monate nach dem Auftreten von Flecken des neuen Zyklus ein.

Die oben gemachten Aussagen zum Vergleich mit vorangehenden Zyklen werden basierend auf dem Minimum der Sonnenfleckenzahl gemacht. Des weiteren ist es auch denkbar, die fleckenlosen Tage zu zählen oder andere physikalische Messgrössen, wie z.B. den solaren Strahlungsfluss bei einer Wellenlänge von 10.7 cm miteinzubeziehen.

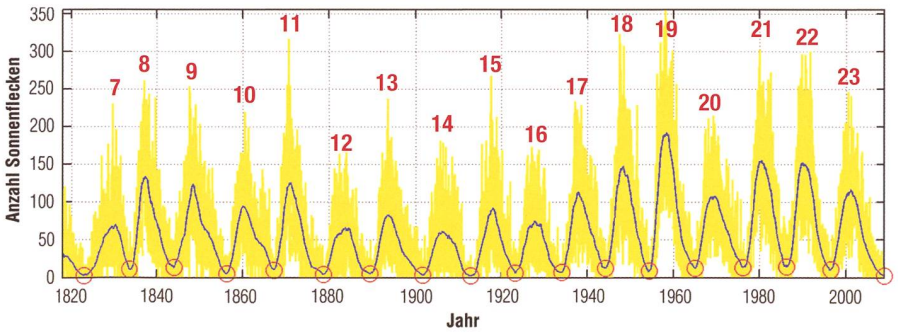


Abb. 4: Verlauf der Sonnenfleckenzahl seit 1818. Die gelben Kurven zeigen die täglichen Messwerte, die blaue Kurve ist das 2-Jahres-Mittel. Die Minima der Mittel sind mit roten Kreise markiert. Basierend auf der Sonnenfleckenzahl dauert ein Sonnenzyklus von Minimum zu Minimum. Der Sonnenzyklus wird nummeriert (rote Zahlen). (Grafik: Arnold Barmettler)

Sonnenflecken selber beobachten

Im Dezember 2006 waren zueletzt Fleckengruppen durch eine Sonnenfinsternisbrille zu sehen und diese Gruppe hat bis nach Deutschland sichtbare Nordlichter ausgelöst. Nach dem Durchlaufen des Aktivitätsminimums steigt die Chance auf grössere Flecken in den nächsten zwei Jahren rasch an.

Relativzahl

Die Häufigkeit der Sonnenflecken wird seit langem durch die so genannte Wolf'sche Relativzahl ermittelt. Johann Rudolf Wolf, Schweizer Astronom und Mathematiker, entwickelte 1849 eine Methode, mit der die Sonnenfleckenaktivität erfasst werden kann. Damit gelang ihm ein bedeutender wissenschaftlicher Beitrag. Die genaue Feststellung der Periode von etwa 11 Jahren, innerhalb derer die Anzahl der Sonnenflecken schwankt. Zur Bestimmung der Relativzahl zählt man die Einzelflecken (f) und addiert diese mit dem Zehnfachen der Gruppenzahl (g). Dabei gelten auch Einzelflecken (Typ A und I) als «Gruppe». So gelang es, die Sonnenfleckenaktivität bis in die Zeit der Erfindung des Fernrohrs mehr oder weniger genau zu rekonstruieren. Bis 1979 war die Eidgenössische Sternwarte in Zürich die Zentrale, wo die täglichen Messungen eingingen. (tba)

Aus den vielen Leserbriefen und Mails

Der «neue» ORION begeistert weiter

Habe soeben den jüngsten ORION durchgeblättert – noch nicht gelesen. Ihnen und Ihrem Team sei ein herzliches Dankeschön geschrieben. Super schöne Aufmachung. Weiterhin spannende Themen für «backyard astronomer».Verständlich geschrieben – eine Freude. Ich wünsche Ihnen bei allem redaktionellen Kleinkram viel Ausdauer, weiterhin Begeisterung, Freude und grosse Motivation im Vermitteln dieses spannenden naturwissenschaftlichen Stoffs.
(**Ralph Rickli**, Guemligen)

Eigentlich wollte ich es schon lange mal machen, nämlich Ihnen zu schreiben, habe es wieder auf die Seite geschoben, dann mal meinem Maturexperten und Fachkollegen Hans Roth gesagt: «Der neue ORION ist hervorragend!» Ich konnte sehr viel von den Artikeln für mich persönlich und für meinen Unterricht profitieren. Sie sind in einer sehr verständlichen, lesbaren und eben trotzdem wissenschaftlichen Art geschrieben. Auch meine Schüler können sie verstehen. Ganz abgesehen von den hervorragenden Bildern und Illustrationen unter denen ich immer wieder Ihren Namen lese. Ich konnte einiges im Physikunterricht und meinem Freifachkurs Astronomie an der Kantonsschule Wohlen einsetzen. Ich war früher nahe daran, den «alten» ORION zu kündigen, es befriedigte nicht mehr. Sie haben einen mutigen Schritt gewagt und meiner Meinung nach voll ins Schwarze getroffen.
(**Markus Stutz**, Wohlen)

Die aktuelle Ausgabe des ORION ist wirklich hervorragend! Ich kann fast jedem Artikel etwas für mich abgewinnen und die Erinnerungen an die Beobachtungsereignisse (Ceres, Lulin etc.) sind wunderbar und das Ganze in einer höchst ansprechenden Aufmachung! (**Michael Kohl**, Dürnten)

Seit vielleicht etwa 30 Jahren bin ich Abonnent des ORION. In den letzten Jahren war ich oft enttäuscht von seinem Inhalt, da sehr viele interessante Artikel in Englisch abgefasst waren.

Viel «Kleinkram»: Texte redigieren, layouten, Grafiken entwerfen, recherchieren, Offerten einholen – Alltag des Redaktors.

Italienisch und Französisch ist selbstverständlich i.O., da dies Landessprachen sind, welche ich noch einigermassen verstehen kann. Es ist aber vorgekommen, dass kein einziger Fachartikel auf Deutsch dabei war und ich habe ordentlich Selbstzweifel bekommen, ob ich wohl der Einzige bin, der sie nicht versteht. Ich war drauf und dran das Abo zu kündigen.
Mit dem neuen ORION habt ihr nun ein Juwel geschaffen, das den Vergleich mit STERNE UND WELTRAUM nicht scheuen muss. Kurzum: Klein fein und «oho». Gratulation und macht weiter so! (**T. Brandenberger**, Buch am Irchel)

Sehr geehrter Herr Roth,

Gerne lese ich ORION; er enthält immer lesenswerte Artikel. Nun möchte ich aber auf Ihren Artikel «Der Stern von Bethlehem – ein Mythos» reagieren. Er gibt viele historische Fakten, speziell zum Thema des 25.Dezember, die Sie im Artikel erwähnen, wobei vorchristliche Feste Hinweise sind, dass die Weihnachtsgeschichte der Bibel eine – schöne und sinnvolle – Legende ist. Vieles spricht dafür und die Theologen sind sich seit langem darüber einig. Die Zufügung 'Mythos' ohne '?' des Titels ist meiner Meinung gerechtfertigt. Die Geschichte mit einbezug des Sterns ist also kein historischer Bericht, es erübrigt sich daher eine astronomische Deutung. Aber offenbar zweifeln Sie doch an der Geschichte als Mythos. In diesem Fall, und das ist mein Hauptanliegen, ist Ihre Deutung als eine besondere Planetenkonstellation, indirekt eine Anerkennung der Astrologie und Reklame dafür. Ich nehme nicht an, dass dieser indirekte Aspekt der Rechtfertigung der Astrologie der Sinn Ihres Artikels war. (**Ulrich Schwarz**, (Institute of Astrophysics der Radbout University Nijmegen, Niederlande)

Leser gewinnen

Die Printmedien haben nicht nur in wirtschaftlich schwierigen Zeiten einen schweren Stand. Das elektronische Medium läuft vielen gedruckten Blättern den Rang ab. Es ist also ein ständiger Kampf, neue Leserkreise zu erschliessen. Die Zeitschrift ORION darf nach einem markanten, langjährigen Abwärtstrend erstmals wieder einen leichten Leserzuwachs verzeichnen, doch «über dem Berg» ist ORION nicht. In vielen Vereinen, so auch in mancher SAG-Sektion, gehen die Mitgliederzahlen zurück. Umso wichtiger ist es, die Zeitschrift ORION mittel- und langfristig auch auf ganz neue Leserkreise auszuweiten. Es wäre fatal und leichtsinnig, eine astronomische Fachzeitschrift, die auch jüngere Leserinnen und Leser ansprechen soll, nur für Mitglieder der Dachorganisation herauszugeben. Immer wieder werde ich darauf angesprochen, ob man den ORION auch am Kiosk kaufen könne. Dieses Fernziel schwebt der Redaktion natürlich vor, doch damit sich dies auch wirklich lohnt, müssten die Abo-Zahlen wieder in Grössenordnungen von 3500 bis 4000 steigen; im Moment eine Utopie! Noch dieses Jahr werde ich für die Zeitschrift ORION eine eigene Homepage aufgleisen, damit das Magazin auch auf der elektronischen Ebene weiteren Bekanntheitsgrad erlangt. Natürlich werden auf dieser Website einzelne Beiträge nur auszugsweise zugänglich sein. Ich kläre auch ab, ob sich ein elektronisches ORION-Abo lohnen würde. Mit einer ORION-Website könnten wir zudem vermehrt französische und italienische Beiträge, die nicht in der Printausgabe erscheinen, den Leserinnen und Lesern zugänglich machen. Bis dahin sind aber noch einige Abklärungen zu machen. Doch will ORION «überleben», können auch wir die Augen vor dem Zeitgeist nicht verschliessen, sondern müssen neue Kanäle zugänglich machen. Vor allem die jüngere Generation ist mit dem Internet gross geworden.

Thomas Baer

Astrokalender April 2009

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 12. bis 25. April 2009

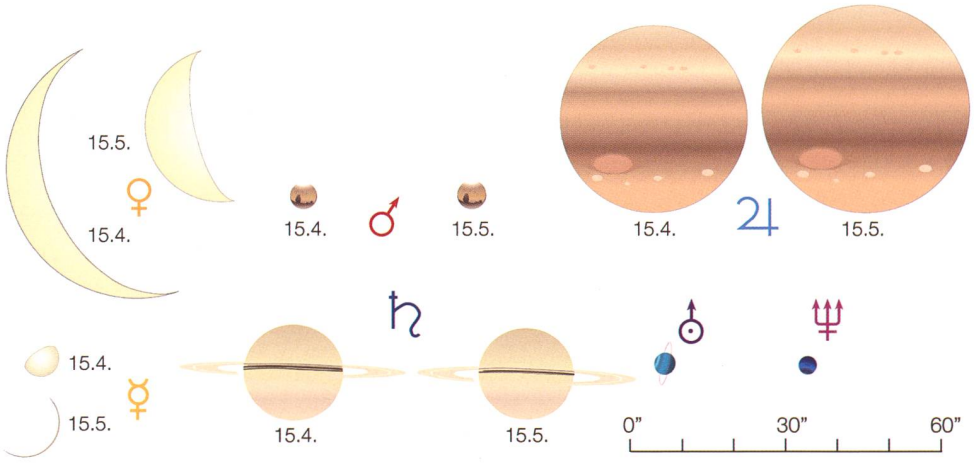
Tag	Zeit	Ereignis
1. Mi	06:45 MESZ	**Jupiter** (-2.1 mag) im Südosten
	20:30 MESZ	**Saturn** (+0.6 mag) im Ostsüdosten
2. Do	16:34 MESZ	◐ Erstes Viertel, Zwillinge
	20:28 MESZ	Mond: Sternbedeckung SAO 79065 (6.5 mag)
3. Fr	22:00 MESZ	Mond: 9.5° südöstlich von Pollux
4. Sa	18:00 MESZ	Zwergplanet Pluto wird rückläufig
5. So	22:00 MESZ	Mond: 3° südwestlich von Regulus (α Leonis)
6. Mo	22:00 MESZ	Mond: 7° südwestlich von Saturn
7. Di	22:00 MESZ	Mond: 6.5° südöstlich von Saturn
9. Do	16:56 MESZ	♈ Ostervollmond, Jungfrau
10. Fr	22:44 MESZ	Mond: Grösste ekliptikale Südbreite, Jungfrau
11. Sa	05:00 MESZ	Mond: Maximale Libration in Breite: Nordpol sichtbar
13. Mo	03:24 MESZ	Mond: Bedeckungsende SAO 184068 (5.1 mag)
	04:00 MESZ	Mond: 5.5° westlich von Antares (α Scorpii)
14. Di	15:02 MESZ	Mond: Südlichste Lage, Dekl. -26° 40', Schlangenträger
17. Fr	15:36 MESZ	◑ Letztes Viertel, Schütze
19. So	06:00 MESZ	Mond: 5.5° westlich von Jupiter
	21:00 MESZ	**Merkur** (-0.5 mag) im Westnorwesten
20. Mo	05:45 MESZ	Jupiter: Bis 05:51 MESZ wird Io von Ganymed bedeckt
21. Di	12:00 MESZ	Mars im Perihel (206.6 Mio. km)
22. Mi	21:00 MESZ	**Merkur** (-0.2 mag) im Westnorwesten
25. Sa	05:23 MESZ	♑ Neumond, Widder
26. So	20:30 MESZ	Mond: Maximale Libration in Breite: Südpol sichtbar
	20:45 MESZ	Mond: Schmale Sichel 39.5 h nach ♑, 16° ü. H.
	21:00 MESZ	Mond nur 2° nordöstlich **Merkur** und 2° westl. Plejaden
28. Di	22:00 MESZ	Mond: 6° südöstlich Al Nath (β Tauri)
29. Mi	21:15 MESZ	**Merkur** (+0.8 mag) im Westnorwesten
	22:00 MESZ	Mond: 8.5° nordöstlich von Alhena (γ Geminorum)
30. Do	21:23 MESZ	Mond: Sternbedeckung SAO 79782 (7.0 mag)
	22:00 MESZ	Mond: 7.5° südlich von Pollux

Astrokalender Mai 2009

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 12. bis 24. Mai 2009

Tag	Zeit	Ereignis
1. Fr	04:15 MESZ	**Jupiter** (-2.2 mag) im Südosten
	06:00 MESZ	**Venus** (-4.5 mag) im Osten
	21:15 MESZ	**Merkur** (+1.2 mag) im Westnordwesten
	21:15 MESZ	**Saturn** (+0.7 mag) im Südsüdosten
	22:44 MESZ	◐ Erstes Viertel, Krebs
2. Sa	00:36 MESZ	Mond: Sternbedeckung 63 Cancri (5.6 mag)
	00:54 MESZ	Mond: Sternbedeckung o Cancri (5.2 mag)
	06:00 MESZ	**Venus im "grössten Glanz"** (-4.7 mag) im Osten
	22:00 MESZ	Mond: 5.5° westlich von Regulus (α Leonis)
3. So	21:15 MESZ	**Merkur** (+1.6 mag) im Westnordwesten
4. Mo	20:59 MESZ	Mond: "Goldener Henkel" am Mond
7. Do	22:00 MESZ	Mond: 9° südöstlich von Spica (α Virginis)
8. Fr	01:15 MESZ	Mond: Grösste ekliptikale Südbreite, Jungfrau
9. Sa	06:01 MESZ	♎ Vollmond, Waage
11. Mo	02:30 MESZ	Mond: 2° östlich von Antares (α Scorpii)
13. Mi	04:00 MESZ	Mond: Bedeckungsende SAO 186837 (6.2 mag)
	04:50 MESZ	Mond: Bedeckungsende SAO 186863 (6.5 mag)
17. So	04:30 MESZ	Mond: 2.5° nordwestlich von Jupiter
	09:26 MESZ	◑ Letztes Viertel, Steinbock
18. Mo	12:02 MESZ	Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne
20. Mi	04:00 MESZ	Jupiter geht 4' südlich an μ Capricorni vorbei
21. Do	05:00 MESZ	Mond: 8° westlich von Mars
22. Fr	05:00 MESZ	Mond: 10° südwestlich von Hamal (α Arietis)
24. So	14:11 MESZ	♉ Neumond, Stier
25. Mo	21:30 MESZ	Mond: Schmale Sichel 31.25 h nach ♑, 10° ü. H.
27. Mi	02:51 MESZ	Jupiter: Bis 02:55 MESZ wird Io von Europa bedeckt
30. Sa	22:00 MESZ	Mond: 7° südöstlich von Saturn
31. So	05:22 MESZ	◐ Erstes Viertel, Sextant

