

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 67 (2009)
Heft: 350

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: 08.08.2025

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



■ Aktuelles am Himmel

Venus als «Morgen-» und «Abendstern»

■ Beobachtung

Sonne und Vollmond im Elmer Martinsloch

■ Astronomie für Einsteiger

Sternbilder: Vertraute Begleiter der Menschheit

■ Technik, Tipps & Tricks

Die 2.1 m Clamshell Kuppel von Astro Haven im Hätetest

1/09

orion

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG

Das Weltall ist
unendlich ...

mit
3 Jahren
Garantie**

... Ihr Rücksitz ist es nicht.

Neu:
Jetzt alle Größen mit 10:1 Getriebefokussierer,
Montierungshilfe für den Sekundärspiegeltubus
und geschwärzten Kanten!!

SEB
% Finanzierung %
MEADE

LIGHTBRIDGE
GITTERROHR DOBSONS

Wer ein Maximum an Licht braucht, ohne bei der optischen Leistung Kompromisse eingehen zu wollen, für den sind Meade Lightbridge Dobsons erste Wahl. Die steife Gitterrohrkonstruktion besteht aus drei Dreiecken, die für höchste Verwindungssteifigkeit bei einfacher Zerlegbarkeit sorgen. Liebevoller Detaillösungen helfen beim Aufbau und sorgen für ein ungetrübtes Beobachtungsvergnügen.



Legen Sie sich jetzt einen LightBridge Dobson zu, und legen Sie ab zu einer unvergesslichen Tour durch's Universum!

	Öffnungs- verhältnis		Preis
8"		f/6	835 SF
Inkl. Streulicht-Schutz 8" und 16mm SWA Okular der Serie 5000			Sie Sparen 328,-
10"		f/5	1097 SF
Inkl. Streulicht-Schutz 10" und 16mm SWA Okular der Serie 5000			Sie Sparen 342,-
12"		f/5	1576 SF
Inkl. Streulicht-Schutz 12" und 16mm SWA Okular der Serie 5000			Sie Sparen 353,-
16"		f/4,5	3946 SF
Inkl. Streulicht-Schutz 16" und 14mm UWA Okular der Serie 5000			Sie Sparen 448,-

!!! LIGHTBRIDGE AKTION !!!

Zu jedem LightBridge Dobson gibt es jetzt ein Weitwinkelokular der Serie 5000 sowie einen Streulicht-Schutz gratis dazu!***



**Jetzt
16mm
SWA
Okular
GRATIS*****
bei Kauf eines 8", 10" oder 12" LightBridge Dobsons

16mm Super Wide Angle (SWA) Okular der Serie 5000 mit 68° Gesichtsfeld

oder

14mm Ultra Wide Angle (UWA) Okular der Serie 5000 mit 82° Gesichtsfeld

**Jetzt
14mm
UWA
Okular
GRATIS*****
bei Kauf eines 16" LightBridge Dobsons



Die Kombination von 68° Eigengesichtsfeld und randscharfer Abbildung zeichnen die Super Wide Angle Okulare der Serie 5000 aus. Die neuartige sechslinsige Konstruktion ermöglicht höchste Kontrastleistung, naturgetreue Detaildarstellung und ein praktisch farbfehlerfreies Bild.

Diese Okulare werden aus den besten erhältlichen Materialien hergestellt und eignen sich auch hervorragend für Newton- und Schmidt-Newton-Teleskope. Das erste Mal durch eines dieser Okulare zu blicken wird ein Erlebnis sein, das Sie nicht vergessen werden.

Streulicht-Schutz für LightBridge:

Deckt die seitlichen Gitterstreben komplett ab und verhindert somit bei ungünstigen Beobachtungsbedingungen den Einfall von seitlichem Streulicht.



**Jetzt
Streulicht-Schutz
GRATIS*****

bei Kauf eines 8", 10", 12" oder 16" LightBridge Dobsons

**Sie Sparen:
bis zu
39%**

Jetzt neu für alle Größen:

10:1 Getriebefokussierer, Montierungshilfe für den Sekundärspiegeltubus und geschwärzten Kanten!

- Ab sofort sind die Tubusringe nicht mehr weiß sondern schwarz
- Ab sofort ist auch das Rohr des Okularauszugs nicht mehr blankes reflektierendes Material, sondern geschwärzt
- Ab sofort gibt es Zentrierklammern an den Stangenpaaren, die das obere Tubusende vor dem Abrutschen bewahren, wenn die Schrauben noch nicht festgezogen sind. Man muß also nicht unbedingt mit einer Hand das Tubusoberteil hochheben, während man die Schrauben ins Gewinde fädelt und festzieht
- Um einen breiteren Okularbereich abzudecken ist ein 2" Verlängerungsadapter im Lieferumfang inbegriffen
- Ein Streulichtschutz ist ab sofort im Lieferumfang inbegriffen

Die Summe dieser Verbesserungen führt dazu, daß die Lightbridge Dobsons jetzt noch einfacher zu bedienen sind als vorher.



MEADE
ADVANCED PRODUCTS DIVISION

D-46414 Rhede/Westf. • Gutenbergstraße 2

Tel.: 0049(28 72)80 74 • 300 • FAX: 0049(28 72)80 74 • 333

Internet: www.meade.de • E-Mail: info.apd@meade.de

Editorial

- > Die Tücken der «Emmentaler-Astronomie» ■ Thomas Baer 4



Astronomie für Einsteiger

- Andere Kulturen sahen andere Konstellationen
- > Sternbilder – Vertraute Begleiter in allen Zeitaltern ■ Peter Brunner 34

Internationales Jahr der Astronomie 2009

- Jahrestagung Astronomie und SAG-Delegiertenversammlung am 16. und 17. Mai 2009
- > Astronomen treffen sich in Aarau ■ Jonas Schenker 18

Astronomie@Computer

- Interessante Zwergnova
- > Beobachtungen an U Geminorum ■ Jörg Schirmer 20



Aktuelles am Himmel

- > Astroübersicht 23
- > Komet Lulin womöglich von Auge sichtbar ■ Markus Griesser 24
- > Zwergplanet Ceres in optimaler Erdnähe ■ Thomas Baer 26
- > Venus in der Doppelrolle als «Morgen-» und «Abendstern» ■ Thomas Baer 28



Beobachtungen

- Elmer Martinsloch: Seltenes Doppelereignis am 11. März 2009
- > Am Morgen kommt die Sonne, abends der Mond ■ Thomas Baer 5
- > Swiss Wolf Numbers 2008 ■ Marcel Bissegger 41

Astrofotografie

- Planetenkonstellationen sind dankbare Sujets für den Astrofotografen
- > Venusbedeckung war im Tessin zu sehen ■ Thomas Baer & Patricio Calderari 30
- > Gute Beobachtungsbedingungen auch in Südfrankreich ■ Erich Laager 31



Technik, Tipps & Tricks

- Im Härtetest
- > Die 2.1 m Clamshell Kuppel von Astro Haven ■ Dr. Thomas K. Friedli 37

Nachgedacht - nachgefragt

- Ebene Sonnenuhren berechnen und herstellen
- > Die Sonne als Zeitgeber ■ Erich Laager 10



Titelbild

■ Der Pferdekopfnebel oder Flammennebel mit der NGC-Nummer 2024 wurde vom US-amerikanischen Astronomen Edward Barnard zu Beginn des 20. Jahrhunderts erstmals katalogisiert. Nach seinem Eintrag im Barnard-Katalog von Dunkelwolken trägt er seitdem den wissenschaftlichen Namen Barnard 33. Es handelt sich dabei um eine Ansammlung von kaltem Gas und Staub, deren Form an einen Pferdekopf erinnert. Die Dunkelwolke liegt direkt vor einem rötlich leuchtenden Emissionsnebel (IC 434), sodass sie sich vom helleren Hintergrund abhebt. Josef Käser fotografierte das malerische Objekt am 27. Dezember 2006 im Glarnerland. Die neun Bilder wurden je 3326 s lang bei 400 ASA belichtet. (Bild: Josef Käser)



Liebe Leserin
Lieber Leser

Wissen Sie, was «Emmentaler Astronomie» ist? Eigentlich sollten wir das in der Schweiz bestens kennen, nicht bloss des Käses, sondern der oft schlechten Wetterverhältnisse wegen. «Wolkenlochgucken» ist mehr die Regel als die Ausnahme, so auch an jenem öffentlichen Beobachtungsabend im Sommer vor einem Jahr auf unserer Sternwarte. Trotz der nicht vielversprechenden Beobachtungsbedingungen zog es eine stattliche Anzahl Besucher auf unsere Warte. Über uns tat sich eben ein solches Wolkenloch auf, man sah das Sommerdreieck und flugs hatte ich den Hantelnebel M 27 am Fernrohr eingestellt. Im Okularschrank suchte ich ein geeignetes Nebelfilter und die feinen Strukturen lösten sogar beim Laienpublikum Begeisterung aus. Doch kaum hatte die Hälfte der Besucherschaft durch das Okular geäugt, zog der Himmel wieder zu.