Scheinbare Planetengrössen



Saturn – prominenter Gast am Nachthimmel

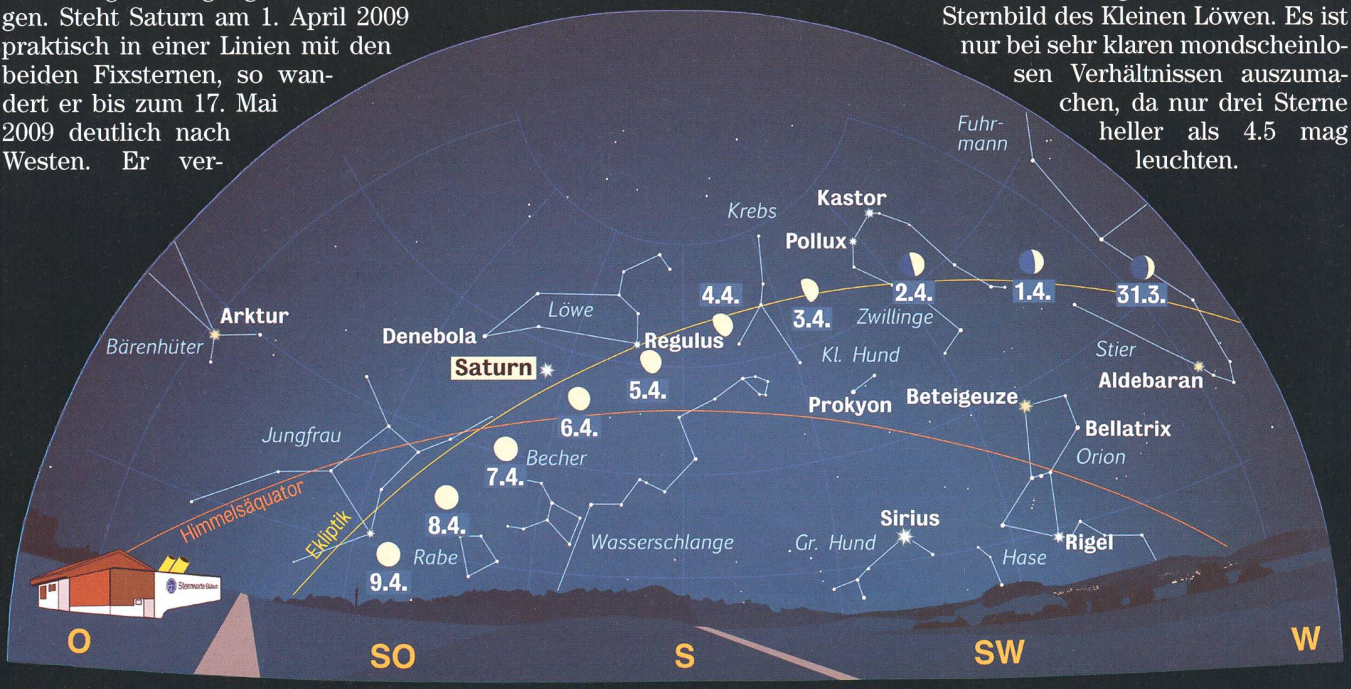
Nach seiner Opposition am 8. März 2009 ist Saturn der einzige Planet, den man die ganze Nacht hindurch beobachten kann. Bevor sie vorübergehend verschwinden, kann man Saturns Ringe in sehr flachem Winkel geöffnet sehen. Der Planet hält sich im Löwen auf.

Von Thomas Baer

Da sich die meisten Planeten derzeit am Morgenhimmel aufhalten, ist Saturn nach seiner Opposition vom 8. März 2009 der einzige Vertreter der Sonnenfamilie, den man optimal die ganze Frühlingsnacht hindurch beobachten kann. Mit Einbruch der Dunkelheit taucht er Anfang April gegen 20:30 Uhr MESZ im Ostsüdosten auf, im Mai sehen wir ihn ab 21:15 Uhr MESZ schon hoch im Südsüdosten in Verlängerung der beiden Löwensterne δ und υ Leonis. An ihnen lässt sich auch Saturns rückläufige Bewegung leicht verfolgen. Steht Saturn am 1. April 2009 praktisch in einer Linien mit den beiden Fixsternen, so wandert er bis zum 17. Mai 2009 deutlich nach Westen. Er verlangsamt seine Bewegung und wird an diesem Tag stationär, bevor er wieder rechtläufig, d. h. gegen Osten durch den Tierkreis wandert. Der Umkehrpunkt liegt etwas weniger als 1° nordöstlich des Sterns χ Leonis (4.6 mag), ein weiterer Referenzstern, an dem man Saturns Wanderschaft gut sehen kann. Mit seinem zweiten Stillstand beendet der Ringplanet seine diesjährige Oppositionsperiode, was sich durch die grösser werdende Erddistanz dadurch bemerkbar macht, dass die Helligkeit des Planeten bis Ende Mai 2009 auf +0.9 mag zurückgeht.

Ringe öffnen sich noch einmal

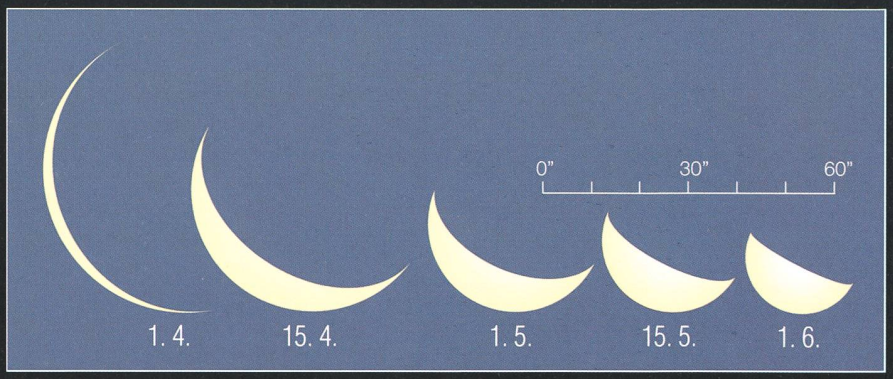
Im Teleskop zeigen sich dieses Frühjahr die Saturnringe noch einmal weiter geöffnet, bevor sie ab Juli unter immer flacherem Winkel zu sehen sind und Anfang September vorübergehend gänzlich verschwinden, wenn die Erde Saturns Ringebene kreuzt.
Somit zählt der Planet zu den Paradeobjekten am Frühlingshimmel. Die prägnanten Wintersternbilder, allen voran Orion, verabschieden sich abends im Westen und machen dem Löwen, der Jungfrau und dem Bärenhüter mit dem rötlich funkelnden Arktur Platz.
Der Frühlingshimmel beherbergt nicht sonderlich markante Sternbilder. Zwar steht die Grosse Bärin praktisch in Zenitnähe und die Deichsel des Grossen Wagens (Schwanz der Bärin) weist uns in einem weiten Bogen den Weg zu Arktur und weiter zum Jungfraustern Spica. Den sitzenden oder stehenden Löwen, je nachdem, ob man die schwächeren Sterne auch mitzählt, ist das auffälligste Frühlingssternbild. Von Regulus ausgehend leuchten etwas östlich die Sterne Chertan und Denebola und über dieser «Basislinie» Zosma und Algieba. Letzterer ist übrigens ein schöner Doppelstern, den man bei einer Sternführung nicht vergessen sollte.
Dieses trapezförmige Gebilde stellt den Löwenkörper dar. Den Löwenkopf kann man sich ausgehend vom Stern Algieba denken.
Wenn man die drei markanten Sterne Arktur (Bootes), Regulus (Löwe) und Spica (Jungfrau) in Gedanken miteinander verbindet, erhalten wir das «Frühlingsdreieck», Pendant zum «Sommerdreieck» oder «Wintersechseck». Oberhalb des Löwen, genau südlich der Bärentatzen liegt das unscheinbare Sternbild des Kleinen Löwen. Es ist nur bei sehr klaren mondscheinlosen Verhältnissen auszumachen, da nur drei Sterne heller als 4.5 mag leuchten.



Anblick des abendlichen Sternenhimmels Mitte April 2009 gegen 21.30 Uhr MESZ
(Standort: Sternwarte Bülach)

Venus strahlt im «grössten Glanz»

Nur knapp zwei Monate nach ihrer unteren Konjunktion mit der Sonne leuchtet Venus schon am 2. Mai 2009 als «Morgenstern» im grössten Glanz. Obwohl sie täglich früher erscheint, kann sie ihre Morgensichtbarkeit kaum ausbauen, weil die Sonne täglich früher aufgeht.



So nimmt im Laufe des Frühlings die Lichtgestalt von Venus zu, während der scheinbare Planetendurchmesser von anfänglich 59" auf bescheidene 25" schrumpft. (Grafik: Thomas Baer)

Von Thomas Baer

Über das morgendliche Planetentreffen im April 2009 wird auf der Seite 28 näher eingegangen. Im Laufe der beiden Frühlingsmonate baut Venus ihre Rolle als hell funkelnder «Morgenstern» weiter aus. Ihre Aufgänge verfrühen sich stetig. Schneidet sie Anfang April 2009 die Horizontlinie in Zürich noch gegen 06:15 Uhr MESZ, erscheint sie Ende Mai 2009 kurz vor 04:00 Uhr MESZ. Ihre Morgensichtbarkeit kann sie trotzdem nur langsam auf anderthalb Stunden ausbauen, da auch die Sonne täglich früher aufgeht und die Dämmerung mit Venusaufgang einsetzt.

Im Teleskop macht der «Morgenstern» eine rasche Veränderung durch, was ihre Lichtgestalt anbelangt. Konnte man im Laufe des April 2009 noch eine schmale Lichtsichel sehen, so nimmt diese bis Ende Wonnemonat auf Halbbeleuchtung zu, während das Venusscheibchen von anfänglich 59" auf gut 25" schrumpft. Dies ist ein klares Indiz dafür, dass sich Venus nach ihrer unteren Konjunktion wieder von der Erde entfernt.

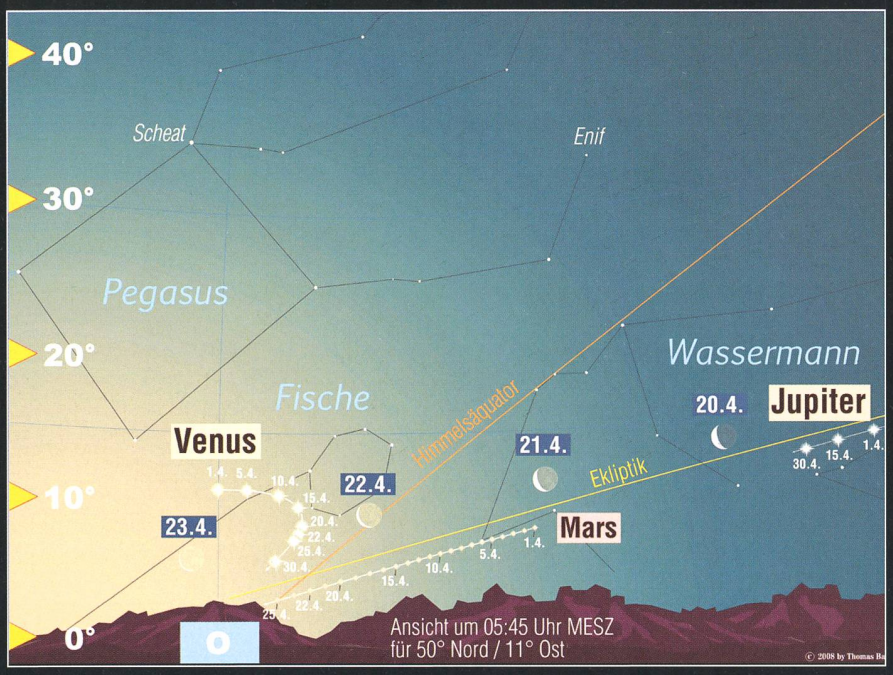
Am 2. Mai 2009 erstrahlt der «Morgenstern» mit -4.5 mag scheinbarer Helligkeit im grössten Glanz tief am Osthorizont.

Absteigender Mond

Die Ekliptik (scheinbare jährliche Sonnenbahn) kreuzt den Himmelsäquator im Herbstpunkt im Sternbild Jungfrau unter 23,5°. Im Frühjahr verläuft die Ekliptik von Nordwesten nach Südosten. Die Mondbahn seinerseits ist gegenüber der Ekliptik um weitere 5,2° geneigt. Der absteigende Mondknoten befindet sich 2009 im Grenzgebiet zwischen Stier und Zwillinge. So taucht auch dieses Jahr der Mond im Sommer unter die Ekliptik, was zu recht tiefen Vollmondkulminationen führt. Bereits der Mai-Vollmond am 9. steigt nur auf 17.3°. Noch tiefer mit 15.2° kulminiert nur der Juni-Vollmond.

Anblick des abendlichen Sternenhimmels Mai 2009 gegen 22.15 Uhr MESZ
(Standort: Sternwarte Bülach)

Planetenversammlung am Morgenhimmel



Fototipp

Planeten- und Mondkonstellationen lassen sich einfach fotografieren. Eine Digitalkamera und ein Stativ genügen. Je nachdem, wie fortgeschritten die Morgendämmerung ist, kann mit den Belichtungszeiten etwas variiert werden. Am besten belichtet man eine ganze Serie. Die Bilder können später noch nachbearbeitet werden.

Die nebenstehende Grafik veranschaulicht die Situation am Morgenhimmel. Mars wird im Laufe des April 2009 immer besser sichtbar, wenngleich seine Helligkeit deutlich schwächer ist als die von Venus. (Grafik: Thomas Baer)

Für einmal wird belohnt, wer früh aus den Federn steigt. Derzeit versammeln sich nämlich die Planeten Venus, Mars und Jupiter vor Sonnenaufgang am Morgenhimmel.

Von Thomas Baer

Venus erscheint nach ihren unteren Konjunktion mit der Sonne vom 27. März 2009 bereits wieder eine Stunde vor Sonnenaufgang am Morgenhimmel. Dank ihrer nördlichen Stellung in Bezug auf die Ekliptik war unser innere Nachbarplanet vorübergehen gleichzeitig als «Abend-» und «Morgenstern» zu sehen. Die Helligkeit von Venus nimmt im Laufe des April von -4.1 mag auf -4.5 mag leicht zu. In den frühen Morgenstunden des 18. April 2009 kommt der «Morgenstern» auf seiner geschwungenen Bahn direkt nördlich von Mars zu stehen, dessen Beobachtungsbedingungen sich stetig verbessern. Mit einer visuellen Helligkeit von lediglich +1.2 mag ist er in der hellen Morgendämmerung nur schwer aufzufinden. So kann uns am besagten Morgen wenigstens die Venus den Weg weisen. Allerdings dürfte man den roten Planeten nur mittels Fernglas oder Teleskop erkennen.

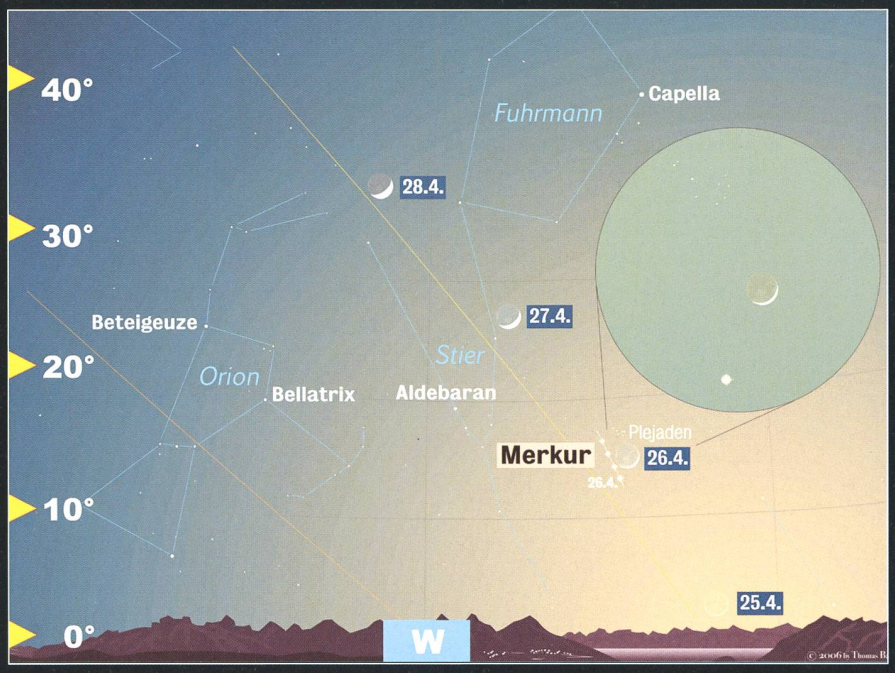
Etwas westlich des Planetenduos strahlt unübersehbar hell der Riesenplanet Jupiter im Grenzgebiet zwischen Steinbock und Wassermann. Ab dem 20. April 2009 durchläuft ausserdem der abnehmende Mond diese Himmelsgegend und stattet erst Jupiter, zwei Tage später dann der hellen Venus einen Besuch ab. Frühes Aufstehen dürfte sich also lohnen, wer das hübsche Zusammentreffen dieser Gestirne nicht verpassen möchte.

Am 21. September 2006 konnte die schmale Mondsichel letztmals vor Neumond am Morgenhimmel erspäht werden. Gerade über den Baumwipfeln ist Venus aufgegangen. (Foto: Thomas Baer)

Mond trifft auf Merkur und das «Siebengestirn»

Einmal mehr taucht Merkur im April 2009 am Abendhimmel auf, wo er uns eine optimale Abendsichtbarkeit bietet. Bei sehr klaren Verhältnissen kann am 25. April die schlanke Mondsichel wenige Stunden nach Leermond gesehen werden. Tags darauf trifft der Erdtrabant auf Merkur und die Plejaden.

Von Thomas Baer



So zeigt sich der abendliche Himmel Ende April 2009 gegen 21:15 Uhr MESZ.. Einen besonders reizvollen Anblick ergibt sich für Astrofotografen am 26. April, wenn die schmale Mondsichel zwischen Merkur und Plejaden durchwandert. (Grafik: Thomas Baer)

Während Venus in der Zwischenzeit an den Morgenhimmel gewechselt hat, bietet uns der sonnennahe Merkur ab Mitte April 2009 eine optimale Abendsichtbarkeit. Erstmals taucht der flinke Planet am 11. April im Westnordwesten auf. Er strahlt an diesem Tag gegen 20:30 Uhr MESZ rund 7° hoch und -1.2 mag hell unweit über dem Sonnenuntergangspunkt. Durch ein Teleskop betrachtet erscheint uns das 5.2" kleine Merkurscheibchen zu drei Vierteln beleuchtet. Während seiner gesamten Abendsichtbarkeit nimmt die Lichtgestalt ab. Am 24. April ist Merkur genau zur Hälfte beleuchtet. Am 26. April erreicht Merkur mit 20° östlichem Abstand von der Sonne seine grösste Elongation. Die scheinbare Helligkeit nimmt zwar leicht ab, gleichzeitig steigt der Planet aber immer weiter über den Horizont. Am 24. April steht Merkur um 21:00 Uhr MESZ 12° hoch direkt unter den Plejaden.

Schlanke Mondsichel als Suchhilfe

Am 25. April könnte bei sehr klaren Sichtverhältnissen und flachem Horizont erstmals die hauchdünne Mondsichel bloss 17 Stunden nach Leermond gesehen werden. Der Mond steht um 21:00 Uhr MESZ nur gut 3° über der Horizontlinie. Ein Fernglas dürfte beim Absuchen des Himmels hilfreich sein. Wesentlich einfacher wird es am Abend des 26. April. Jetzt finden wir den Mond zur selben Zeit schon 14° hoch im Westnordwesten. Nur 1° 23' unter der Mondsichel funkelt Merkur, in gleicher Distanz finden wir schräg links über dem Trabanten die Sterne der Plejaden (siehe Abbildung oben). Nach dieser Begegnung zieht der Mond in grossen Tagesschritten weiter, während Merkur langsam in der länger dauernden Abenddämmerung auf die Sonne zusteuert und dabei zunehmend in deren Glanz verblasst.

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Wie hier am Abend des 6. Mai 2008 trifft die zunehmende Mondsichel am Abend des 26. April 2009 auf den flinken Merkur. Die bevorstehende Begegnung fällt wesentlich enger aus. 2008 betrug die Distanz zwischen Mond und Merkur 2° 34'. (Foto: Thomas Baer)

Damit Optiken nicht mehr beschlagen

Bau einer Taukappenheizung

Von Jörg Schirmer

Warum müssen wir uns überhaupt mit beschlagenen Objektiven oder Schmidtplatten auseinander setzen? Vor allen in den feuchten Übergangsjahreszeiten, wenn die Temperaturen nachts gegen 0° oder darunter sinken, beschlagen die Optiken.

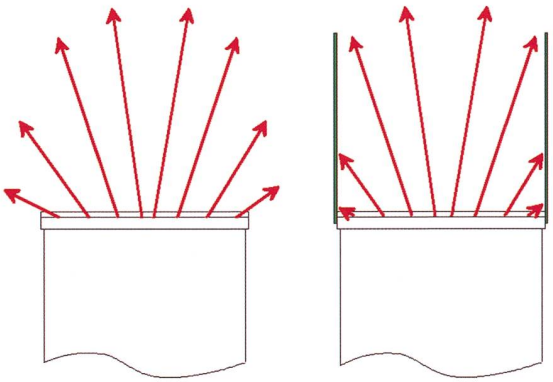


Abb. 1: Diese einfache Skizze zeigt, wie die Taukappe die Wärmeabstrahlung durch Eingengung des Gesichtsfeldes vermindert. Es ist leicht einzusehen, dass eine längere Taukappe eine noch bessere Wirkung zeigt. Allerdings sind der Länge eben auch konstruktive Grenzen gesetzt.

Jeder Amateur, der schon einmal nächtens über mehrere Stunden hinweg beobachtet hat, musste möglicherweise seine Beobachtungen wegen Betauung von Objektiv oder Schmidtplatte unfreiwillig beenden. Die Tatsache, dass wir uns besonders bei längeren Beobachtungen mit feuchten bis nassen Objektiven, Schmidtplatten, Teleskopen und Zubehör befassen müssen, ist eine direkte Folge des für unser Hobby notwendigen klaren Himmels. Ganz allgemein kann man sagen, dass Gegenstände dann mit Tau beschlagen, wenn sie sich unter den Taupunkt abkühlen.

In der Meteorologie gibt der Taupunkt jene Lufttemperatur an, bei der, abhängig von Druck und relativer Luftfeuchte, der in der Luft enthaltene Wasserdampf auskondensiert. Beim Taupunkt ist eine relative Luftfeuchte von 100 % erreicht. Die Luft kann keinen weiteren Wasserdampf aufnehmen. Wenn sich nun während der Beobachtungsnacht die Umgebungsluft bis zum Taupunkt abkühlen würde, könnten wir unsere Sachen zusammenpacken, weil sich um uns herum dichter Nebel bilden würde. Dem ist zum Glück meist nicht so, aber unsere Objektive sind trotzdem betaut.

Daraus können wir schon einmal schließen, dass sich unser Objektiv unabhängig von der Temperatur der Umgebungsluft unter den Taupunkt abgekühlt haben muss. Wo ist aber die Wärme unseres Objektivs hin, damit es sich so weit abkühlen konnte? Wärmeleitung in der erforderlichen Größenordnung an die umgebende Luft können wir ausschließen, weil dann das Objektiv nicht kälter werden könnte als eben diese. Wäre die umgebende Luft kalt genug für diesen Vorgang, stünden wir wieder im Nebel.

Bleibt als effektiver Mechanismus für die Abkühlung des Objektivs im Grunde nur die Wärmeabstrahlung gegen den kalten Himmel übrig. Der Strahlungstransport im langwelligen IR spielt bei dem Betauungsvorgang die größte Rolle. Bekanntermaßen hat unsere Atmosphäre zwischen 8 und 12 Mikrometern noch einmal ein großes Transparenzfenster, durch welches IR-Strahlung an den Weltraum abgegeben werden kann. Gleichzeitig liegt hier bei den nächtlichen Objektivtemperaturen das Maximum der Abstrahlung. Ein Scan des Nachthimmels mit einer Thermografiekamera zeigt ein Temperaturäquivalent des klaren Nachthimmels von -45 bis -60 °C bei einer Grenzgröße von 5 mag und kann bis auf -100 °C bei Grenzgrößen jenseits der 6 mag absinken. [1]

Bei diesen antarktischen Verhältnissen ist es klar, dass jede Oberfläche massenhaft Energie per Wärmestrahlung an den superkalten Himmelshintergrund abgibt und dabei leicht unter die Temperatur der umgebenden Luft abkühlt. Die eigene Wärmekapazität der Optik und des Instruments ist schnell verbraucht. Gerät nun die Umgebungsluft in Kontakt mit dem derart ausgekühlten Objektiv, so gibt sie ihre Wärme wegen des nunmehr bestehenden Temperaturgefälles an dieses ab. Dadurch wird der Taupunkt der so in Kontakt stehenden Luft nach einiger Zeit unterschritten. Die jetzt kältere Luft kann also nicht mehr so viel Wasserdampf halten wie zuvor. Er kondensiert als winzigste Tröpfchen auf dem Objektiv aus.

Es ist daher keineswegs so, dass der Tau herabfällt wie Regen! Dass der Tau von oben zu kommen scheint, ist eine (falsche) Schlussfolgerung aus der Beobachtung, dass Oberflächen umso mehr beschlagen, je mehr sie dem Himmel zugewandt sind. Wer einmal genau darauf achtet wird feststellen, dass bei einem frei stehenden Auto das Dach immer stärker betaut ist als die Seitenscheiben.

Eine Taukappe macht nun Folgendes: Sie wirkt nicht wie ein Regenschirm, sondern engt das Gesichtsfeld der zu schützenden Objektivoberfläche ein (Abb. 1). Wenn wir genau am Platz der Objektivoberfläche gen Himmel schauen, so sehen wir ohne Taukappe den ganzen Himmel, mit ihr aber nur einen wesentlich kleineren Ausschnitt, und das ist nur ein Bruchteil des gesamten Himmels. Je länger die Taukappe im Verhältnis zum Objektivdurchmesser wird, desto kleiner wird der wirksame Himmelsausschnitt. Mit Taukappe kann das Fernrohrobjektiv längst nicht mehr so viel Wärmestrahlung an den Himmelshintergrund abgeben, wie ohne diese. Das

reicht oft schon aus, um das Objektiv taufrei zu halten, auch wenn wir in den Zenit schauen.
Wenn die relative Luftfeuchte schon recht hoch ist, die Luft also besonders feucht ist, so liegt der Taupunkt nur wenig unterhalb der Temperatur der Umgebung. Jetzt kann auch eine mäßige Abstrahlung von langwelligem IR schon zur Unterschreitung der Taupunkttemperatur selbst an dem durch eine Taukappe geschützten Objektiv führen. Genau in diesem Fall sollte man eine Taukappe ganz leicht heizen, damit sie per IR-Einstrahlung gerade die Abstrahlungsverluste der Objektivoberfläche kompensiert. Aber wirklich nur jetzt sollte man zu diesem Mittel greifen. Je nach Beobachtungsort und Wetterlage wird das selten oder öfter notwendig sein.