Plötzlich wurde es im Osten hell. Der abnehmende Dreiviertelmond schaute scheu durch das Gewölk hindurch, doch das Wolkenloch, das eben noch den Blick auf das Sommerdreieck freigab, verschob sich in Richtung Mond. Rasch schwenkte ich das Teleskop auf die grosse Himmelsleuchte, schraubte ein Graufilter auf das Okular, damit die Mondoberfläche nicht allzusehr blendete. Wenigstens konnten jetzt alle Gäste einen Mondspaziergang erleben; die Wolken hielten sich einen Moment lang vornehm zurück. Doch als auch das Mondgucken wetterbedingt ein Ende fand, wurde es im Bereich des Herkules «löchrig». Sofort peilte ich den Kugelsternhaufen M 92 an, sah ihn aber nur schwach durch das Okular. Ich guckte prüfend in den Himmel und stutzte einen Moment, dass man ihn nicht besser sah. Naja, es hatte schon noch ein bisschen Restgewölk und der Mond strahlte – zwar hinter den Wolken – und beeinflusste das eher dürrtige Seeing. «Bei ganz klaren Verhältnissen sieht man diese Kugelsternhaufen ganz prächtig», erklärte ich den Besuchern, «doch heute sind die Bedingungen halt nicht ganz optimal.» Ich schwenkte das Fernrohr auf den Ringnebel in der Leier und suchte ihn während fast zehn Minuten. Zum wiederholten Male sah ich ihn im Sucher, doch am Okular konnte ich ihn nicht erkennen. «Die Wolken machen es nicht einfach», war meine etwas verzweifelte Entschuldigung, denn Wega, Epsilon Lyrae und die anderen lichtschwachen Sterne waren eigentlich ganz gut zu sehen.

«Probieren wir es mal mit M 11», entschied ich, nachdem der M 57 aussichtslos schien. Doch auch der Wildentenhaufen war alles andere als klar zu sehen, ein Sternhaufen, der sonst wie eine Grossstadt aus grosser Ferne funkelt. Bald zweifelte ich an der Sehschärfe meiner Augen bald an unserem Fernrohr. «Ist da etwas defekt? Oder habe ich den falschen Sekundärspiegel montiert?» Je länger der Abend dauerte, desto stutziger wurde ich, warum man trotz des inzwischen aufgeklärten Himmels die Objekte so schlecht sieht. Ich vertröstete die Gäste auf einen schöneren Abend und begann, nachdem alle gegangen waren, die Instrumente in die Parkposition zu bringen. Die Objektive wurden abgedeckt, dann die Okulare versorgt. Doch halt! – Wie ich das 56 mm-Okular aus der Fassung zog, bemerkte ich, dass ich das Mondfilter abzuschrauben vergessen hatte! Peinlich, peinlich! Jetzt beobachtete ich schon so viele Jahre den Himmel, jeden Handgriff könnte ich noch schlafend ausführen und dann passiert einem so etwas. Was lehrt das einen? – Das Mondfilter eignet sich denkbar schlecht für Deep Sky Objekte.

Die Tücken der «Emmentaler- Astronomie»

*Alle Fehler, die man macht, sind
eher zu verzeihen als die Mittel, die
man anwendet, um sie zu verbergen.*

(François de La Rochefoucauld)

Thomas Baer

Chefredaktor

th_baer@bluewin.ch

Seltenes Doppelereignis am 11. März 2009

Am Morgen kommt die Sonne, abends der Mond

■ Von Thomas Baer

In diesem Frühjahr ist es wieder soweit: Sonne und Vollmond scheinen am 11. März 2009 gleichentags mit rund zwölfstündigem Abstand durch das berühmte Martinsloch ob Elm. Viele astronomische Gesetzmässigkeiten und Zyklen lassen sich an Europas grösster Sonnenuhr auf faszinierende Weise verfolgen. Warum der Vollmond nur selten nach der Sonne genau auf die Elmer Kirche scheint, soll hier erläutert werden.

Hätte sich im Herbst 2001, genau 19 Jahre nachdem am 2. Oktober 1982 die Sonne und mit exakt zwölfstündigen Verspätung der Vollmond für die Elmer Dorfkirche durch das Martinsloch schienen, das Doppelphänomen nicht wiederholt, wären die Mondereignisse wohl noch heute wenig bis gar nicht erforscht. In der 1996 vom Verkehrsbüro Elm herausgegeben Broschüre «Das Martinsloch zu Elm» [1] findet man entsprechend spärliche Angaben zu den Mondereignissen. Einzig den vom Physiker und Amateur-Astronomen HANS WEBER auf den 2. Oktober 1982 vorhergesagten Vollmondaufgang wird erwähnt, mit dem Verweis, dass solche Ereignisse die Hypothese nährten, dass in Elm ein frühgeschichtliches Observatorium gestanden haben könnte. In der Tat lässt sich am Sonne-Vollmond-Ereignis der 19-jährige Lunisolarzyklus eindrücklich beobachten.

Doch als der Herbst 2001 näher rückte und man sich in Elm auf die Wiederholung des Doppelereignisses bei der Kirche freute, zeigten die Berechnungen am eigens entwickelten Computersimulations-

programm, dass der Vollmond am 2. Oktober 2001 nicht von Elm aus, sondern im Bereich Tristel zu sehen sein würde. Wie aber ist diese Abweichung zu erklären?

Aus heutiger Sicht erweist sich das 1982-er Doppelphänomen und dessen empirische Vorhersage als absoluten Glückstreffer! Denn für die Elmer Kirche tritt ein anloges Phänomen erst am 1. Oktober 2058 wieder ein. Das letzte Sonne-Vollmond-Doppelphänomen vom selben Standort aus, konnte man am 15. März 2006 vor dem Gasthaus «Segnes» verfolgen. Damals tauchte der Vollmond mit dem letzten 20 Uhr-Glockenschlag der Dorfkirche im Felsenfenster auf. Doch bevor wir auf die Mondereignisse näher eingehen, widmen wir uns dem Sonnenphänomen.

Ein Naturspektakel der besonderen Art

Das alpine Lichtschauspiel im 800-Seelen-Dorf Elm zuhinterst im Sernftal, wo der Kanton Glarus an die bündnerische Surselva grenzt, zieht jedes Jahr im Frühling und im

Herbst einige Dutzend Schaulustige an. Der abgeschiedene, auf 1000 m über Meereshöhe gelegene Wintersport-Ort, hat trotz des grossen Bekanntheitsgrads seine Ursprünglichkeit bewahrt.

Zwischen der kleinen, 1493 bis 1510 erbauten Kirche und einfachen Holzhäusern, erwartet die Menschenmenge morgens den Moment, an dem die Sonne durch das 19 m hohe Felsenfenster links unterhalb der Tschingelhornspitze, hervorbricht und für etwa zweieinhalb Minuten den Kirchturm und die Wiese neben dem Gotteshaus bescheint, bevor sie nochmals für knapp eine Viertelstunde verschwindet und wenig später an der Bergflanke aufgeht. Bei seinem Durchtritt durch das Loch bildet das Sonnenlicht bei dunstigem Wetter, gleich einem Scheinwerfer, einen deutlich erkennbaren 4.7 km langen Lichtkegel, der einen etwa 50 m grossen, mehr oder weniger runden Lichtfleck auf das Gelände um Elm wirft. Dieses bemerkenswerte Phänomen stellt sich jedes Jahr am 12. oder 13. März um 8:52 Uhr MEZ ein (für die Kirche), sieben Tage vor dem Beginn des astronomischen Frühlings, und kann – wenn das Wetter mitspielt – auch im Herbst am 30. September und 1. Oktober, also sieben Tage nach dem Beginn des astronomischen Herbstes, diesmal um 09:33 Uhr MESZ (08.33 Uhr MEZ) beobachtet werden. Weil die beiden Tagundnachtgleichen jeweils infolge der Schalttage um 1 Tag hin und her schwanken, fällt das maximale Ereignis ebenfalls auf einen Tag früher oder später.

Im Talboden bewegt sich die 105 m auf 50 m Durchmesser grosse Lichtellipse über die Hausdächer, lediglich durch das gut 10 bis 15 breite Schattenband des 44 Meter hohen «Sattels» über dem Martinsloch getrennt. Dieser Lichtfleck kriecht von Westen her kommend mit etwa 32 cm pro Sekunde (je nach Ein-

Bei dunstiger Sicht sieht man den Lichtkegel im Martinsloch schon geraume Zeit vorher. (Foto: Thomas Baer)



fallswinkel) das Ämpächli hinunter und überstreicht am 13. März 2009 punkt 08.52 Uhr MEZ die Elmer Kirche. Bereits vom 24. bis 26. Februar 2009 kann man die Sonne vom Berghaus Schabell aus im Martinsloch sehen. Dort erscheint sie kurz nach 08:25 Uhr MEZ.

Direkte Beobachtung «fast» bedenkenlos

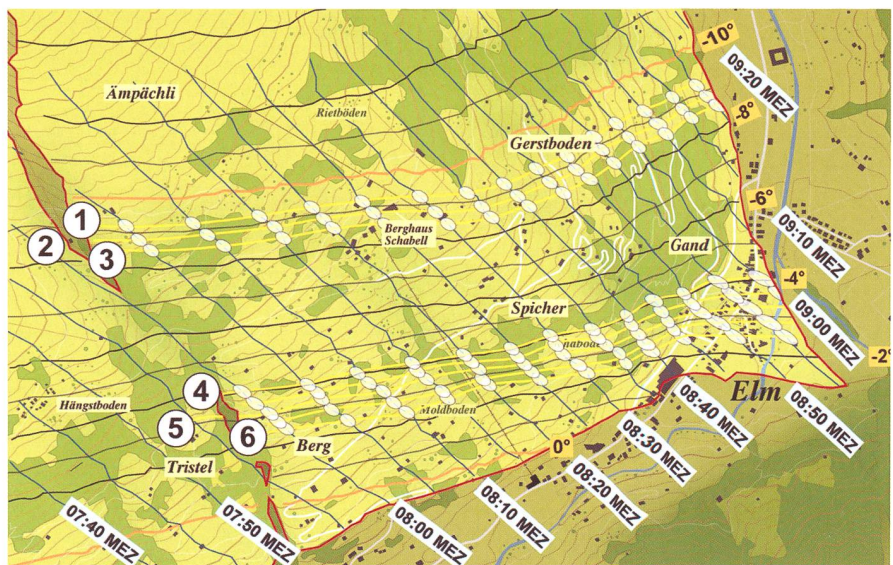
Bei der Beobachtung des Spektakels bei klaren Sichtverhältnissen ist ähnliche Vorsicht geboten wie bei einer Sonnenfinsternis. Das Loch wird vom Dorf aus gesehen durch eine vorgelagerte Felsfalte teilweise verdeckt. Trotzdem gibt es auf die Entfernung von gut vier Kilometer flächenmässig immerhin 11.7 % oder etwa einen knappen Achtel der scheinbaren Sonnenscheibenfläche preis.