Berechnung der Heizleistung

Zur Berechnung des Wärmeverlustes einer Fläche durch Strahlung wendet man vorteilhaft das Stefan-Boltzmannsche-Strahlungsgesetz an [2]:

$$P = \sigma \cdot A \cdot T^4 \qquad (1)$$

P = Strahlungsleistung (Wärmeverlust) in W
σ = Strahlungskonstante = $5.67 \cdot 10^{-12}$ W/cm² K⁴
A = Oberfläche des strahlenden Körpers (in cm²)
T = absolute Temperatur (in K) = 273,15 + Temperatur in °C

Da Glas nun aber kein idealer Schwarzer Körper ist, erhalten wir durch die Gleichung einen oberen Wert für die abgegebene Strahlungsleistung ohne Einstrahlung durch in der Nähe befindliche Gegenstände. Die weiter unten beschriebene und erprobte Heizungsbauweise erlaubt bei der Berechnung einige Vereinfachungen. So erreicht etwa nur die Hälfte der abgestrahlten Heizleistung auch das Objektiv. Der Rest geht durch Wärmeleitung und Wärmestrahlung an die Umgebung verloren. Nimmt man als Taupunkt zusätzlich 10 °C an, so schrumpft Gleichung (1) auf folgende Formel:

$$P = 0{,}07 \cdot A \qquad (2)$$

P = Heizleistung in Watt
A = Oberfläche der Optik in cm²
($A = \pi \cdot r^2$, mit r als Radius der Öffnung in cm

Die notwendige Heizleistung lässt sich verringern, wenn man eine lange Taukappe verwendet, die nach außen eine gute Wärmedämmung aufweist. Zur vereinfachten Berechnung der verschiedenen Möglichkeiten wird in die Gleichung (2) ein Korrekturterm eingeführt, dessen Herleitung auf dem Lambertschen Gesetz beruht ("Ein [thermisch] strahlender Körper hat, aus verschiedenen Richtungen betrachtet, stets die gleiche Oberflächenhelligkeit. Daraus folgt, dass die Abstrahlungsleistung mit dem Cosinus des Winkels gegen die Flächennormale variiert."):

$$P = 0.07 \cdot A \cdot \frac{\upsilon}{\sqrt{1+\upsilon^2}} \qquad (3)$$

mit $\upsilon = \frac{\text{Radius der Taukappe}}{\text{Länge der Taukappe}}$

Als Hilfe zur leichteren Berechnung der Heizleistung mag die kleine Tabelle für verschiedene Werte von υ dienen:

$\upsilon = 2$	P = 0.06*A
$\upsilon = 1$	P = 0.05*A
$\upsilon = ½$	P = 0.03*A
$\upsilon = ⅓$	P = 0.02*A

Ausführung der Taukappenheizung

Zum Heizen eignet sich ein spiralförmig auf der Taukappe angebrachter Widerstandsdraht, der aus einem Netzteil oder im Feld aus der dann eh vorhandenen Autobatterie versorgt wird. Dieser Draht lässt sich leicht löten und ist mit spezifischen Widerstandswerten im Fachhandel erhältlich. Zur gleichmäßigen Wärmeverteilung sollte man mindestens zwei Windungen aufbringen, mehr Windungen führen zu einer besseren Wärmeverteilung. Eine aufwändi-

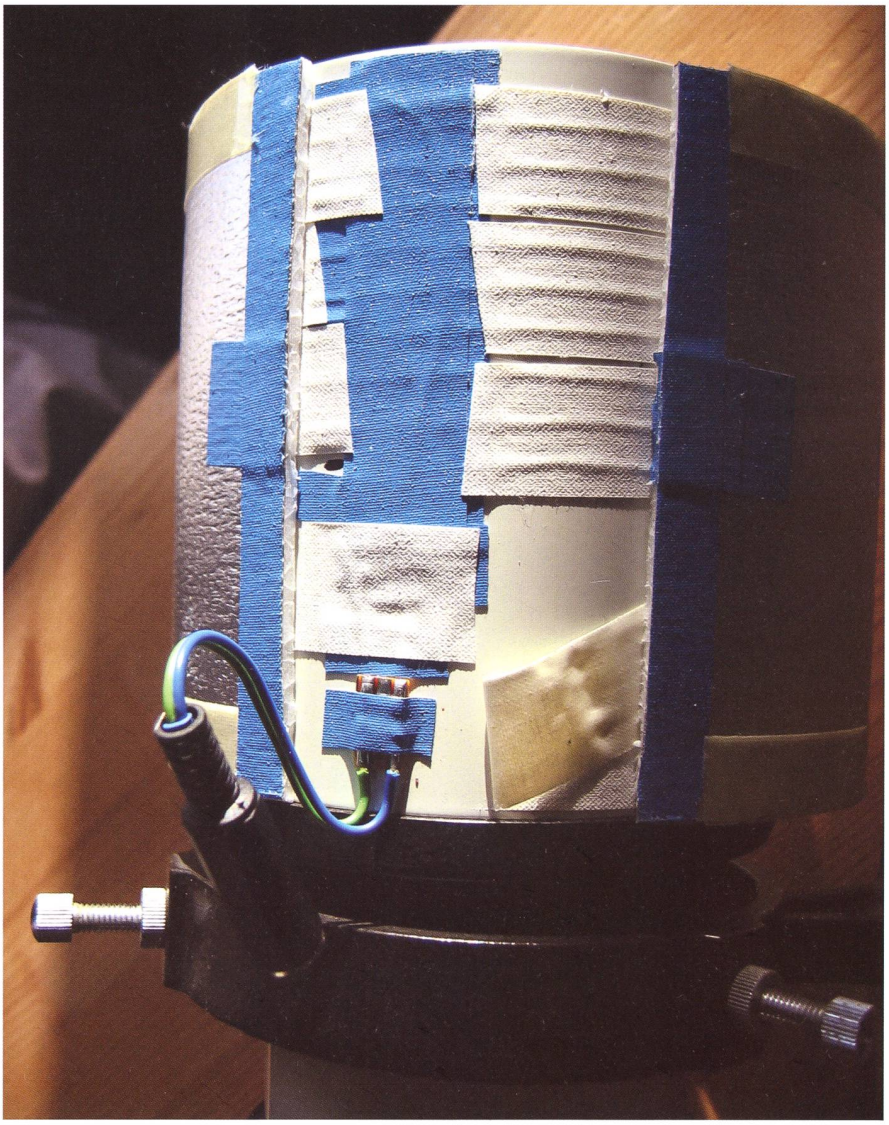


Abb. 2: Das Foto zeigt den Aufbau der Taukappenheizung meines FL70S-Refraktors. Der Schattenwurf lässt die unter dem Isolierband verlaufenden Heizdrahtwicklungen gut sichtbar werden. Bei diesem Modell habe ich mich für neun Windungen entschieden. Sehr schön ist auch das verwendete Dämmmaterial zu sehen. Alle meine Taukappenheizungen haben 3,5mm-Steckverbinder für die Stromversorgung.

gere Konstruktion ist in [3] dargestellt.
Der Widerstand, den der Draht haben sollte, wird von der erforderlichen Heizleistung und der Spannung der verwendeten Stromquelle bestimmt:

$$R = U^2 / P \quad (4)$$

R = Gesamtwiderstand des Heizdrahtes (in Ω)
U = Spannung der Stromquelle (in V)
P = geforderte Heizleistung nach Gleichung (3) in Watt.

Der spezifische Widerstand, den man beim Kauf des Heizdrahtes kennen muss, ergibt sich daraus zu:

$$\rho = R / l \quad (5)$$

ρ = spezifischer Widerstand des Heizdrahtes in Ω
l = Länge des Heizdrahtes (in m)

Nun ist es aber meist so, dass man einen Draht mit dem errechneten Wert nicht bekommen kann, weil diese Drähte nur in festgelegten Wertabständen gefertigt werden. In diesem Fall muss man die Länge des Drahtes entsprechend vergrößern und den Draht mit dem nächst kleineren Widerstandswert kaufen. Eine Verkürzung sollte man wegen oben genannter Erwägungen nicht ins Auge fassen. Kann man die benötigte Heizleistung auch mit dem kleinsten verfügbaren Widerstandswert nicht erreichen, so kommt nur die Parallelschaltung der Windungen des Heizdrahtes in Frage.

Beispiel

Angewendet auf meinen 4"-Refraktor mit einem Objektivdurchmesser von 10,2 cm (Radius r = 5,1 cm) ergibt sich nachfolgender Rechengang. Die Größe der Oberfläche errechnet sich zu:

$$\mathbf{A = \pi \cdot 5.1\ cm \cdot 5.1\ cm = 81.7\ cm^2.}$$

Im Normalbetrieb verwende ich eine nach außen gut isolierte Taukappe von 14 cm Länge und 14 cm Durchmesser, wodurch sich υ zu ½ ergibt. Mittels der kleinen Tabelle lässt sich die benötigte Heizleistung zu

$$\mathbf{P = 2.45\ W}$$

bestimmen. Die obige Taukappe soll mit vier Windungen auskommen. Als Stromquelle dient eine Autobatterie mit 12 V Spannung. Mit der eben errechneten Heizleistung von 2,45 W ergibt sich der Gesamtwiderstand nach Gleichung (4) zu:

$$\mathbf{R = 12\ V \cdot 12\ V / 2.45\ W \approx 58\ \Omega.}$$

Vier Windungen mit jeweils 14 cm Durchmesser entsprechen einer Länge

$$\mathbf{l = 4 \cdot 14\ cm \cdot \pi = 175\ cm = 1.75\ m}$$

und damit erhält man nach Gleichung (5) den spezifischen Widerstand des Heizdrahtes zu:

$$\mathbf{\rho = 58\ \Omega / 1.75\ m = 33.14\ \Omega / m.}$$

Der in der Widerstandsreihe nächst liegende käufliche Wert ist 28 Ω / m. Die nunmehr notwendige Länge errechnet sich zu:

$$\mathbf{l = 58\ \Omega / 28\ \Omega / m = 2{,}07\ m.}$$

Daraus ergibt sich dann zwanglos die Anzahl der Windungen mit

$$\mathbf{n = 207\ cm / (14\ cm \cdot \pi) = 4.7.}$$

Aus konstruktiven Gründen habe ich in diesem Fall fünf Windungen aufgebracht. Der geringe Unterschied zur geforderten Heizleistung ist unproblematisch und hat keine negativen Folgen.
Sofern die Taukappe aus lackiertem Metall besteht, sollte man die Heizwicklung außen montieren. Dies gewährleistet eine gleichmäßige Erwärmung der Taukappe und vermindert die Gefahr der Bildung von Luftschlieren. In jedem Fall muss man bei sehr kurzen Taukappen dafür Sorge tragen, dass sich die einzelnen Windungen des Drahtes nicht berühren. Zur Fixierung des Drahtes kann man Klebeband verwenden, weil ja keine hohen Temperaturen erreicht werden. Damit möglichst wenig Wärme nach außen abgestrahlt wird, habe ich die Taukappe außen mit einer Heizkörperfolie (biegsame, dünne Styropor-Platte, die einseitig mit Aluminium beschichtet ist) gedämmt. Die Aluminium-Folie muss außen liegen! (Abb. 2)
Ich habe nach einiger Betriebsdauer einmal die Dämmung abgenommen und konnte feststellen, dass die Styroporauflage keinerlei Schaden genommen hatte. Ein Zeichen dafür, wie gering die erforderliche Temperatur des Heizdrahtes ist.

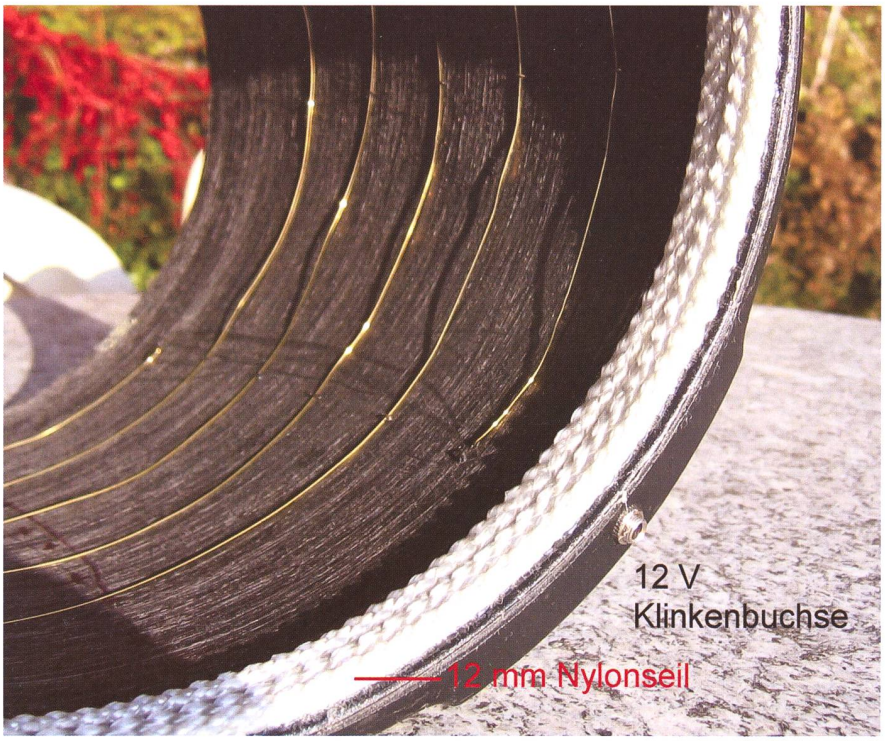


Abb. 3: Deutlich ist in dieser Ansicht der Taukappe des C9¼-SCT der verwendete Papierkorb zu erkennen. Die Drahtschlaufen, welche den Heizdraht halten, kommen auf diesem Foto leider nicht so gut heraus. Der Heizdraht und die Innenwand der Taukappe sind inzwischen zur Vermeidung von zusätzlichem Streulicht matt-schwarz lackiert. Die äußere Ummantelung der Taukappe mit Heizkörperfolie ist hier nicht zu sehen. Durch das eingeklebte, elastische Nylonseil hält die Taukappe selbst bei fast waagerechter Positionierung des Fernrohrs.

Bei meinem C9¼ verwende ich einen Büro-Papierkorb aus Plastik, bei dem ich den Boden herausgeschnitten habe, als Taukappe (Abb. 3). In diesem Fall wäre es allerdings unklug, die Heizdrahtwicklungen außen aufzubringen, weil das Plastikmaterial die Wärmeabgabe an die Schmidtplatte arg behindern würde. Den Heizdraht habe ich nun innen nicht mit Klebeband fixiert, sondern in kurzen Abständen mittels einer kleinen Metallschlaufe befestigt. Dazu habe ich pro Windung acht Doppellöcher gleichmäßig auf den Umfang verteilt gebohrt. Eine Metallschlaufe wird durch die Doppellöcher geführt und rückseitig verdrillt und hält somit den Heizdraht auf der Innenseite der Taukappe fest (Abb. 4).

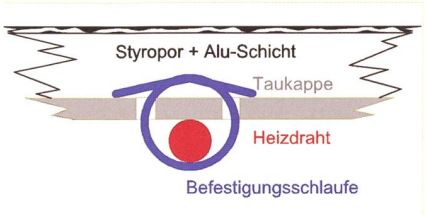


Abb. 4: Die Skizze zeigt einen Schnitt durch die Wand der Taukappe des C9¼-SCT, um die Befestigung des Heizdrahtes zu verdeutlichen.

Dieses Heizsystem der Taukappen hat sich bei mir seit Jahren gut bewährt. Im Grunde stört jetzt nur noch, dass die übrige Ausrüstung natürlich weiterhin heftig betaut.

Jörg Schirmer
Gütschrain 5
CH-6130 Willisau

Bibliografie

- [1] Persönliche Mitteilungen von G. Dittié (Thermografie-Unternehmung)
- [2] Formeln nach H. Scsibrany: „Bau einer Taukappenheizung" in SuW 6/1995, S. 486 f
- [3] G. D. Roth (Hrsg.): Handbuch für Sternfreunde, Bd. 1 S. 167 ff. Berlin: Springer-Verlag,

Das konnten die Schätzgräber finden – Lösungen Februar-ORION, 1/2009, S. 14

Östliche Uhr *(Figur 1)*

Ablesung (auf dem braunen Abschnitt des Analemma) MEZ	*8 Uhr*
Ablesung babylonische Stunden (rote gerade Linien)	*ca. 30 Minuten*
Sonnenaufgang wäre somit um	*7:30 MEZ*

Westliche Uhr *(Figur 2)*

Ablesung (auf dem braunen Abschnitt des Analemma) MEZ	*15 Uhr*
Ablesung modifizierte italienische Stunden (rote gerade Linien)	*2 Stunden*
Sonnenuntergang wäre somit um	*17 Uhr*

Die Länge des Tagbogens ist die Zeit zwischen Sonnenauf- und

Sonnenuntergang, also von	*7:30 MEZ bis 17:00 MEZ 9 h 30 m*
Der halbe Tagbogen misst somit	*4 h 45 m*
Kulmination der wahren Sonne: Aufgangszeit + halber Tagbogen	*12:15 MEZ*

Kulmination der mittleren Sonne:

Auf 15° östlicher Länge Kulmination um	*12:00 MEZ*
Auf 7,34° östl. Länge 7,66 mal 4 Min. später, also um	*12:30.6 MEZ*
Zeitgleichung (mittlere Sonne – wahre Sonne)	*12:30.6 – 12:15 ca. 15 bis 16 Min.*

Am 10. November kulminiert die wahre Sonne 16.1 Minute vor der mittleren Sonne. «Die Sonnenuhr geht vor».

Kontrolle mit Daten für den 10. November 2008 aus Programm «Voyager»

Sonne bei 0° Höhe am Morgen	*07:32 MEZ*
Sonne bei 0° Höhe am Abend	*16:57 MEZ*
Länge des ganzen Tagesbogens	*9 h 25 m*
Länge des halben Tagesbogens	*4 h 42.5 m*
Kulmination wahre Sonne (Aufgangszeit + halber Tagbogen)	*12 h 14.5 m*
Kulmination mittlere Sonne (berechnet aus geogr. Länge)	*12 h 30.6 m*
Zeitgleichung (mittlere Sonne – wahre Sonne)	*+ 16,1 Minuten*

Gleiche Schattenposition im Frühling

Deklination der Sonne am 10. November	*-17,3°*
Gleiche Sonnendeklination -17,3° ist	*am 1. Febr.*
Zeitgleichung am 1. Februar	*-13.5 Minuten*
Zeitgleichungsdifferenz 10. Nov. zu 1. Febr.	*29.6 Minuten*
Östliche Uhr zeigt am 1. Februar	*8:30 MEZ*
Westliche Uhr zeigt am 1. Februar	*15:30 MEZ*

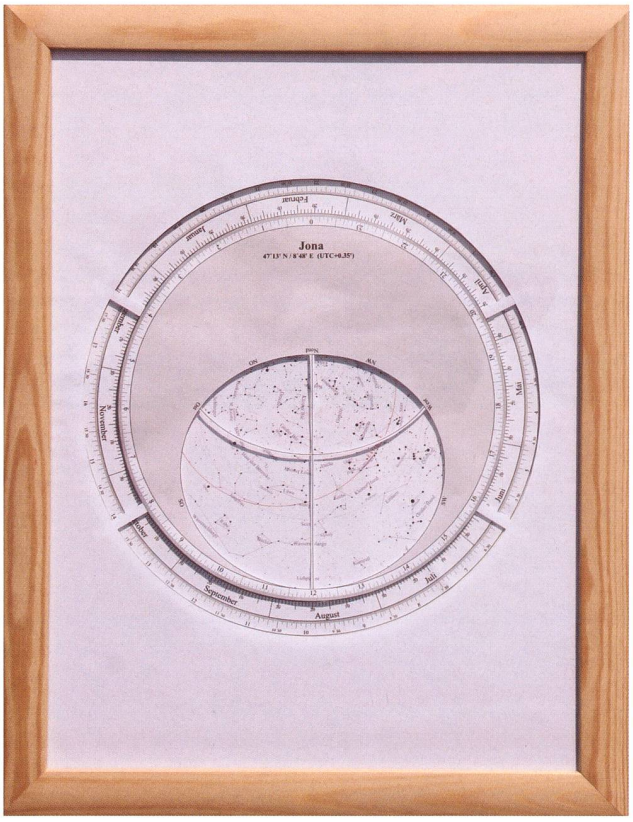
(Die Schatten-Endpunkte liegen rechts der massgebenden grünen Linie!)

Vorschlag für den Werkunterricht

Bau einer selbst drehenden Sternkarte

Von Thomas Knoblauch

Im Orion 5/08 (Ausgabe 348) war eine sehr schöne Sternkarte beigelegt. Ein dazugehöriger Bericht erklärte die Grundlagen zu drehbaren Sternkarten. Jetzt wird das Thema in diesem Artikel weitergeführt, indem der Bau einer sich selbst nachführenden Sternkarte beschrieben wird. Für diese Sternkarte sind eine Sternkarten-Vorlage, ein Bilderrahmen und eine 24-Stunden-Uhr nötig. Für den Zusammenbau ist handwerkliches Geschick nötig.



So sieht die fertige selbst drehende Sternkarte im Bilderrahmen aus. (Foto: Thomas Knoblauch)

```
43  % Geographische Breite, Länge und Ortsnamen
44  %
45  /phi 47.37 def
46          % Angaben in Grad mit 2 Dezimalstellen [0°, 90° geht nicht]
47          % Breite ein. Negativ für südliche Halbkugel
48          % Wollen Sie für den Äquator eine südliche Karte erhalten,
49          % wählen Sie /phi -0.01 def
50
51  /gLen -8 32 ' def
52          % Geographische Länge (westl. Positiv, östl. Negativ)
53          % Angaben in Grad und Minuten, Keine Dezimalzahl
54          % unerheblich für Berechnung, dient lediglich der Angabe
55          % auf Horizonscheibe. Wird unterdrückt, wenn für Ortsname
56          % /ortsname () def definiert ist.
57
58  /ortsname (Z\374rich) def
59          % Name des Ortes zur Angabe auf der Horizontscheibe.
60          % Dieser muß in runden Klammern stehen!
61          % Achten Sie unbedingt auf die besondere Notation von
62          % Runden Klammern und Umlauten, sonst erhalten Sie keine
63          % Drehbare Sternkarte!
64          % Ä = \304  Ö = \326  Ü = \334  ( = \050  ) = \051
65          % ä = \344  ö = \366  ü = \374  ß = \337
66          % Für weitere können Sie in die Tabelle "Zeichendefinition"
67          % etwa ab Zeile 370 nachschauen.
68          %
69          % Möchten Sie nur die geographische Breite angeben,
70          % wählen Sie als Ortsnamen ()
71          % Möchten Sie keinen Ort, aber Breite und Länge angeben,
72          % wählen Sie als Ortsnamen ( )
```

Darstellung der PS-Datei im Editor Notepad++ mit bereits geänderten Koordinaten und Namen für Zürich. Links sind die Zeilennummern herausgehoben.

Ein einfacher, guter Weg um sich eine auf den Ort abgestimmte Sternkarte zu bauen basiert auf der Vorlage von Michael Uhlemann [1]. Diese Vorlage ist erhältlich unter [2]. Nach dem Entpacken ist ein PostScript-File (.PS) vorhanden. Ein PostScript fähiger Drucker kann diese Daten gleich selbst verarbeiten. Eine Umwandlung von PostScript in PDF ist simpel und für das Ausdrucken auf anderen Druckern einfacher.

Konfiguration der Sternkarte

Diese Sternkarten-Vorlage von M. Uhlemann kann für jeden beliebigen Ort konfiguriert werden. Hier die Erklärung wie dies geht: Die heruntergeladene PS-Datei wird mit einem Texteditor (z. B. [3]) an speziellen Stellen verändert, damit die Sternkarte nun für den gewählten Ort gilt. Auf Zeile 41 wird die geografische Breite (phi) als Kommazahl geändert, die geografische Länge auf Zeile 4. Achtung: 8° 11' werden als «8 Leerzeichen 11» dargestellt. Schliesslich kann auf Zeile 53 der Ortsname geändert werden. In unserem Beispiel sehen wir die Eingaben für Zürich.
Am Schluss werden die Eingaben gespeichert. Die Sternkarte ist für die weitere Aufbereitung bereit. Auf [4] sind Vorlagen vom Autor für verschiedene Breitengrade erhältlich. Sie können als Alternative zur massgeschneiderten Sternkarte eingesetzt werden.

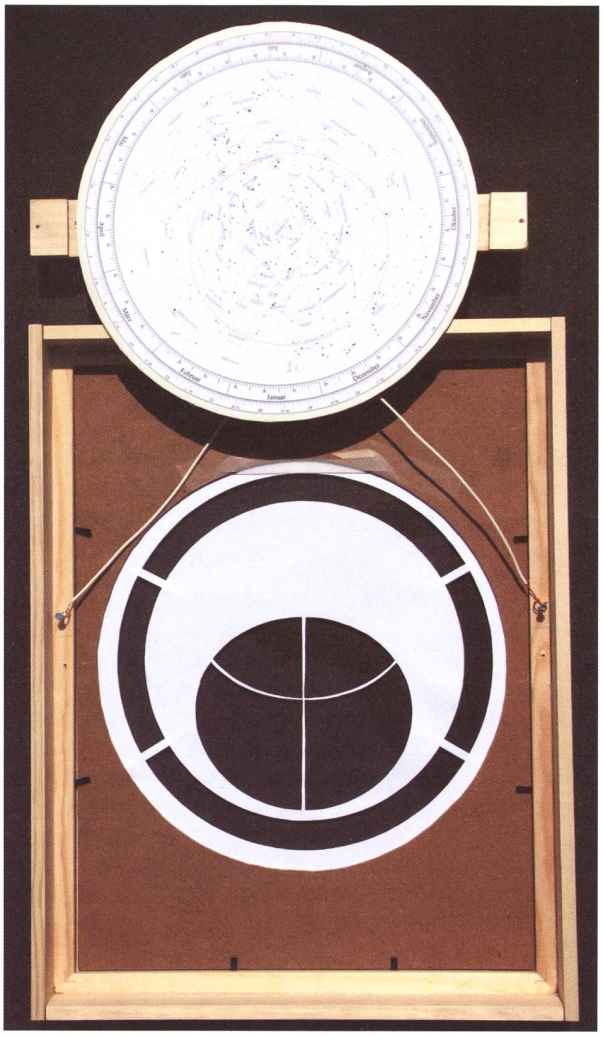
Erstellung PDF und Ausdrucken

Nun wird die geänderte PS-Datei ins PDF-Format konvertiert. Dank dieser Konvertierung kann die Sternkarte mit dem Adobe Reader auf jedem Drucker gedruckt werden. Dies geschieht am einfachsten über das Online-Tool von Media Convert

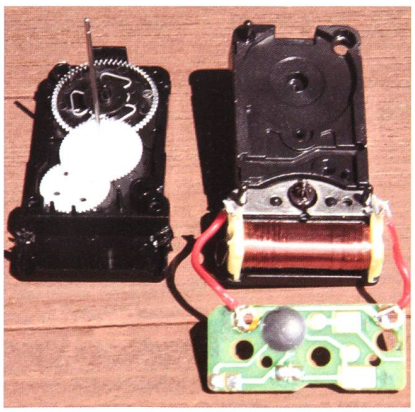
[5]. Das PDF-File kann anschliessend abgespeichert, betrachtet und ausgedruckt werden.
Wird die Sternkarte als drehbare Handkarte verwendet, so wird die Horizontscheibe (erste Seite) als Folie, das Sternenfeld (zweite Seite) auf Papier gedruckt.
Für den Bau der selbstnachführenden Sternkarte empfiehlt es sich, beide Seiten auf dickes Papier zu drucken. Die Seitengrösse ist von der Wahl des Bilderrahmens abhängig.

Vorarbeiten

Nach den erledigten Vorarbeiten wird die Sternkarte zusammen mit dem Uhrwerk in einen Bilderrahmen eingebaut. Sowohl das Aussehen, wie auch die Grösse sind jedem Nachbauer individuell überlassen. Die Dicke des Rahmens ist vom verwendeten Uhrwerk abhängig. Demzufolge müssen fertige Bilderrahmen mit einer zusätzlichen, seitlichen Leiste dicker gemacht werden.
Für die zukünftige Nachführung der Sternkarte ist ein 24-Stunden Uhrwerk nötig. Dieses analoge Uhrwerk hat die Eigenschaft, dass der Stundenzeiger nicht in 12 Stunden eine vollständige Umdrehung macht, sondern erst in 24 Stunden. Aufgrund des Uhrentaktes von 24h anstelle von 23h 56min 4sek muss die Sternkarte alle 3-4 Wochen wegen kumulierter Fehler nachgestellt werden.
Solche Uhrwerke sind beispielsweise bei Selva oder Conrad als fertige Quarz-Uhrwerke erhältlich.
Da der Drehsinn der Uhr und der Sternkarte unterschiedlich ist, muss die Uhr nun modifiziert werden, damit diese später gegen der Uhrzeigersinn dreht und die Sternkarte korrekt nachführt. Diese Modifikation wird anhand einer Uhr des Herstellers Selva gezeigt. Wir öffnen das Uhrwerk sorgfältig.
Die kleine Leiterplatte (grün) muss mit einem Lötkolben vom Stator-Magnet getrennt werden. Danach wird bei der Antriebswelle des Sekundenschlages der Stator (kupferne Spule mit Metall) herausgenommen. Der Stator wird danach gedreht (links-rechts vertauscht) eingesetzt. Da dieser Stator leicht asymmetrisch ist, definiert die Asymmetrie die Drehrichtung, welche jetzt durch den gedrehten Einbau geändert wurde. Vor dem Zusammenbauen muss der Stator wieder mit der Leiterplatte elektrisch verbunden werden. Jetzt ist das Uhrwerk für den Einsatz für die Sternkarte bereit. Je nach Gehäuse und Dimension der Bauteile müssen zusätzliche mechanische Anpassungen für elektrische Anschlüsse gemacht werden. Die Uhr wird auf einer Holzleiste montiert, welche später im Bilderrahmen positionsgenau angebracht wird.



Ansicht von Hinten: Der Antrieb mit dem Sternenfeld wurde entfernt. Zu sehen ist unten der abdeckende Vordergrund und oben das Sternenfeld (Foto: Thomas Knoblauch)



Modifikation des Uhrwerkes. Der metallene Stator befindet sich in der rechten Hälfte bei der kupferfarbenen Spule. (Foto: Thomas Knoblauch)

Der Zusammenbau

Die ausgedruckten Sternkarten werden mit einem scharfen Messer ausgeschnitten. Das Sternenfeld wird so ausgeschnitten, dass das Reststück wieder verwendet werden kann. Das Reststück und die Horizontscheibe werden mit geklebten Papierstegen so verbunden, dass die Horizontscheibe genau in der Mitte liegt.
Beides stellt der Vordergrund des Bildes dar. Der Himmelsausschnitt der Horizontscheibe wird ebenfalls ausgeschnitten, damit die dahinterliegenden Sterne des Sternfeldes ebenfalls sichtbar sind.

Das Sternenfeld wurde auf ein Stück dünne, runde, weisse Holzplatte (mit grösserem Radius als das Sternenfeld) geklebt (Karton ist we-

Der Stundenzeiger wird auf der Hinterseite des Sternenfeldes genau beim Himmelspol angeklebt. (Foto: Thomas Knoblauch)

gen der möglichen Wölbung während dem Kleben nicht geeignet). Diese Holzplatte wird genau mittig mit dem Stundenzeiger verklebt, welcher die Verbindung zum Uhrwerk macht. In die rückwärtige Andruckplatte des Bilderrahmens muss ein rundes Stück (grösserer Durchmesser als die weisse Holzplatte) herausgeschnitten werden, da hier das Sternenfeld hineinpassen soll.