Auf einen anhaltenden direkten Blick in die Sonne von blossen Auge oder mittels Feldstecher sollte also unbedingt verzichtet werden. Ein für Sonnenfinsternisse übliches Schutzfilter steigert das Elmer Phänomen in keiner Weise, und auch Sonnenbrillen sind bei direktem Blick in die Sonne wirkungslos.

Es bleibt also nur das Beobachten ohne Filter, das man jedoch auf wenige Sekunden aufs Mal beschränken sollte. Mit diesem anderen Himmelsschauspiel durchaus vergleichbar ist auch die Lichtstimmung innerhalb des Elmer Lichtflecks: Durch die Minderung des Lichtes entstehen eine matte Ausleuchtung der beschienenen Stellen und sehr scharf konturierte Schlagschatten wie bei einer partiellen Verfinsterungsphase von etwa zwei Dritteln des Sonnendurchmessers.

Entstehung des Phänomens

Als eine der Hauptursachen für das Elmer Phänomen werden häufig die Keplerschen Gesetze genannt.



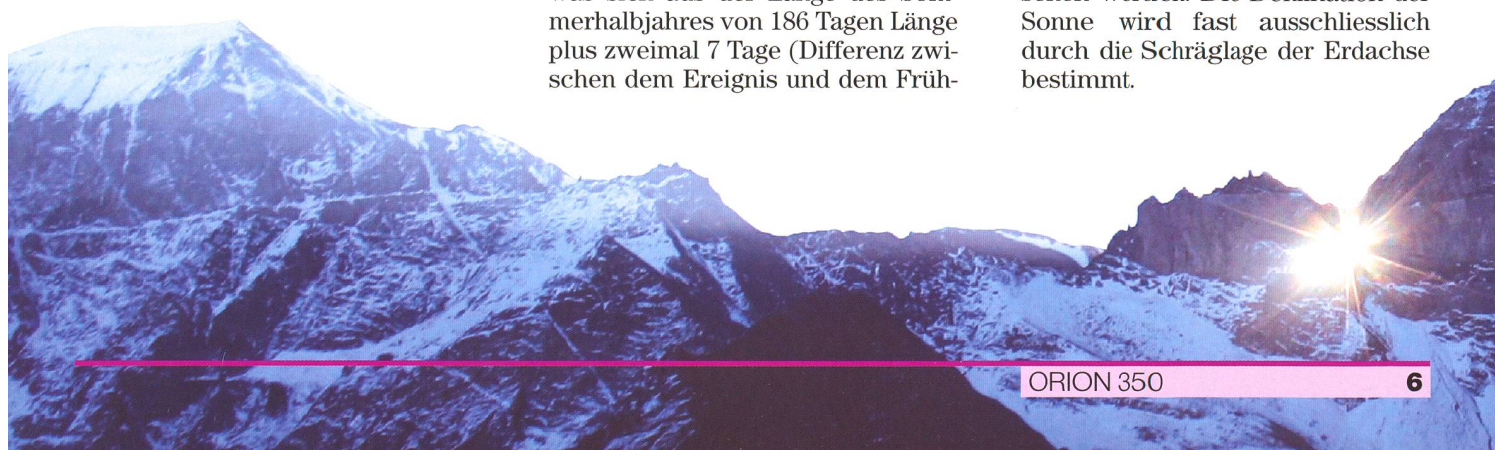
Die Sonne scheint nicht bloss nur an zwei Tagen durch das Martinsloch. Je nach Beobachtungstag verlagert sich der Pfad, auf dem der Lichtfleck wandert, im Frühjahr täglich um etwa 50 Meter von Norden nach Süden durch das Dorf. Bereits Ende Februar kann man die Sonne vom Berghaus Schabell aus im Felsenfenster sehen. (1) markiert die Bahn am 24. Februar; (2) am 25. und (3) am 26. Februar 2009. Im Dorf erscheint die Sonne erstmals am 10. März (4). Bahn (5) markiert den 12. März und Bahn (6) den 14. März 2009. (Grafik: Thomas Baer)

Diese haben aber nur einen geringen Einfluss auf das Geschehen und bewirken lediglich den zeitlichen Unterschied zwischen den März- und Oktober-Ereignissen von 19 Minuten, der sich aus der Differenz der «wahren» und der «mittleren» Sonnenzeit ergibt (Zeitgleichung). Ausschlaggebend ist die Neigung der Erdatmosphäre gegenüber der Ekliptik. Die Keplerschen Gesetze beschreiben die Planetenbahnformen und Planetenbewegungen. Sämtliche Mitglieder des Sonnensystems laufen auf elliptischen Bahnen um das Zentralgestirn; also auch die Erde. Doch selbst wenn die Erde auf einer kreisrunden Bahn um die Sonne liefe, käme das Elmer Phänomen zustande. Die ungleichförmige Bewegung der Erde um die Sonne sorgt aber für einen speziellen Rhythmus, nach dem sich die Sonnendurchgänge im Martinsloch wiederholen. Vom Frühjahrs- zum Herbst-Ereignis vergehen genau 200 Tage, was sich aus der Länge des Sommerhalbjahres von 186 Tagen Länge plus zweimal 7 Tage (Differenz zwischen dem Ereignis und dem Früh-

lings- respektive Herbstäquinoktium) errechnen lässt.

Für andere Sonnenlöcher, etwa für das Mürtchenfenster (Mühlehorn GL) oder das Ela-Loch ob Bergün, ergeben sich entsprechende «Symmetrien» in Abhängigkeit von Ereignistermin und Äquinoktium. Da die Erde einen Viertel-Tag länger als 365 Tage um die Sonne unterwegs ist, verschiebt sich der Lichtfleck an einem bestimmten Tag jährlich um etwa 25 m südwärts oder nordwärts gegenüber der Vorjahresposition. Erst mit der Korrektur des Schalttages verläuft die Bahn des Lichtflecks wieder gleich über das Gelände wie vier Jahre zuvor.

Wesentlich für das Studium der Elmer-Ereignisse und deren Sichtbarkeit ist eigentlich nur die Deklination des Himmelskörpers, der durch das Martinsloch erscheint. Diese muss den exakten Wert von minus 2.82° (-2° 49') aufweisen, sollte das Objekt von der Elmer Kirche aus gesehen werden. Die Deklination der Sonne wird fast ausschliesslich durch die Schräglage der Erdatmosphäre bestimmt.



Ansonsten hat nur die Präzession, das Fortschreiten des Frühlingspunktes, eine Auswirkung auf das Erscheinen von Gestirnen im Loch, ihrerseits aber nur über riesige Zeiträume hinweg. Sämtliche Sternbilder des Tierkreises erscheinen gemäss ihrem Zyklus von 25'800 Jahren (dem «Platonischen Jahr») im Martinsloch.

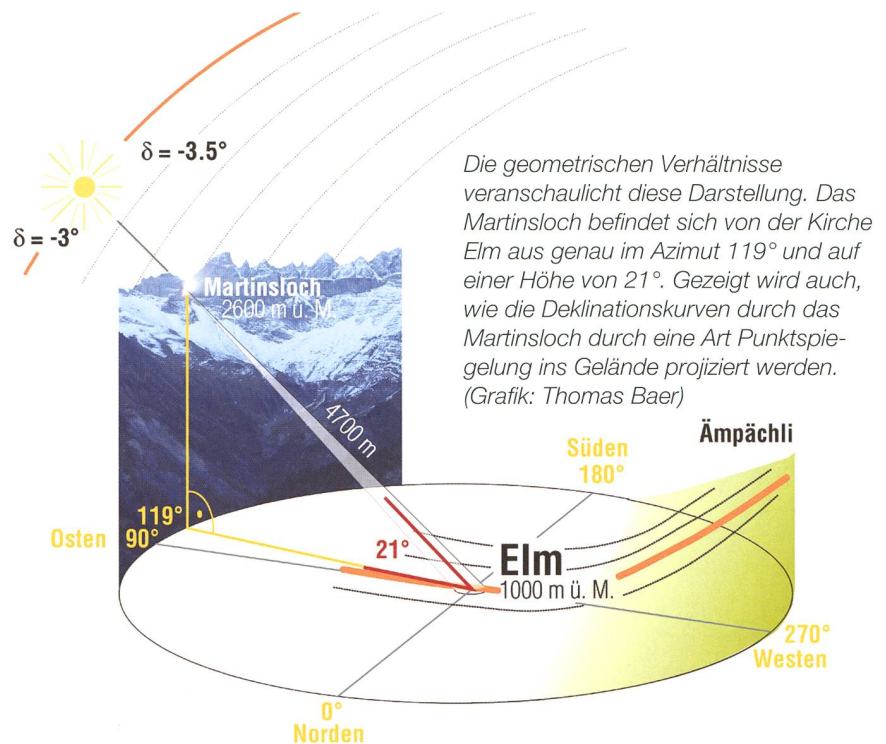
Vor 2000 Jahren ging die Sonne im Martinsloch an der Frühlings-Tag-undnachtgleiche im Sternbild der Fische auf; zurzeit liegt ihr Aufgang im Loch hart an der Grenze zwischen den Konstellationen Wassermann und Fische.