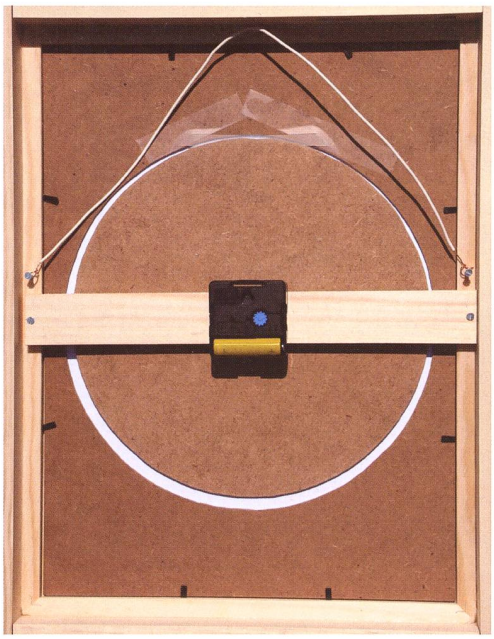
Die gesamte Sternkarte muss nun mit etwas handwerklichem Geschick so zusammengebaut werden, dass alle Einzelteile exakt aufeinander passen. Besonders zu beachten ist, dass der Mittelpunkt des Sternenfeldes am Zenit steht. Hierzu wird die Holzleiste, welche die Uhr trägt vor dem Anschrauben entsprechend positioniert

Thomas Knoblauch
Neuhüsli-Park 8
CH-8645 Jona

t.knoblauch@gmx.net
http://www.star-shine.ch
http://www.suedstern.ch

Bibliografie

[1] http://www.infodrom.north.de/~muh/
[2] http://www.infodrom.north.de/~muh/Astronomie/Drehbare/kl990109.tgz
[3] http://notepad-plus.sourceforge.net
[4] http://www.star-shine.ch
[5] http://media-convert.com/



Die drehbare Sternkarte von hinten. Holzleisten an den Rahmenrändern vergrössern den Wandabstand, damit das Uhrwerk Platz hat, welches das runde Sternenfeld antreibt und über einen Holzsteg mit dem Bild verbunden ist. Die weisse Schnur erleichtert das Aufhängen. Auf der Oberseite wurde etwas gleitender Kunststoff befestigt, damit die Sternenscheibe einen gleichmässigen Abstand zum Horizontblatt hat.(Foto: Thomas Knoblauch)

Astronomiepraktikum der ETH Zürich auf der Diavolezza

Experimentierwoche für ETH-Studenten

Von Christian Monstein

Jedes Jahr wird für eine ausgewählte Gruppe von Physikstudenten im fünften Semester ein Astronomiepraktikum auf der Diavolezza angeboten. Diese Experimentierwoche hat das Ziel, dass die Studenten, von welchen die meisten vorher noch nie durch ein Teleskop geschaut haben, geschweige denn selber eines bedient haben, einen astronomischen Versuch planen und durchführen.

Das vom Vorgerückten-Praktikum (VP) geplante und organisierte Astro-Praktikum fand statt zwischen dem 5. Januar bis und mit 10. Januar 2009 im Bergrestaurant auf der Diavolezza, 3000 Meter über Meer. Die Standortwahl ist aus verschiedenen Gründen ideal. Es gibt klare Nächte ohne störende Lichter aus der Umgebung. Die Störungen im Radiobereich sind auch viel geringer im Vergleich zur Region Zürich. Die Infrastruktur ist perfekt mit Hotelbetrieb, Skipisten, Kletterwand usw., nicht zu vergessen das herrliche Panorama mit Piz Palü, Piz Bernina und der gesamten Berninagruppe.

Das Auswahlkriterium für die Teilnahme war ein vom Institut für Astronomie akzeptiertes astronomisches ‚Proposal'. Insgesamt nahmen 21 junge, motivierte und interessierte Studenten an den verschiedensten optischen und radioastronomischen Versuchen teil. Die Studenten teilten sich in sechs Gruppen mit nachfolgend beschriebenen Versuchen auf.

Trotz grosser Kälte von -16 Grad war uns das Wetter gut gesonnen, hatten doch die meisten bereits am Mittwoch durchaus verwertbare Resultate im Computer gespeichert. Die folgenden Tage wurden insbesondere verwendet um die Versuchsaufbauten und die Messmethoden zu optimieren. Am Freitagabend durfte jede Gruppe vor versammelter Gästeschar die gemessenen Resultate präsentieren. Im Anschluss an die Praktikumswoche sind die Studenten angehalten ihre Resultate und Erkenntnisse in einem Bericht zusammenzufassen und diesen abzuliefern für die Vergabe von Kreditpunkten. Trotz der Kälte und den schwierigen Bedingungen hat die Woche den Studenten gut gefallen und für die Leiter ist

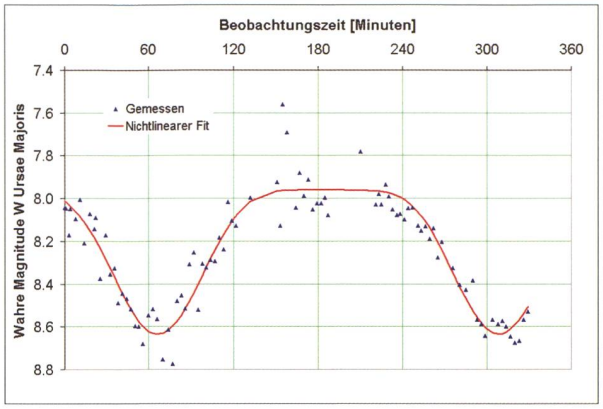


Abbildung 1: Helligkeitsmessung von W Ursae Majoris. Die blauen Dreiecke zeigen die während einer Nacht gemessenen und kalibrierten Datenpunkte, die rote Kurve beschreibt einen nichtlinearen Fit durch die gemessenen Punkte. Die Periode wurde bestimmt zu 8.1h ± 0.2h und stimmt gut mit Literaturwerten von 8.0h überein.

es schön zu sehen, welche grossen Fortschritte die Studenten innerhalb von einer Woche machen.

Bedeckungsveränderliche Sterne

Wenn sich zwei Sterne gegenseitig umkreisen, kann es vorkommen, dass jeweils ein Stern den anderen bedeckt. In diesem Fall nimmt die gemessene Helligkeit ab. Das Ziel der Gruppe war, einen solchen Stern (W Ursae Majoris) eine ganze Nacht lang zu messen und dessen Umlaufperiode (siehe Abbildung 1), die etwa 8 Stunden dauert, zu bestimmen. Da der Stern nicht von Auge sichtbar ist, war das Auffinden nicht einfach, aber den Studenten ist der Versuch gelungen und die Periode konnte ziemlich genau bestimmt werden.

Masse des Saturns

Aus dem dritten Kepler'sche Gesetz folgt, dass man aus den Umlaufzeiten der Saturnmonde und ihrem Abstand zum Planeten die Masse von Saturn bestimmen kann. Dazu braucht man allerdings Bilder der Monde zu möglichst vielen Zeiten während mehreren Tagen. Dies wurde durch die häufig vorbeiziehenden Wolken erschwert, ebenso überlebte die ursprünglich vorgesehene Kamera die kalten Temperaturen leider nicht. Mit unermüdlichem Einsatz - sogar in der letzten Nacht wurde beobachtet - konnte die Masse mit einem durchaus akzeptablen Fehler von wenigen Prozent bestimmt werden.

Galaxientypen

Das Institut für Astronomie hat seit diesem Jahr ein neues, grosses Teleskop mit 35 cm Öffnung (Celestron 14). Dies ist ideal für lichtschwache Objekte wie Galaxien. Das Ziel der Galaxiengruppe war, verschiedene Galaxientypen wie Spiralgalaxien und Elliptische Galaxien zu fotografieren und auszuwerten (siehe Abbildungen 2 und 3). Aus diesen Bildern kann man anhand des

Abbildung 2: Die Spiralgalaxie M51 (Whirlpool-Galaxie) im Sternbild der Jagdhunde. Das Bild wurde mit dem neuen C14 Teleskop mit einer CCD Kamera aufgenommen. (Bild: André Nuber, Philip Meier, Philipp Mensch, Lorenz Bort, D-PHYS).

Intensitätsverlaufs den Galaxientyp bestimmen, auch wenn die Spiralarme optisch nicht sichtbar sind. Die Gruppe konnte nicht nur ihr Ziel mit den 12 untersuchten Galaxien erreichen, sondern hat mit grosser Motivation viele zusätzliche interessante Objekte am Himmel fotografiert.

Nachweis der 21cm Linie des neutralen Wasserstoffs

Dieser Versuch mit einer kleinen tragbaren Antenne von 1m Durchmesser war mit einem gewissen Risiko verbunden, weil wir nicht garantieren konnten, dass der Versuch gelingen würde. Dafür gab es mehrere Gründe, wie z.B. teilweise starke Störungen im Radiofrequenzbereich verursacht durch Mobilfunk, ein vergleichsweise sehr kleiner Spiegel im Vergleich zur Wellenlänge und damit verbunden wenig Empfangsfläche. Und ein kompliziertes Empfangssystem erfordert eine absolut seriöse Konfiguration. Gemessen wurden einige bekannte Quellen in Sternentstehungsgebieten wie z.B. ORION, W51, DR21 und Rosettennebel.
Diese Quellen haben ein charakteristisches Linienprofil (siehe Abbildung 4), welches geeignet ist um Rückschlüsse auf Strukturen, Geschwindigkeiten, Temperaturen und Drücke in diesen Sternentstehungsgebieten zu ziehen. Die Linienprofile konnten erfolgreich gemessen werden, allerdings war der Öffnungswinkel der Antenne leider zu gross um brauchbare Karten anfertigen zu können. Trotzdem war es eine interessante Erfahrung, mit einfachsten Mitteln erfolgreich atomare Linien im Weltall nachzuweisen und zu analysieren.

Nachweis von wissenschaftlichen Raumsonden im X-Band

Es gibt derzeit einige interessante Raumsonden wie z.B. Venus Express, Mars Explorer, STEREO-A/B, Rosetta und Chandrayaan-1, welche mit relativ einfachen Mitteln nachweisbar sind. Der Nachweis geschieht durch Beobachten von Mikrowellen-Transpondern im X-Band

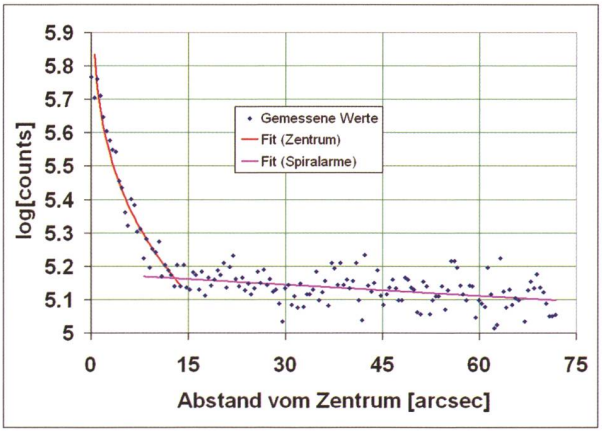


Abbildung 3: Die Lichtkurve von M51 zeigt, dass die Helligkeit im inneren Teil der Galaxie viel stärker abfällt als im äusseren Teil. Dies ist typisch für eine Spiralgalaxie. Bei einer elliptischen Galaxie gäbe es nur eine Kurve.

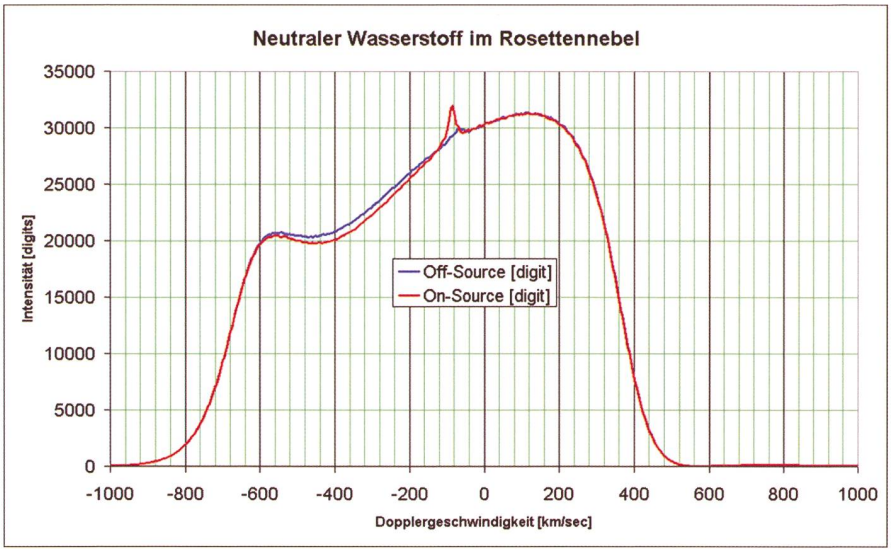


Abbildung 4: Messkurve von neutralem Wasserstoff im Rosettennebel bei 21cm Wellenlänge. Die rote Kurve zeigt die Strahlungsintensität bei Ausrichtung des Teleskops auf den Rosettennebel. Die blaue Kurve ist die Intensität während das Teleskop auf die Referenzposition bei $\alpha = 08\ h\ 30\ m\ 42.00$, $\delta = 05°\ 01'\ 00.0''$ ausgerichtet ist. Ausgewertet als Linienprofil wird dann die Differenz der beiden Signale, so dass instrumentelle Artefakte herausfallen.

bei 8.4GHz. Die Aufgabe ist unter den gegebenen Umständen nicht ganz trivial, weil nicht nur die Himmelskoordinaten der Sonden, sondern auch deren Frequenz und Dopplerverschiebung sehr genau bekannt sein und eingestellt werden müssen. Die Justierung des Teleskops geschieht meistens durch Messung der thermischen Radiostrahlung der Sonne. Wenn diese Strahlung den Erwartungen entspricht, kann man annehmen, dass die Positionierung des Teleskops stimmt und die Suche nach Raumsonden kann beginnen. Bisher wurden die Forschungssatelliten STEREO-A und -B und Chandrayaan-1 erfolgreich nachgewiesen (siehe Abbildung 5).

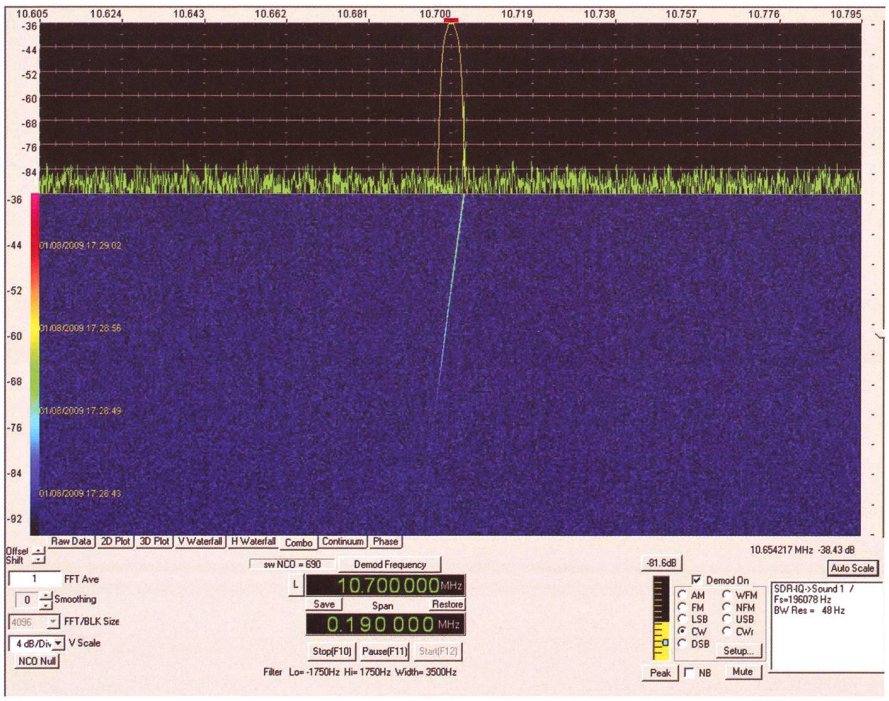


Abbildung 5: Bild der durch den Doppler-Effekt verschobenen Spur (Linie im blauen Bereich) eines S-Band Transponders von der Indischen Mondsonde Chandrayaan-1. Die (nach rechts) ansteigende Frequenz zeigt, dass sich die Sonde zum Zeitpunkt der Messung mit etwa 1.3km/sec in unsere Richtung bewegt.