Im Äquinoktium 2000, der gegenwärtigen Fünfzigjahresspanne (1975-2025) der Präzession gibt es nur zwei Fixsterne heller als etwa 5. Grössenklasse, welche durch das Martinsloch scheinen und von blossen Auge theoretisch gesehen werden könnten. Einer davon, 58 Eta Serpentis ist sogar 3.4 Magnituden hell und könnte beispielsweise am 27. Mai um 23:42 Uhr MESZ von der Kirche aus im Loch gesehen werden. Der andere, 31-Tau-Hydra, ist sogar ein Doppelstern, der jedoch nur mit 4.9 Magnituden leuchtet. Er wird am 22. Februar um 20:01 Uhr MEZ im Loch stehen.

Auch Mira, der Wunderstern, ein Veränderlicher, der in 331 Tagen seine Helligkeit zwischen etwa 3.4 und 9.3 Mag. ändert, kann - sofern seine Helligkeit ausreichend ist - von der Kreuzung bei der Kirche Elm aus gesehen werden, und zwar am 15. Oktober um 22:25 Uhr MESZ (an diesem Tag oder 1 Tag danach lässt sich am Morgen auch die Sonne im Martinsloch verfolgen, jedoch vom Ämpächli aus!).

«Martinsloch-Vollmond» scheint nur selten auf die Kirche

Auch der Mond und eine Reihe von Planeten scheinen sporadisch durch das Martinsloch auf die Kirche. Einige Quellen geben an, dass der Vollmond alle 19 Jahre entwe-



der im Frühling oder im Herbst durch das Felsenfenster scheint und dabei die Kirche am gleichen Tag wie die Sonne, jedoch 12 Stunden später trifft. Wie eingangs geschildert, stimmt dies so nicht. Zwar wiederholen sich nach 19 Jahren ähnliche Konstellationen von Sonne und Mond – die Finsternisse wiederholen sich nach dem gleichen Zyklus – doch der Mond unterliegt noch etlichen anderen Einflüssen, die ihn mal höher mal tiefer stehen lassen. Hierzu können wir gerade die jüngste Doppel-Ereignis-Serie (Sonne und Vollmond gleichentags im Martinsloch) als Beweisstück heranziehen. Am 2. Oktober 2001 verzeichneten wir wieder Vollmond, genau 19 Jahre nach dem 82er-Ereignis. Glaubt man den Aussagen in [1], hätte man den Trabanten von der Kirche aus sehen müssen. Doch weit gefehlt! Infolge der zu hohen Deklination des Vollmondes musste man einen erhöhten Beobachtungspunkt am westlichen Berghang su-

chen (Bereich Chappelen), um vom Lichtfleck des Trabanten überhaupt getroffen zu werden.

Am 30. September und 1. Oktober 2001 stand der Mond noch zu tief, und es kamen nur Streckenabschnitte im Bereich Gerstboden und Spicher als Beobachtungsplätze in Frage. Der Mond konnte aber mit Sicherheit an keinem der Tage von der Kirche aus gesehen werden! Der vermeintliche neunzehnjährige Zyklus leitet sich im wesentlichen aus drei Mondzyklen ab, die auch beim Saros für die Bestimmung von Finsternissen eine Rolle spielen und nach einem bestimmten Zeitintervall wieder fast zur gleichen Konstellation führen. Die 19 Jahre entsprechen exakt 6939 oder 6940 Tage, je nachdem, ob 4 oder 5 Schaltjahre in die jeweilige 19-Jahres-Periode fallen.

■ Synodische Umläufe (gleiche Phase bis gleiche Phase): 6939 oder 6940 Tage, dividiert durch den synodischen



Beobachtungen

Monat von 29.53059 = 234.97668 bzw. 235.01054 synodische Monate. Die Reste von -0.68865 bzw. +0.31135 Tagen oder -16 h bis +7 h, um die der Mond nach jeder 19-Jahresspanne vorrückt bzw. zurückbleibt, kann im Verlauf der Jahrhunderte jedoch zu leicht zunehmenden bzw. abnehmenden Mondphasen führen.

■ Auch der drakonitische Monat (Durchgang durch Bahnknotenpunkt mit Ekliptik), der die ekliptikale Breite und damit auch die Deklination gegenüber dem Himmelsäquator mitbestimmt, sorgt für eine annähernd gleiche Mondposition in Bezug auf den Mondknoten: 6939 oder 6940 Tage dividiert durch 27.21222 Tage = 254.99573 bzw. 255.03248 Umläufe. Die Reste von -0.1161 bzw. +0.884 oder knapp 3 h bzw. gut 21 h, wirken sich aber auf die Knotenbewegung von einem zum nächsten Doppelergebnis nur geringfügig aus. Erst nach mehreren Jahrhunderten macht sich die Knotenstellung der Mondbahn im Elmer Geschehen bemerkbar, ähnlich wie sich die Sichtbarkeitszonen von Sonnenfinsternissen allmählich nord- oder südwärts über den Erdglobus verlagern.

■ Nur der anomalistische Monat (Zeitintervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Durchgängen des Mondes durch seinen erdnächsten Punkt), der beim Doppelphänomen jedoch eine untergeordnete Rolle spielt, tut uns den Gefallen einer ganzzahligen Annäherung nicht: Dividiert man die 6939 bzw. 6940 durch seine Periode von 27.5546 Tagen, so erhält man 251.827 bzw. 251.864 Umläufe. Die Reste, die hier drei bis fünf Tagen entsprechen, bringen erhebliche Abweichungen in der Deklination zwischen jeweils zwei März- oder zwei Oktober-Ereignissen mit sich.

Grosse Geländesprünge

Die nachfolgende Tabelle von solchen Doppel-Ereignissen verdeutlicht die rasche Veränderung der Mondhöhe und zeigt, dass nicht wirklich von einem 19-Jahreszyklus

Aktuelle Frühjahres-Serie («Vollmond im Martinsloch»)

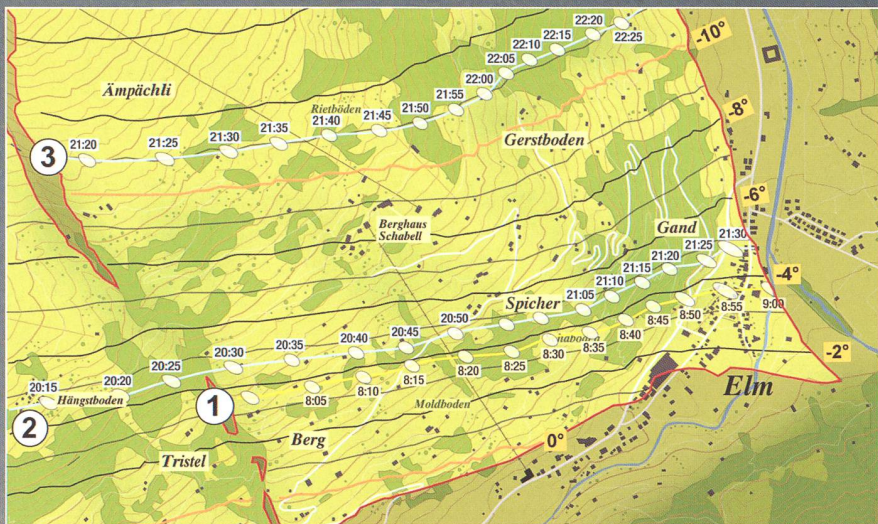
Tag / Jahr	Zeit	δ Mond	Azimet*	Höhe	Beleuchtungsphase
11. März 1990	21:08 Uhr MEZ	-1°50'	119°	22°	99.78 %
11. März 2009	21:16 Uhr MEZ	-4°49'	119°	18°	99.20 %
11. März 2028	21:18 Uhr MEZ	-6°09'	119°	16°	98.88 %
11. März 2047	20:44 Uhr MEZ	+0°20'	119°	24°	99.78 %
11. März 2066	20:47 Uhr MEZ	-0°48'	119°	23°	99.98 %
11. März 2085	20:57 Uhr MEZ	-3°23'	119°	20°	99.99 %
11. März 2104	20:49 Uhr MEZ	-1°44'	119°	22°	99.96 %
11. März 2123	20:38 Uhr MEZ	+0°19'	119°	24°	99.30 %
11. März 2142	20:45 Uhr MEZ	-1°08'	119°	23°	99.97 %
11. März 2161	20:46 Uhr MEZ	-1°20'	119°	22°	99.98 %
11. März 2180	20:46 Uhr MEZ	-1°16'	119°	22°	99.98 %

* Wir halten die Situation immer bei Azimet 119° (für das Martinsloch) an und überprüfen zu diesem Zeitpunkt die Höhe des Mondes und seinen Deklinationswert. Nur wenn der Vollmond eine Höhe von ca. 21° aufweist, scheint er auf die Elmer Kirche.

gesprochen werden kann, es sei denn das Gebiet von Beobachtungsstandorten für den Monddurchgang werde weiträumig auf die Umgebung von Elm ausgedehnt. Denn in vielen Fällen ist es nicht möglich, sowohl den Sonnen- als auch den Monddurchgang durch das Martinsloch von der Kirche Elm aus zu erleben. Besonders der Monddurchgang erfordert häufig einen Standort am Osthang des Schabell oder gar des Blistocks.

Eine Ursache für diese erheblichen «Geländesprünge» sind die grossen täglichen Längenverschiebungen von 12 bis 15 Grad (oder ca. 50 min in Rektaszension), die oft mehrere Bogenminuten Deklinationsverschiebung pro Stunde zur Folge haben können. Da der genaue Vollmondzeitpunkt nach 19 Jahren nicht zur genau gleichen Zeit eintritt, ist sein Durchgang durch das Martinsloch eben meistens nicht von Elm aus zu sehen. Weiter fällt auf, dass sich über mehrere Jahrhunderte hinweg

die Ereignisdaten im Kalender allmählich nach hinten verschieben. So tritt beispielsweise das Herbst-Doppelereignis im Jahre 2343 am 4., statt 2. Oktober ein und der Lichtkegel des Vollmondes verfängt sich an den Hängen des Mittetaghorns. Die aktuelle Herbst-Ereignis-Serie, zu welcher das 82er- und das jüngste Doppelphänomen 2001 zählen, bricht mit dem Ereignis am 1. Oktober 2096 für Elm ab. Alle nachfolgenden Ereignisse können nicht mehr als eigentliche Doppelphänomene betrachtet werden, weil der Vollmond infolge der Knotenverschiebung in Deklination massiv zu hoch eintritt und für die ganze Umgebung von Elm über den Zacken der Tschingelhoren aufsteigt. Durch empirisches Vorgehen sind die Autoren auf Sekundärzyklen, vergleichbar den verschiedenen Saros-Familien, gestossen. So rechnet unser Programm einen Vollmondaufgang am 5. Oktober 1998 gegen 23:12 Uhr MESZ oder ein «perfektes Doppelereignis» am 15. März 2006, vor dem Gasthaus Segnes zu sehen war.



Die Bahnen von Sonne (1) und Vollmond (2) am 11. März 2009 verlaufen nicht am selben Ort. Während man die Sonne im Bereich «Vreni Schneider Sport» und Gemeindehaus gegen 08:56 Uhr MEZ sehen wird, erscheint der Vollmond um 21:31 Uhr MEZ im Bereich des Volg-Ladens. Bahn (3) zeigt den Verlauf des Mondes am 10. März 2009. (Grafik: Thomas Baer)

Zusammenfassend kann zu den scheinbar zyklisch wiederkehrenden Doppelergebnissen folgendes gesagt werden: Beschränkt man das Sonne-Vollmond-Phänomen auf den Bereich des Dorfes Elm, so sind die wenigsten Ereignisse als «Doppelereignisse» zu erleben. Noch viel seltener sind die reinen «Kirchen-Vollmonde»! Die Herbstereignisse von 1982 und 2058 werden in diesem Sinne einzigartig sein und bleiben, und in der gegenwärtigen Frühjahresserie, die um 8 Jahre gegenüber den Herbstereignissen verschoben ist, tritt das Doppelphänomen für die Elmer Kirche ebenfalls nur zweimal, nämlich am 11. März 2085 und am 11. März 2104, ein!

Vollmond beim Volg-Laden

So gesehen, ist auch das Doppelereignis am 11. März 2009 kein perfektes Ereignis, das man vom selben Beobachtungsort aus erleben wird. Das Sonnenereignis tritt an diesem Tag gegen 08:56

Uhr MEZ im Bereich «Vreni Schneider Sport» und Gemeindehaus ein, für den Vollmond, der kurz nach 21:30 Uhr MEZ durch das Loch scheint, muss man sich zum Volg-Laden verschieben.

Grundsätzlich kann man bemerken, dass der Mond zweimal monatlich, sobald er den Deklinationsabschnitt zwischen -1° und -5° passiert, theoretisch durch das Martinsloch sichtbar wird, allerdings in ganz unterschiedlichen Beleuchtungsphasen und zu verschiedenen Tages- und Nachtzeiten. Martinsloch-Vollmonde sind aber nur im Herbst und Frühling möglich, da nur sie nahe des Himmelsäquators eintreten. Im April kann man den Mond am 7., nur zwei Tage vor seiner Vollphase, gegen zwischen 20:05 Uhr und 20:10 Uhr MESZ beim Gasthaus «Segnes» sehen.

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

UNESCO-Welterbe – Glarner Hauptüberschiebung

Das Gebiet der Glarner Hauptüberschiebung ist eine faszinierende Hochgebirgslandschaft zwischen dem Mürtchenstock am Walensee, Ringelspitz und Pizol. Aber auch die Bedeutung dieses Phänomens für das Verständnis von Gebirgsbildungen ist dramatisch. Über weite Strecken überlagern hier ältere Gesteine jüngere. Und dies hat grundsätzliche, teilweise sogar verblüffende Erkenntnisse über die Entstehung der Alpen und die Mechanismen von Deckenüberschiebungen mit sich gebracht. Seit fast 200 Jahren pilgern Erdwissenschaftler aus aller Welt in dieses Gebiet. Die Kandidatur für das UNESCO-Welterbe illustriert jetzt die internationale Bedeutung dieses «Naturereignisses» weit über den wissenschaftlichen Rahmen hinaus.

Als Tektonikarena Sardona wurde die Hauptüberschiebung im Juli 2008 von der UNESCO zusammen mit einem 32.850 Hektar grossen Gebiet in das Weltnaturerbe aufgenommen. Ein erstes Gesuch an die UNESCO hat der Bund zurückgezogen und 2006 ein überarbeitetes Dossier für einen neuen Antrag erstellt. Im März 2008 schliesslich wurde die Kandidatur auf Empfehlung der «International Union for Conservation of Nature and Natural Resources» IUCN auf die Bedeutung des Gebietes für Gebirgsbildungsprozesse und für das Verständnis der Plattentektonik erweitert. Mit dem Martinsloch hat Elm nun neben dem einzigartigen «Geopark» auch ein astronomisches Phänomen, das, wer es noch nie erlebt hat, einen Ausflug verdient.

Weitere Infos

- [1] Verkehrsbüro Elm – Das Martinsloch zu Elm
- <http://agzu.astronomie.ch/content/felsenloecher/martinsloch.html>

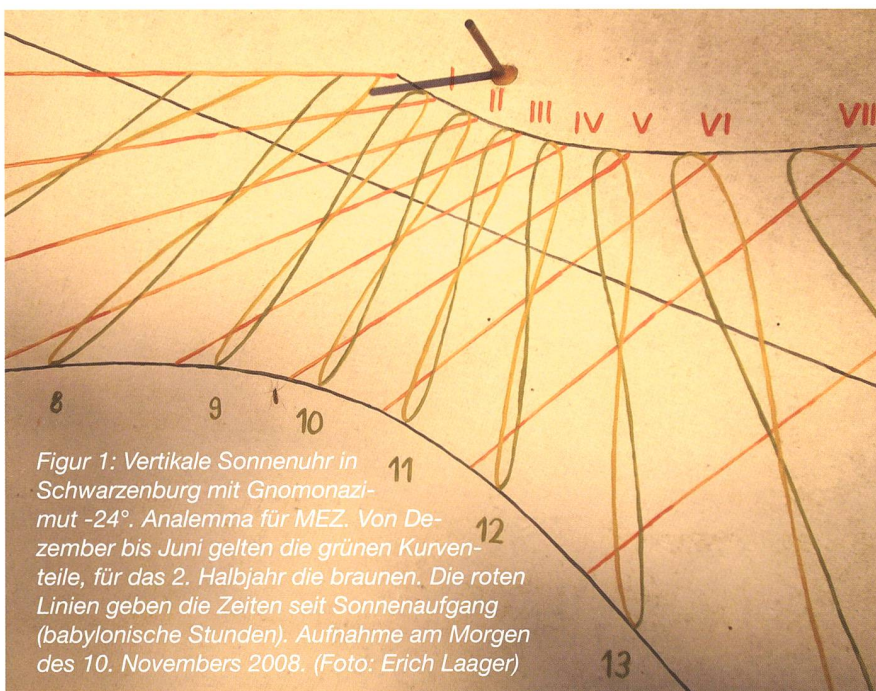
Das Hintergrundbild zeigt den Vollmondaufgang im Elmer Martinsloch. (Foto: Beat Hürliemann)

Ebene Sonnenuhren berechnen und herstellen

Die Sonne als Zeitgeber

■ Von Erich Laager

Im sonnigen Süden kam der Verfasser auf den Geschmack der Sonnenuhren. Bereits vor 25 Jahren ermöglichte ihm ein erstes Computerprogramm die Berechnung von Analemma-Sonnenuhren. Heute ist dies mit der Tabellenkalkulation Excel möglich. Hier wird der Weg dazu aufgezeigt. Beispiele für Uhren mit wahrer Sonnenzeit, mit antiken Stunden und mit einem Zifferblatt für MEZ zeigen Ergebnisse solcher Berechnungen. Derartige Uhren können mit beliebiger Orientierung des Zifferblattes und für irgendeinen Standort erstellt werden. – Wie genau zeigen sie die Zeit an? Der Beitrag ist auch eine Ergänzung des Themas «Die Analemma-Sonnenuhr» in ORION Nr. 2/2008 [1].