Kartografierung von geostationären Satelliten im Ku-band

Für die Kartografierung von geostationären Satelliten im Ku-Band wurden kommerzielle rauscharme Konverter eingesetzt, wie sie auch zum Empfang von Satelliten TV verwendet werden. Da die geostationären Kommunikationssatelliten mit relativ hoher Leistung senden, waren die Signale deutlich sichtbar und konnten mit hoher Winkel-Auflösung aufgezeichnet werden. Durch punktweises Abrastern einer möglichst grossen Fläche konnten so genannte Raster-Fly-Maps erstellt werden, auf denen die Satellitenpositionen und deren Intensität ersichtlich ist. Die Messungen wurden bei verschiedenen Polarisationen und mit verschiedenen Bandbreiten durchgeführt und die so gewonnenen Daten miteinander verglichen und diskutiert. Abbildung 6 zeigt das verwendete Teleskop.

Abbildung 6: Mikrowellenteleskop im Schneesturm auf der Diavolezza. Frierende Studenten montieren die Antenne und den Empfänger und versuchen die eingefrorenen Winkelcodierer wieder in Gang zu setzen. Im vernebelten Hintergrund Piz Trovat, 3146 müM.
(Bild: Pascal Oesch IFA)

Christian Monstein IFA

Koautoren:
Michael Leopold VP
Esther Buenzli IF
Lucia Kleint IFA
Andreas James IFA
Pascal Oesch IFA

Vorträge, Kurse, Seminare und besondere Beobachtungsanlässe

APRIL

2. (Donnerstag) - 5. April 2009 (Sonntag)
«100 Stunden Astronomie» anlässlich des IYA 2009
Mit diesem Vorhaben soll vom 2. bis 5. April ein weltweiter Astronomie-Anlass angestrebt werden. In allen Teilen der Welt soll möglichst vielen Leuten Gelegenheit gegeben werden, durch ein Teleskop in die Weiten des Alls zu sehen. Die Menschheit schaut in einem bestimmten Zeitabschnitt zu den Sternen und sieht gemeinsam einen Teil dessen, was Galilei und seine Zeitgenossen vor 400 Jahren vor Augen kam.
Dazu soll natürlich jede Sternwarte ihre Türen öffnen, und möglichst jede Amateurgruppe mit ihren Instrumenten dem Publikum die Geheimnisse des Sternenhimmels zeigen.
Die Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG wird darum im Jahr 2009 ihren Tag der Astronomie vom Herbst auf den 2. - 5. April vorverlegen (Haupttag ist der Samstag, 4. April).

Donnerstag, 26. März - 9. Mai 2009
Ausstellung Astronomie IYA 2009
Referent: Mit Vorträgen der AGG
Ort: Kulturhaus Rosengarten Grüsch
Auskünfte: Tel. 081/325 16 82 oder www.kulturhaus-rosengarten.ch
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Graubünden AGG

Montag, 20. April 2009, 20:30 - 22:00 Uhr MESZ
Spezialführung an der Urania-Sternwarte
Für AGUZ Mitglieder, Anmeldung an aguz@gmx.ch

ZUM VORMERKEN

Freitag, 26. Juni 2009, 20:00 Uhr
«Eppur si muove - und sie dreht sich doch!»
Referent: Walter Bersinger
Ort: Gemeinde-Foyer Worbiger, Rümlang
Veranstalter: Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang (VSRR)
Internet: http://ruemlang.astronomie.ch/

25. Juli 2009 (Samstag) - 1. August 2009 (Samstag)
8. Internationale Astronomiewoche Arosa
Ort: Arosa, GR
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Graubünden (AGG).
Internet: http://www.astronomie-gr.ch/

Eine Woche lang berichten Wissenschaftler mit Weltruf über aktuelle Themen der Astronomie und von ihren laufenden Forschungen - packend und verständlich. Und sie stellen sich gerne Ihren Fragen. An den Abenden beobachten wir gemeinsam auf 2000 m Höhe den Sternenhimmel. Als besonderer Leckerbissen fahren wir an einem Abend per Luftseilbahn auf den Gipfel des Aroser Weisshorns (2700 m Höhe). Die Teilnehmer sind herzlich eingeladen, ihre eigenen Instrumente mitzubringen. Die Astronomiewoche 2009 ist Teil der Internationalen Jahres der Astronomie 2009.

ZUM VORMERKEN

Donnerstag, 17. - Samstag, 19. September 2009
8. Teleskoptreffen «mirasteilas», Falera
Ort: Chinginas, nähe Sternwarte Falera, GR
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Graubünden (AGG).
http://www.teleskoptreffen.ch/falera/index.de.php

Das Teleskoptreffen der Astronomischen Gesellschaft Graubünden in Falera zählt seit einigen Jahren zu einem der beliebtesten Treffen der Amateur-Astronomen des Kantons Graubünden und wird auch von Hobby-Astronomen aus der ganzen Schweiz und aus den Nachbarländern besucht.
Der Beobachtungsplatz ist in Chinginas, ein sehr geeigneter und sehr schöner Standort, das in 10 Minuten zu Fuss erreicht werden kann. Im Gebäude der ganz neu errichteten Sternwarte steht ein grosses Teleskop (Cassegrain 90 cm, Lomo), der unter fachkundiger Leitung benützt werden kann. Im gleichen Bau steht eine kleine Gastwirtschaft mit einer schönen Terrasse zur Verfügung. Hier kann für das leibliche Wohl gesorgt werden. Der Anlass ist Teil des Internationalen Jahres der Astronomie 2009 .
Dieses Wochenende in Falera bietet den Teilnehmern aber noch mehr. Von Falera aus, das auf einer sehr schönen Terrasse mit weiter Aussicht liegt (1200 müM), können kleinere oder grössere Wanderungen unternommen werden und wer höher hinaus will, kann mit der Sesselbahn nach Curnius (1650 müM) hinauffahren. Für Interessierte an Geschichte und Kultur werden Führungen durch den Parc La Mutta durchgeführt, wobei der Besucher mit der Astronomie aus der Bronzezeit in Berührung kommt. Dabei kann auch die reich mit Fresken bemalte Remigiuskirche besichtigt werden. Bei dieser Führung kann man ein prächtiges Panorama über einen grossen Teil des Vorderrheintales geniessen.

Auskünfte: José De Queiroz
CH-7153 Falera
teleskoptreffen@mirasteilas.net
+41 81 921 25 55
+41 79 405 92 74

18. September 2009 (Freitag) - 20. September 2009 (Sonntag)
3. Ravensburger Teleskoptreffen (RATT)
Ort: Bei Horgenzell, Nähe Ravensburg
Veranstalter: Carsten Przygoda, Finkenweg 25, D-88339 Bad Waldsee.
Internet: http://www.ratt-rv.de
Email-Kontakt: carsten@ratt-rv.de

Samstag, 26. September 2009
Grosse Galileo-Veranstaltung
Vorträge, Demonstrationen, Postenlauf, Wettbewerb etc. Beitrag im Rahmen des Internationalen Jahres der Astronomie 2009.
Ort: Rümlang
Veranstalter: Verein Sternwwarte Rotgrueb Rümlang (VSRR).
Internet: http://ruemlang.astronomie.ch/

Wichtiger Hinweis

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 Juni-Ausgabe (Veranstaltungen Juni bis Juli 2009) ist am 15. April 2009.

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.

Jeden Dienstag, 20 bis 22 Uhr (bei Schlechtwetter bis 21 Uhr)
Sternwarte Hubelmatt, Luzern
Sonnenführungen im Sommer zu Beginn der öffentlichen Beobachtungsabende. Jeden Donnerstag: Gruppenführungen (ausser Mai - August)

Jeden Mittwoch, ab 19.30 Uhr (Winter), 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).

Während der Winterzeit, mittwochs von 19.30 bis ca. 21.30 Uhr.
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
Eintritt: Fr. 10.– Erwachsene, Fr. 5.– Kinder.
Bei zweifelhafter Witterung: Telefon-Nr. 062 298 05 47 (Tonbandansage)

Mittwoch bis Freitag, Führungen 21 - 23 h, (Mittwoch nur bei klarer Sicht)
Urania-Sternwarte, Zürich
http://www.urania-sternwarte.ch/ oder Tel. 044 211 65 23, Fr. 15.– (Erwachsene), Fr. 10.– (Jugendliche), Kinder gratis

Jeweils am Freitagabend, bei schönem Wetter, (20 Uhr im Winter)
Sternwarte SIRIUS, Schwanden BE
Eintrittspreise: Erwachsene: CHF 8.-, Kinder: CHF 5.-

Tous les mardis et vendredis soirs, 20 h (Janvier - Mars)
Observatoire d'Arbaz - Anzère
Il est nécessaire de réserver à l'Office du tourisme d'Anzère au 027 399 28 00, Adultes: Fr. 10.–, Enfants: Fr. 5.–.

Jeden Freitag ab 20 Uhr
Beobachtungsstation des Astronomischen Vereins Basel
Auskunft: http://basel.astronomie.ch oder Manfred Grünig, Tel. 061 312 34 94

Tous les mardis, toute l'année, seulement par ciel dégagé, dès 20h en hiver
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

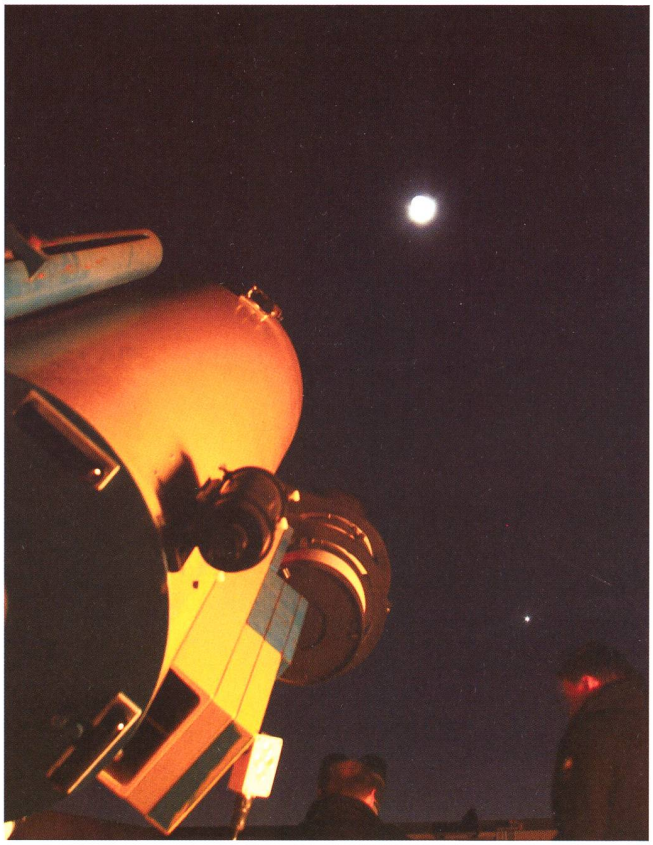
jeweils mittwochs bei klarem Wetter (bis März ab 20 Uhr, ab April ab 21 Uhr)
Sternwarte Uitikon auf der Allmend
Ronald Citterio, Telefon 044 700 20 22 (abends)

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»

Jeden Donnerstagabend, ab 20 Uhr
Schul- und Volkssternwarte Bülach
Sonnenbeobachtungen von Mitte Mai bis Mitte August zu Beginn der Abendbeobachtung. Eintritt frei.

Die Schul- und Volkssternwarte Bülach bietet eine grosszügige Infrastruktur für Führungen, Kurse und astronomischen Tagungen. Herzstück auf der geräumigen Dachterrasse ist das grosse «Zwillingsfernrohr» mit Spiegeldurchmessern von 85 und 50 cm und Brennweiten. Der 85er ist ein reines Cassegrain-Teleskop mit einer Brennweite von 7.8 m. Das andere Fernrohr kann von Cassegrain- in Newton-Konfiguration umgerüstet werden. Hier werden Brennweiten von 10 bis 15 m (Cassegrain) und 2.5 m (Newton) erreicht. Ein Zeiss-Coudé-Refraktor, ein Maksutow-Teleskop (Bopp) und ein Binokular (Miyauchi) ergänzen den «Teleskoppark».



Für die Sonnenbeobachtung stehen ausserdem ein Heliostat (Live-Sonnenbild 1 m gross auf Leinwand), sowie ein Aussenteleskop (Coronado PST) zur Verfügung.
Der Vortrags- und Schulungsraum fasst 30 bis 40 Personen. Hier werden Referate zu den verschiedensten astronomischen Themen gehalten und Präsentationen vorgeführt. So kann auf der Sternwarte Bülach selbst bei zweifelhaftem Wetter den Besucherinnen und Besuchern ein attraktives Programm geboten werden.

Montag - Mittwoch und Freitag
Geschlossene Führungen (Schulklassen, Gruppen)
Führungen für Gruppen sind an einem Mo, Di, Mi und Fr nach Vereinbarung möglich. Wunschdaten werden nach Möglichkeit berücksichtigt, können aber nicht garantiert werden. Dauer einer Führung ca. zwei Stunden. Mindestteilnehmerzahl 15 Personen, maximal 40 Personen. Auch Führungen für Gruppen sind kostenlos, es wird allerdings eine angemessene Spende erwartet.

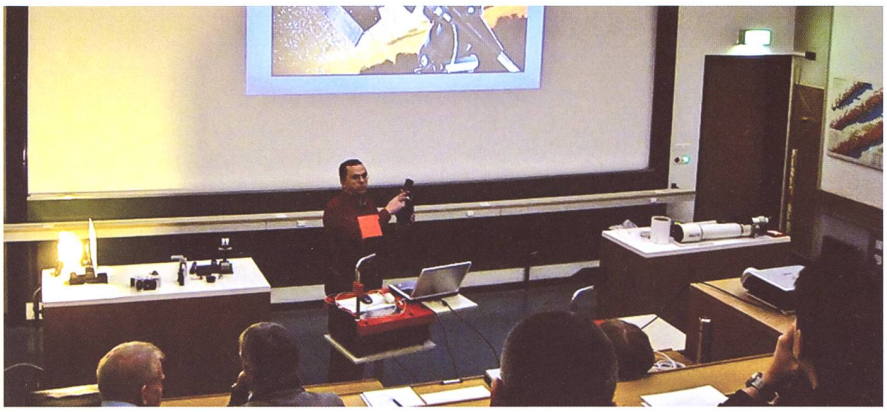
Weitere Informationen: http://www.sternwartebuelach.ch/

Ein Tag rund um das Licht

Spektroskopieseminar

Von Martin Dubs

Am 17. Januar 2009 fand in Bern ein Spektroskopieseminar statt. Organisiert wurde der Anlass von der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG.



Voller Erwartung fahre ich am Morgen des 17. Januar nach Bern, um im Wissenschaftsgebäude in der Universität am Spektroskopieseminar teilzunehmen. Ich komme gerade rechtzeitig zur Begrüssung durch Max Hubmann; dann geht's los mit einer Einführung in die physikalischen Grundlagen durch Roger Brüderlin. Kompetent erklärt er die Wellen- und Teilchenaspekte des Lichts, welche das Fundament der Spektroskopie darstellen. Er geht auch auf Temperaturstrahlung, Absorption und Emission von Licht in Gas und Plasma ein. Auch astronomische Anwendungen wie Dopplereffekt und Hertzsprung-Russell-Diagramm werden erklärt. Ein Blick durch ein einfaches Spektroskop auf die Fluoreszenzlampen im Hörsaal leitet zum Schluss gleich zum technischen Teil von Peter Schlatter über. Er beschreibt die verschiedenen Typen von Spektrometern respektive Spektrographen vom einfachen Objektivgitter respektive -prisma, zur preisgünstigen Kombination von Transmissionsgitter und Webcam oder Okular, mit welchen bereits eindrückliche Ergebnisse erzielt werden können (Unterscheidung von verschiedenen Spektraltypen, Emissionslinien von hellen Nebeln). Weiter geht's mit der Präsentation von leistungsfähigen Spektrographen, welche professionelles Arbeiten zu erschwinglichem Preis ermöglichen (DADOS-Spektrograph von Baader). Hugo Kalbermatten stellt den LHIRES-Spektrographen vor, der von einer französischen Gruppe von Amateurastronomen um Christian Buil entwickelt wurde und inzwischen von vielen Amateurastronomen verwendet wird.

Beim gemeinsamen Mittagessen im nahen Bahnhof gehen die Diskussionen weiter, vom Dopplereffekt an Jupiter zu dunkler Materie und der Expansion des Weltalls. Zurück im Physikhörsaal, gibt es die Möglichkeit, die einzelnen Geräte zu inspizieren und sich über ihre Vor- und Nachteile zu informieren, bevor die Nachmittagsvorträge beginnen. Peter Stoffer berichtet über die Konstruktion und den Bau eines Spektrographen der an der Sternwarte Zimmerwald zum Einsatz kommen soll. Dann geht's gleich weiter mit der Auswertung von Spektren. Für die Astrophotographen erfolgt die Bearbeitung der Bilder vorerst in bekannter Weise mit Rohbild, Dunkelbild etc., bevor die Wellenlängenkalibrierung und Auswertung der Spektren mit spezieller Software durchgeführt werden kann. Von besonderem Interesse sind Linienintensitäten, -verschiebungen und -breiten, welche Auskunft geben über Temperatur, Geschwindigkeit und Druck des leuchtenden Gases in den Sternatmosphären. Zahlreiche Anwendungen der Spektroskopie durch die verschiedenen Referenten zeigen die Möglichkeiten von Messungen durch den Amateur auf:

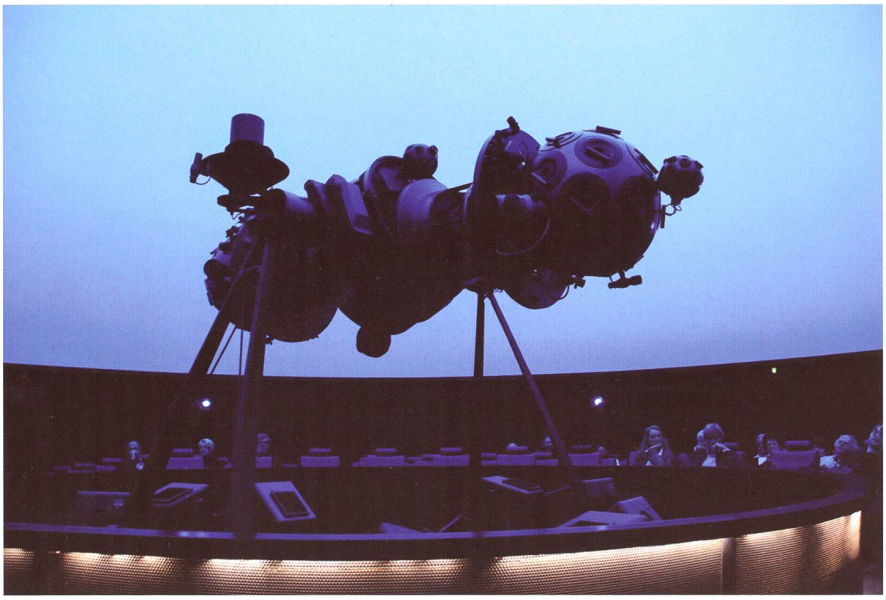
- *Bestimmung der Rotationsgeschwindigkeit des Jupiter in km/sec*
- *spektroskopische Doppelsterne*
- *veränderliche Sterne, welche nicht nur die Helligkeit, sondern auch ihre Spektren ändern (woraus sich Schlüsse über den zu Grunde liegenden Mechanismus ziehen lassen)*
- *rotierende Sterne mit Gashüllen*
- *aktive Sterne mit expandierenden Gashüllen*

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Teilnehmer viele Erkenntnisse und Anregungen mit nach Hause nehmen können. Der Eine oder Andere wird sicher dazu angeregt, sich intensiver mit Sternspektroskopie zu beschäftigen. Die Spektroskopie war und ist ja für den immensen Fortschritt im Verständnis unseres Universums vom subatomaren Massstab bis zu extragalaktischen Dimensionen von wesentlicher Bedeutung. Auch der Amateur kann einen kleinen Teil dazu beitragen.

Astro-Optik GmbH von Bergen

www.astrooptik.ch
Teleskope, Okulare, Filter, Zubehör, Bücher + Software. Wir beraten Sie.

Eduard von Bergen dipl. Ing. FH / CH-6060 Sarnen / ++41 (0)41 661 12 34



Astronomische Leckerbissen 2009

Jahresvorschau im Planetarium Luzern

Von Barbara Jost

2009 ist das Jahr der Jubiläen. Einerseits wird das Planetarium 40 Jahre alt. Andererseits feiern wir heuer das Jahr der Astronomie aufgrund des 400 Jahrestags von Galileo Galilei. Grund genug, dass sich die Demonstratoren des Planetariums eine neue Vorführung fürs Planetarium ausgedacht haben: Stella Nova.

Bevor es jedoch zur wirklichen Jahresvorschau ging, wurde Karl Öchslin erwähnt. Er war ein tatkräftiger Mitarbeiter des Demonstratorenteams und wurde wegen seines grossen Wissens und seiner umgänglichen Art sehr geschätzt. Auch das «Sternbilder Schiessen», welches zum Einturnen am Himmel im Planetarium geschätzt wird, wurde von ihm initiiert. Leider ist Karl Öchslin im letzten Jahr verstorben. Trotzdem weilt er in Gedanken unter uns, besonders beim Sternbilder Schiessen, welches dieses Jahr von Thomas Baer übernommen wurde.

Bereits beim Einturnen am Planetariumshimmel wurden wir auf einige Besonderheiten dieses Jahres aufmerksam gemacht; die letzten Plejadenbedeckungen durch den Mond für längere Zeit und auf den «Stern», der im Sternbild des Löwen scheinbar zu viel ist (Saturn) und den Saturnring, welchen wir dieses Jahr wegen seiner geringen Neigung zur Erde nur in Kantenlage und daher nur sehr schlecht beobachten können.

Danach ging es aber um einige Jahre zurück in die Vergangenheit, nämlich zu Galileo Galilei. Sehr anschaulich wurde erklärt, wie er die Jupitermonde mit Hilfe eines sehr einfachen Fernrohrs entdeckt und deren Bewegungen aufgezeichnet hat. Zudem durften wir eine kurze animierte Sequenz über einen Ausbruch eines Vulkans auf dem Jupitermond Io geniessen. Auch Olaf Römer, welcher die Lichtgeschwindigkeit anhand der Jupitermonde berechnet hatte, wurde erwähnt. Weiter ging die Reise, dieses Mal aber in Richtung 20. Jahrhundert. Inspiriert von Galileo Galileis Entdeckungen, träumte der Schriftsteller Jules Verne von der Reise zum Mond. Es ging nicht allzu lange, bis die Menschheit diesen Traum zu erfüllen vermochte. Mit dem Apolloprogramm flogen 1969 die ersten Menschen zum Mond und betraten diesen. Kurz vor dieser Mondlandung wurde in Luzern das Planetarium erbaut. Klar, dass uns Daniel Schluep kurz über dessen Geschichte informiert hat.

Wieder im Jahr 2009 angekommen, wurde es nun heiss. Es ging um die Sonne. Dieses Jahr kann die längste Sonnenfinsternis des Jahrhunderts beobachtet werden. Sie dauert 6 Minuten und 39 Sekunden. Diese kann vor allem im asiatischen Bereich der Erde gut beobachtet werden. Um uns gleich einen kleinen Einblick in das Erlebnis einer Sonnenfinsternis zu geben, wurden uns von Markus einige Impressionen der letztjährigen Sonnenfinsternis in der Mongolei gezeigt.

Zu erwähnen ist dieses Jahr auch die sehr schöne Planetenkonstellation, welche im Oktober jeweils am Morgen zu beobachten ist.

Erneut war es eine tolle Jahresvorschau. Kein Wunder, dass dieses Jahr gleich neun Mitglieder der Astronomischen Gruppe der Jurasternwarte Grenchen in Luzern dabei waren. Ich freue mich bereits jetzt auf die Jahresvorschau vom 16. Januar 2010.

Giftgrüner Komet zog an Erde vorbei

Lange musste man auf eine Nacht ohne Wolken warten. Doch schliesslich klappte es am 28. Februar 2009 doch noch, einen Blick auf den «giftgrünen» Kometen Lulin zu erhaschen. Wie schnell der eisige Brocken unterwegs war, verdeutlicht diese Aufnahme von Thomas Knoblauch. Währen die 130 Einzelbilder während je einer halben Minute belichtet wurden, verschob sich der Komet zu den Sternen ein beachtliches Stück. Diese wurden zu länglichen Strichen verzogen, da auf den Kometenkern nachgeführt wurde. Der helle Stern oben rechts ist Regulus im Löwen.

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

Komet Lulin – eiliger Überraschungsgast

Datum:	28. Februar 2009
Ort:	Weissenberge bei Matt, GL, 1250 m ü.M.
Optik:	Skywatcher 2001p
Öffnung/Brennweite:	8" / 1m
Aufnahmekamera:	Canon EOS 350dST4
Nachführung:	keine Regelung
Methode:	Aufnahme RAW-Modus mit Flatfield und Darkframe, danach gestackt mit Registax 5 beta.
Anzahl Aufnahmen:	130 Bilder à 20s bei 1600ASA
Montierung:	Meade LXD75
Bearbeitung:	Registax 5 beta und Photoshop

Thomas Knoblauch
Neuhüsli-Park 8
CH-8645 Jona, SG

Daniel Marquardt
Sky-Image
Remote Astrophotography
from Southern France

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
1600 Exemplare, *1600 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: Klaus.Vonlanthen@rega-sense.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 Fr.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://sas.astronomie.ch

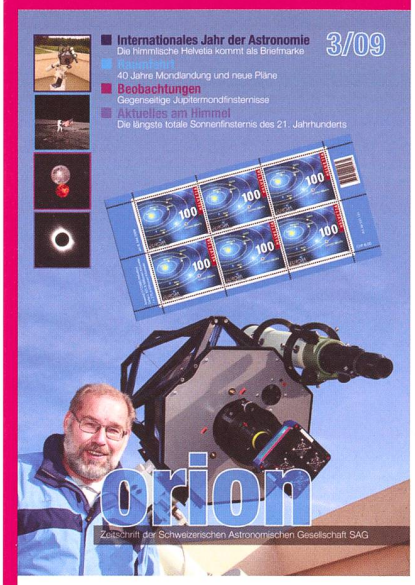
Copyright:
SAG. Alle Rechte vorbehalten.
SAS. Tous droits réservés.

ISSN0030-557 X

Inserenten

Meade Instruments Europe, D-Borken/Westf **2**
astroinfo, CH-Albis **17**
Astrooptik von Bergen, Sarnen **41**
Astro-Lesemappe **46**
Galileo, CH-Zürich/Lausanne **47**
Wyss-Foto, CH-Zürich **48**

Vorschau 3/09



Und das lesen Sie im nächsten **orion**

Markus Griessers «Helvetia» schafft es im Internationalen Jahr der Astronomie auf eine Sonderbriefmarke. Wir stellen die selbst leuchtende HELVETIA vor. Im Juli jährt sich die Mondlandung zum 40. Mal. Die längste totale Sonnenfinsternis streift über Indien und China und Jupiters Monde spielen Verstecken.

Redaktionsschluss für Juni: 15. April 2009

Astro-Lesemappe der SAG

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

Sterne und Weltraum

Astronomie heute

Ciel et Espace

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 zieht am 1. April 2009 um.

Wir haben das Ziel, Ihnen eine noch bessere und umfangreichere Auswahl an Teleskopen und Zubehör anbieten zu können. Aus diesem Grund haben wir uns entschlossen, die Shops in Lausanne und Zürich zu einem neuen, viel grösseren Geschäft zu kombinieren, um dort unsere ganze Leidenschaft für die Astronomie an Sie weitergeben zu können.

Unser Team freut sich, Sie dort in Zukunft empfangen zu dürfen.

Galileo
Rue Côtes-de-Montbenon 6
1003 - Lausanne
tel : 044 340 23 00
fax : 021 803 30 77
info@galileo.cc
www.galileo.cc

Teleskop-Serie CPC

CELESTRON®

CPC – die modernste Teleskopgeneration von Celestron

Revolutionäre Alignementverfahren
Mit «SkyAlign» müssen Sie keinen Stern mehr mit Namen kennen. Sie fahren mit dem Teleskop drei beliebige Sterne an, drücken «Enter» und schon errechnet der eingebaute Computer den Sternenhimmel und Sie können über 40 000 Objekte in der Datenbank per Knopfdruck positionieren. Ihren Standort auf der Erde und die lokale Zeit entnimmt das Teleskop automatisch den GPS-Satellitendaten.
«SkyAlign» funktioniert ohne das Teleskop nach Norden auszurichten, ohne Polarstern – auf Terrasse und Balkon – auch bei eingeschränkten Sichtverhältnissen!

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

Alle Funktionen des Handcontrollers (inkl. PEC) lassen sich durch die mitgelieferte NexRemote-Software vom PC aus fernsteuern. Der Handcontroller ist per Internet updatefähig.

Die Basis (11" grosses Kugellager) und die Doppelarm-Gabelmontierung tragen das Teleskop, auch mit schwerem Zubehör, stabil.

Easy as 1, 2, 3
SkyAlign™
USE NEARLY ANY 3 BRIGHT OBJECTS IN THE SKY TO ALIGN YOUR TELESCOPE!

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

CPC-800-XLT

Fr. 4290.–

CELESTRON Teleskope von der Schweizer Generalvertretung mit Garantie und Service.

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstrasse 124 · 8008 Zürich
Tel. 044 383 01 08 · Fax 044 380 29 8
info@celestron.ch