Ferien mit der Familie auf einem Zeltplatz an Frankreichs Mittelmeerküste. Wir wollen ohne Uhr leben, die Zwänge des Alltags möglichst ablegen. Aber immerhin sollten wir wissen, wann das Lebensmittelgeschäft öffnet und wann der Eismann auf dem Gelände ist. Zur groben Orientierung pflanzen wir an einem besonnten Platz einen Stock auf und markieren einige wichtige Schattenpositionen mit Steinen. Die Kinder merken sich:

«Wenn der Schatten des Stocks beim weissen Stein ist, kommt der Mann mit dem Eis für die Kühlboxe.»

Auf demselben Campingplatz habe ich mich später durch den Manuskriptentwurf für ein Sonnenuhrenbüchlein [2] hindurchgearbeitet. Ich habe dem Verfasser dann geraten, sein umfangreiches und etwas unübersichtliches Berechnungs-Puzzle in einem Computer-Programm zusammen zu fassen, so dass seine

Anleitung leichter handhabbar sei. Dies ist geschehen und ich habe die eine Programm-Version (im damals verbreiteten BASIC) getestet und mit dem Verfasser bereinigt.

Das Programm lieferte eine Schar von Punkten. Ich habe es mit einem Zusatzprogramm ergänzt, das aus den Punkten Strecken und Kurven erzeugte. So konnte ich auf meinem ersten Computer nun selber Sonnenuhren berechnen und zeichnen.

Was kann eine Sonnenuhr anzeigen?

Die Berechnungen gelten für ebene Sonnenuhren mit einem Schattenstab, der senkrecht auf der Uhrenfläche steht (Gnomon). Das Zifferblatt kann sich irgendwo auf der Welt befinden und beliebig orientiert sein (angegeben durch Azimut und Neigung des Gnomons). Auf derartigen Sonnenuhren kann das Schatten-Ende folgende Dinge zeigen:

■ Den Tageslauf der Sonne (Figur 3)

- ☞ a) am kürzesten Tag (Hyperbel für das Winter-Solstitium / Winter-Sonnenwende)
- ☞ b) am längsten Tag (Hyperbel für das Sommer-Solstitium / Sommer-Sonnenwende)
- ☞ c) bei Tagundnachtgleiche (eine Gerade für das Äquinoktium)
- ☞ d) an irgend einem Tag, etwa am Ersten jedes Monats.

■ Wahre Sonnenzeit (bei 12 Uhr wahrer Sonnenzeit steht die Sonne im Süden).

■ Antike Stunden

- ☞ a) Babylonische Stunden = Stunden seit Sonnenaufgang am mathematischen Horizont
- ☞ b) Italienische Stunden = Stunden seit dem Sonnenaufgang am Vortag. (Variante: 24 Stunden – italienische Stunde = Zeit bis Sonnenuntergang.)

■ Zonenzeit (bei uns wahlweise MEZ oder MESZ).

Meine Zifferblätter sind in ganze Stunden unterteilt.

Alte Sonnenuhren im Tessin und in Italien zeigen oft nur antike Stunden an, markiert durch einige gerade Linien. Dem Betrachter können diese Uhren rätselhaft erscheinen, wenn er nicht weiss, dass man hier z. B. ablesen kann, wie lange es noch dauert bis zum Sonnenuntergang. (Das konnte wichtig sein für

Reisende beim Planen ihrer Wanderung.)

Die Berechnung mit neuen Möglichkeiten

Bei mir ist dann viele Jahre später der Wunsch erwacht, wieder selber Sonnenuhren berechnen zu können. – Aber wie vorgehen?

Das alte BASIC-Programm läuft längst nicht mehr und in neue BASIC-Versionen mag ich mich nicht einarbeiten. Die alte Papier-Liste enthält 440 Programmzeilen, darunter – für BASIC typisch – sehr viele Sprünge in Unterprogramme und häufig Programmteile mit Schleifen und Abbruchbedingungen. Könnte man diese Vorschriften nicht in das vertraute Excel umsetzen?

Ich versuche es, komme aber nicht über die ersten Zeilen hinaus. Wie soll man Befehle wie «GOTO» (gehe in Zeile ...) / «GOSUB» (springe in ein Unterprogramm) / «RETURN» (zurück ins Hauptprogramm) / «IF ... THEN» (Bedingung) in Excel erfassen?

Es reift die Einsicht: Ich muss das Problem ganz neu anpacken. Dazu habe ich heute auch andere Möglichkeiten, neue Grundlagen und Quellen.

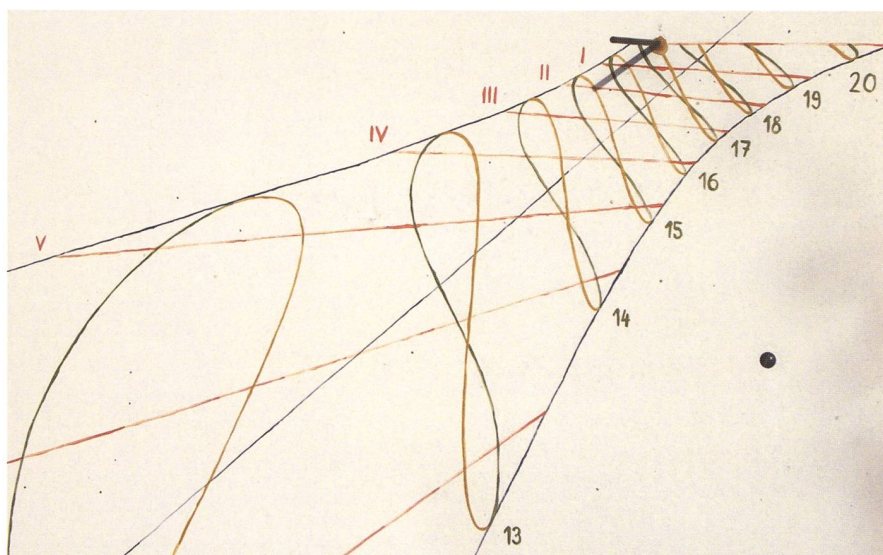
Meine Aufgabe besteht aus 3 Teilen:

- Die Orientierung des Zifferblattes muss durch Vermessen bestimmt werden und dessen Ort (geogr. Länge und Breite) muss bekannt sein.
- Für alle mit der Uhr darzustellenden Dinge sind die entsprechenden Positionen der Sonne am Himmel in Deklination und Stundenwinkel (Abweichung vom Ortsmeridian) zu erfassen.
- Diese sphärischen Himmels-Koordinaten müssen in rechtwinklige Koordinaten auf dem Zifferblatt umgerechnet werden. Diese Umrechnung beschreibt die Projektion des Sonnenzentrums über das Ende des Schattenstabs auf die Ebene des Zifferblattes.

Aufbereitung der Sonnenpositionen

- a) Linien für Äquinoktium und Solstitien (Figuren 3 und 4). Diese bilden die Grenzen für die Zifferblattlinien.

- ☞ Erster Punkt: Deklination $23,44^\circ$, Stundenwinkel 0.
- ☞ Weitere Punkte: Deklination unver-



Figur 2: Vertikale Sonnenuhr in Schwarzenburg mit Gnomonazimut $+66^\circ$. Analemma für MEZ. Von Dezember bis Juni gelten die grünen Kurventeile, für das 2. Halbjahr die braunen. Die roten Linien geben die Zeiten bis Sonnenuntergang («modifizierte italienische Stunden»). Aufnahme am Nachmittag des 10. Novembers 2008. (Foto: Erich Laager)

ändert, Stundenwinkel soweit nötig in Schritten von einer Viertelstunde ($3,75^\circ$) vergrössern und verkleinern.

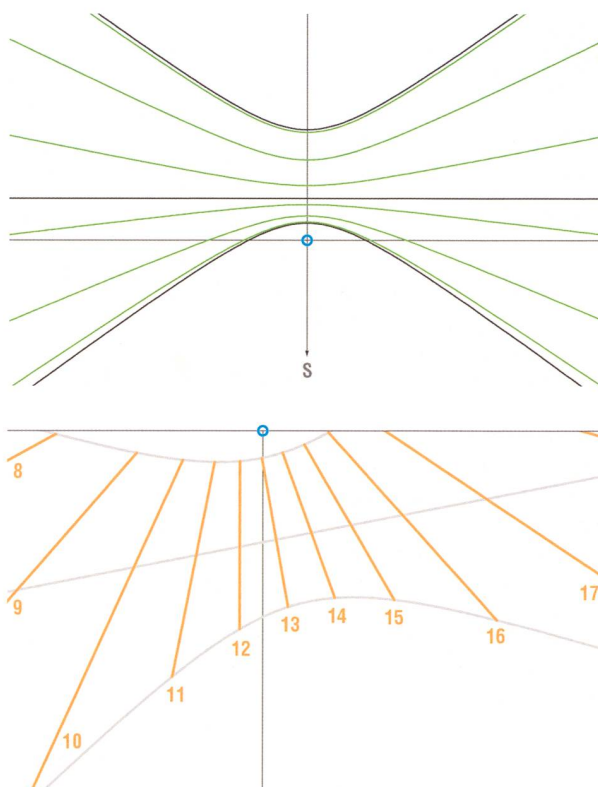
- ☞ Diese Punkte markieren den Sonnenlauf am längsten Tag.
- ☞ Gleiches Vorgehen für Punkte mit den Deklinationen 0° und $-23,44^\circ$.

$23,44^\circ$ und $-23,44^\circ$, beide mit Stundenwinkel 0.

- ☞ Weiter Punkte mit gleichem Stundenwinkel und Deklinationen zwischen den ersten Punkten in einigermaßen gleichmässiger Verteilung.
- ☞ Diese Punkte markieren die Strecke für 12 Uhr wahre Sonnenzeit («wahrer Mittag»).
- ☞ Weitere Stundenmarken: Deklinationen gleich lassen, Stundenwinkel

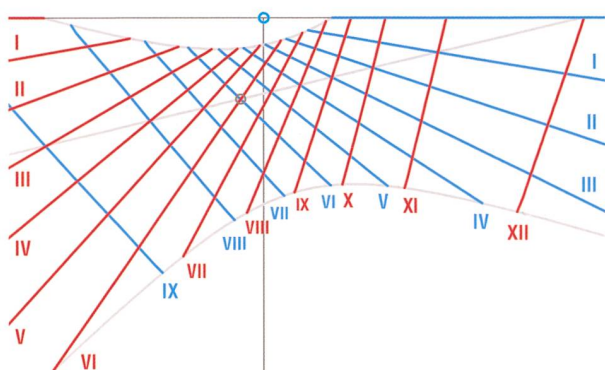
b) Wahre Sonnenzeit (Figur 4)

- ☞ Zwei Punkten mit Deklinationen



Figur 3: Horizontalsonnenuhr für Zürich. Tagesläufe der Sonne für den kürzesten und den längsten Tag (schwarz), so wie für den Monatsersten von Januar bis Juni (grün). Diese Kurven sind Hyperbeln. Einzig bei Tagundnachtgleiche entsteht eine Gerade (schwarz).

Figur 4: Vertikaluhr für Zürich mit Gnomonazimut 15° . Die Uhr zeigt wahre Sonnenzeit. Es ist 12 Uhr, wenn die Sonne im Süden steht. Die 12-Uhr-Linie steht senkrecht, aber nicht unter dem Schattenstab, weil dieser nicht nach Süden weist. (Grafiken: Max Stöckli, Schwarzenburg)



bei allen Punkten soweit nötig in Schritten von jeweils 1 Stunde (15°) vergrössern und verkleinern.

Die bisher beschriebenen Punkte können für jede Sonnenuhr verwendet werden.

c) Antike Stunden (Figur 5)

Hier ist der Aufwand nun beträchtlich grösser! Die Punkte müssen für jede geogr. Breite neu berechnet werden, sie gelten aber für beliebige Orte auf diesem Breitenkreis. Die Stundenmarken sind gerade Linien. Vorerst wird erklärt, weshalb das so ist, gleichzeitig wird das Prinzip der Berechnung einschichtig.

Man bestimmt für eine Reihe von Tagen (verteilt zwischen längstem und kürzestem Tag) den Ort der Sonne am Ost-Horizont. Diese Orte liegen alle auf dem Horizontkreis, also auf einem Grosskreis. Die Projektion jedes Grosskreises auf das Zifferblatt liefert eine Gerade. Beispiel: Auf einem senkrechten Zifferblatt liegt diese Gerade für Sonnenaufgang und Sonnenuntergang waagrecht, sie enthält den Fusspunkt des Schattenstabes.

Eine Stunde nach Sonnenaufgang: Wir übertragen die Punkteschar am Horizont auf das Himmelsgewölbe. Sie erscheinen uns zunächst immer noch am selben Ort, aber wenn sich nun das Himmelsgewölbe dreht, gelangen sie in eine neue Position. Bei Drehung um 1 Stunde befinden sich die Punkte immer noch auf demselben – nun gedrehten – Grosskreis. Dieser enthält alle möglichen Positionen der Sonne 1 Stunde nach Sonnenaufgang; und dessen Projektion liefert wiederum eine Strecke, nämlich die Linie für die babylonische Stunde 1.

Bei weiteren Drehungen um 2, 3 usw. Stunden erhält man die übrigen Stundenlinien.

Marken für italienische Stunden ent-

stehen, wenn man «Sonnenuntergangspunkte» vom westlichen Horizont aus in gleicher Art rückwärts dreht.

So werden diese Punkte berechnet:

Da ich mit dem Programm «Voyager» [4] die Daten leicht generieren kann, verzichte ich hier auf aufwendige Berechnungen und wähle folgendes Vorgehen:

- ☞ In «Voyager» den Ort wählen
- ☞ Für den längsten Tag die Deklination und die Kulminationszeit der Sonne suchen.
- ☞ Für denselben Tag die Zeit suchen, bei der das Sonnenzentrum am Morgen auf dem math. Horizont steht.
- ☞ Die Differenz dieser Zeiten ergibt die Länge des halben Tagbogens.
- ☞ 0 Uhr - halber Tagbogen = Stundenwinkel der aufgehenden Sonne an diesem Tag.

Mit diesem Stundenwinkel und der Deklination ist der erste Punkt am Horizont bestimmt.

- ☞ Gleiches Vorgehen für beliebig viele andere Tage zwischen dem 21. Juni und 21. Dezember

Die Punkteschar bestimmt einen Teil der Horizontlinie, diese sind durch Äquatorkoordinaten der Himmelskugel festgelegt.

- ☞ Für eine nächste Punkteschar die Deklinationen belassen, die Stundenwinkel aller Punkte um je 1 Stunde (15°) verkleinern.

Diese Punkteschar liefert die Linie für die babylonische Stunde 1.

- ☞ Weitere Drehungen um je 15° liefern die nächsten babylonischen Stunden.
- ☞ 0 Uhr + halber Tagbogen = Stundenwinkel der untergehenden Sonne an diesem Tag.

Figur 5: Vertikaluhr für Zürich mit Gnomon-azimut 15°. Uhr für antike Stunden: Stunden seit Sonnenaufgang (rot) und Stunden bis Sonnenuntergang (blau). Die Schnittpunkte liegen auf der Äquinoktial-Linie, derjenige für die beiden 6-Uhr Linien im wahren Mittag (Süden oder 12 Uhr wahre Sonnenzeit).

☞ Ein analoges Vorgehen wie oben liefert die italienischen Stunden.

d) Zonenzeit (Figuren 6 und 7)

Die Grundlage für die Zonenzeit ist die Achterschleife, welche die Sonne während eines Jahres am Himmel beschreibt.

In ORION Nr. 2/2008 [1] ist das Analemma sehr schön und ausführlich erklärt und dargestellt.

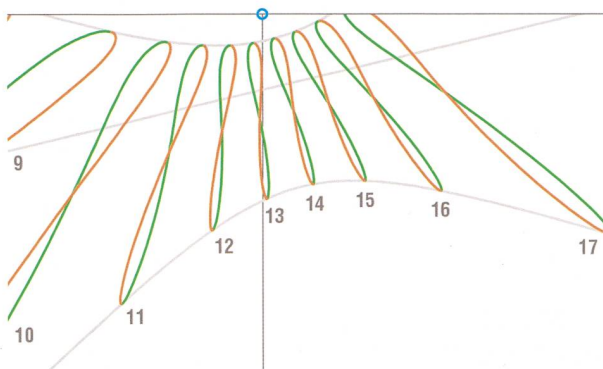
Es liegt leicht schief in Bezug auf die mittlere Sonne, d.h. der oberste Punkt liegt etwas östlich, der unterste ein wenig westlich der Nulllinie. Zeitgleichung Null ist im Jahr 2010 u.a. am 13. Juni und am 25. Dezember, also 8 Tage vor dem längsten resp. 4 Tage nach dem kürzesten Tag. (Siehe dort 1) auch die Grafik auf S. 28 unten).

Für unsere geogr. Breiten gilt: Der breitere Teil des Analemmas befindet sich am Himmel unten, auf einer Vertikaluhr jedoch oben, auf einer Horizontaluhr ist dieser vom Schattenstab weg gerichtet.

Zur mathematischen Abbildung des Analemmas brauche ich für 74 Tage (ab 1. Januar 2010 in Schritten von 5 Tagen) jeweils die Deklination der Sonne und die Zeitgleichung (z.B. beides für 12 Uhr UT).

Ich berechne das Analemma zunächst für denjenigen Orte am Himmel, wo die Punkte mit Zeitgleichung = 0 auf dem Meridian (Stundenwinkel = 0) liegen. Dieses nenne ich «Mittagsanalemma».

- ☞ Deklination aus Programm «Voyager» [4].
- ☞ Zeitgleichung berechnet nach der Anleitung bei Meeus [3]. Umrechnung Zeitminuten in Grad.
- ☞ Die 74 Zahlenpaare ergeben das «Mittagsanalemma». Wenn die Uhr sich auf demjenigen Längengrad befindet, welcher die Zonenzeit bestimmt (z.B. auf 15° östl. Länge für MEZ), zeigt dieses Analemma 12 Uhr Zonenzeit (MEZ) an (Figur 7 A und B).
- ☞ In Zürich (8.5° östl. Länge) kulminiert die Sonne 26 Minuten später, also um 12:26 Uhr. Um 12 Uhr MEZ steht die Sonne somit 26 Zeitminuten (entspricht einem Stundenwinkel von 6,5°) östlich des Meridians. Das Analemma muss um diesen Betrag verschoben werden, d. h. bei allen Punkten werden vom Stundenwinkel 6,5° subtrahiert. In dieser neuen Position zeigt es auf



Figur 6: Vertikaluhr für Zürich mit Gnomonazimut 15° . Uhr für Zonenzeit MEZ. Auf dieser kann bei den ganzen Stunden die Zeit auf wenige Minuten genau abgelesen werden. (Grafik: Max Stöckli, Schwarzenburg, info@artmax.ch).

der Uhr in Zürich 12 Uhr MEZ an (Figur 7 C).

☞ Von diesem «lokale» Mittagsanalemma aus die weiteren Schlaufen für ganze Stunden MEZ erzeugen, indem man Vielfache von 15° bei den Stundenwinkeln addiert oder subtrahiert.

Kontrollmöglichkeiten auf dem Zifferblatt

Bei Tagundnachtgleiche ist der Tagbogen der Sonne 12 Stunden lang, der halbe Tagbogen misst 6 Stunden.

Im wahren Mittag (Sonne im Süden) gilt an diesem Tag: Vor 6 Stunden ist die Sonne aufgegangen, vor 18 Stunden ist sie untergegangen. Die entsprechenden Marken der antiken Stunden schneiden sich auf der Geraden für den Äquinoktial-Tageslauf. Auf dieser Geraden liegen auch die übrigen Kreuzungspunkte je für die babylonische Stunde (n) und die italienische Stunde ($24 - n$).

Zu beachten: Dies gilt nur, wenn wir hier den Sonnenaufgang definieren als Höhe des Sonnenzentrums = Null, nicht wie bei der üblichen Berechnung des Sonnenaufgangs, wo man $h = -0.833^\circ$ (Sonnenradius + Refraktion) für das Sonnenzentrum annimmt.

Wie kommen die Sonnenpositionen vom Himmel auf das Zifferblatt?

Ich versuchte, im Dschungel der Winkel und Winkelfunktionen selbständig einen Weg zu finden, leider trotz verschiedener Ansätze immer wieder mit fehlerhaften Ergebnissen.

Dann entdeckte ich bei Meeus [3] eine Anleitung zur Lösung genau dieses Problems.

Wer sich für die Formelsammlung interessiert, liest den Kasten «Mit Mathematik vom Himmel auf das Zifferblatt».

Bitte jetzt keine Panik! – Man kann die Fortsetzung verstehen, ohne sich mit diesen mathematischen Details zu befassen.

Beispiele für Zifferblätter

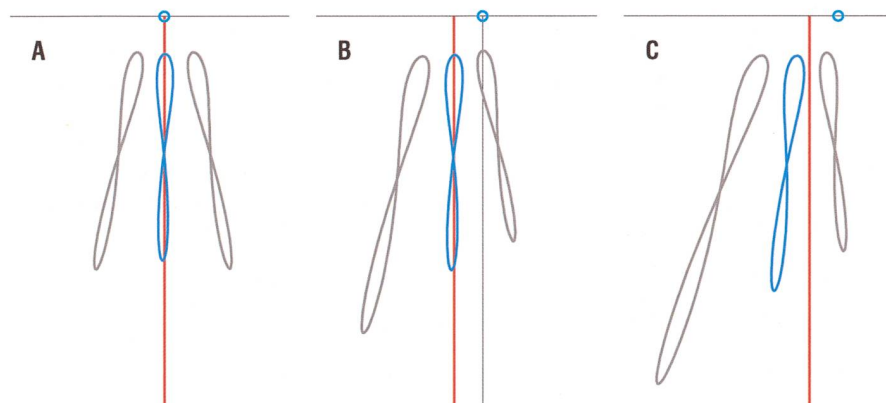
Der Fusspunkt des Gnomons ist mit einem blauen Ring markiert. Hier schneiden sich die Achsen des rechtwinkligen x,y-Koordinatensystems.

Figur 3

Horizontalzifferblatt für Zürich mit Tageskurven der Sonne, keine Zeiteinteilung.

Figuren 4 bis 6

Drei Vertikaluhren, alle für Zürich



Figur 7: Zur Frage: Wie findet man den richtigen Ort der Analemmas auf dem Zifferblatt? – Weitere Erklärungen im Text. (Grafiken: Max Stöckli, Schwarzenburg)

oder für andere Orte auf der gleichen geogr. Breite ($47,5^\circ$ N).

Gnomonazimut überall 15° .

Die grauen Linien entsprechen drei schwarzen Kurven in Figur 3. Je mehr das Zifferblatt von der Südrichtung weg gedreht wird, desto steiler verläuft die Äquinoktien-Gerade. Eine Ebene, welche diese Gerade und das Ende des Schattenstabs enthält, liegt parallel zur Äquatorebene.

Figur 7

Drei Vertikaluhren, alle auf $47,5^\circ$ nördl. Breite. Die Abbildung des Ortsmeridians ist die rote Gerade. Das «Mittagsanalemma» (für 12 Uhr MEZ) ist blau gezeichnet, diejenigen für 11 Uhr und 13 Uhr sind grau dargestellt.

A

Süd-Uhr auf 15° östl. Länge, also auf dem Meridian, welcher MEZ definiert.

Das «Mittagsanalemma» liegt beim Meridian, dieser verläuft durch den Gnomon-Fusspunkt.

B

Uhr A um 15° in Richtung Westen gedreht (Gnomonazimut 15°).

Das «Mittagsanalemma» liegt weiterhin beim Meridian, dieser verläuft jedoch wegen der Drehung der Uhr neben dem Gnomon-Fusspunkt.

C

Uhr B nach Zürich verschoben.

Das «Mittagsanalemma» liegt jetzt neben dem Meridian, dieser verläuft auch hier neben dem Gnomon-Fusspunkt.

Dies ist die Ausgangsposition für die Uhr mit Zonenzeit (Figur 6).

Die Gestaltung des Zifferblattes

Ich kann entscheiden, welche Linien, welche Skala ich auf meinem Zifferblatt darstellen möchte.

Soll dieses nur eine Zeitskala enthalten oder mehrere gleichzeitig?

Möglichkeiten für die praktische Ausführung

Papierausdruck der Grafik (allenfalls vergrößert) mit Kohlepapier auf die Zeichnungsfläche übertragen und die Linien mit wetterfester Farbe nachzeichnen. So sind meine beiden – jetzt 20 Jahre alten – Sonnenuhren seinerzeit entstanden (Figuren 1 und 2).

Grafik mit einem Farbdrucker ausdrucken, wetterfest einschweissen (laminieren) und auf ein Brett kleben.

Grafik auf eine feste Platte drucken

lassen, z.B. auf eine Aluplatte. Muster: Darstellung der Stadtbefestigung beim Südaufgang in der neuen Unterführung des Bahnhofs Bern.

Die Uhr ablesen und die Zeiten auswerten

Dazu habe ich am 10. November 2008 meine beiden Sonnenuhren fotografiert (Figuren 1 und 2). Die östliche Uhr enthält rot die babylonischen Stunden (römische Zahlen). Die westliche Uhr zeigt rot die «modifizierten italienischen Stunden», d. h. die Stunden bis Sonnenuntergang. Beide Uhren zeigen MEZ. Hiezu muss man im November bei der braunen Linie des Analemmas ablesen.

«Schatzgräber»

Sonnenuhrzifferblätter enthalten ein Schatz an Informationen, vor allem wenn – wie in den vorliegenden Beispielen – verschiedene Zifferblätter kombiniert sind.

Man beantworte an Hand der Fotos (Figuren 1 und 2) folgende Fragen für den 10. November. Es empfiehlt sich dabei, Schritt für Schritt vorzugehen, da man jeweils gewonnene Erkenntnisse braucht, um die nächste Frage beantworten zu können. Für die letzte Frage kann der erwähnte Beitrag in ORION 2/2008 hilfreich sein.

- Wann ist ungefähr Sonnenaufgang (MEZ)?
- Wann ist ungefähr Sonnenuntergang (MEZ)?
- Wie lang ist der ganze, wie lang der halbe Tagbogen?
- Zu welcher Zeit kulminiert die wahre Sonne?
- Wann kulminiert die mittlere Sonne? (Sonnenuhr auf $7,34^\circ$ östl. Länge)
- Wie gross ist die Zeitgleichung?
- Geht die Sonnenuhr gegenüber der mittleren Sonne vor oder nach?
- Wenn die beiden Fotos im Frühling entstanden wären, zu welcher Uhrzeit etwa?

Die Antworten und die Überlegungen dazu werden in der nächsten ORION-Nummer publiziert.



Figur 8: Winkelmessgerät zum Bestimmen der Richtung des Gnomons. Dazu müssen der Winkel beim besonnenen Streifen und die genaue Uhrzeit abgelesen werden.

Wie genau ist die Sonnenuhr?

Im erwähnten ORION-Artikel [1] steht am Schluss: «Die moderne Analemma-Sonnenuhr ... vermittelt dem Beobachter minutengenaue kosmische Uhrzeit.»

Dies ist grundsätzlich möglich. Es fragt sich, wieweit und womit dieses Ideal erreichbar ist. – In einer Minute wandert die Sonne $0,25^\circ$ auf dem Äquator, $0,23^\circ$ bei den Solstitionen. Diese Genauigkeit müsste also mindestens eingehalten werden. Die rechnerisch erhaltenen Daten sind sicher auf Bogenminuten genau, die Berechnungen liegen somit innerhalb der «Toleranz».

Die Tücken liegen bei der praktischen Umsetzung:

a) Die Orientierung des Zifferblattes

Ich ermittle das Azimut mit Hilfe eines Winkelmessgerätes (Figur 8) und des Sonnenazimuts. Den Winkel kann ich auf etwa $0,5^\circ$ genau ablesen. Der Durchschnitt aus 8 Messungen liefert eine Genauigkeit von etwa $0,1^\circ$. Eine 80 cm lange Wasser-

waage zeigt $0,25^\circ$ Abweichung von der Senkrechten deutlich an.

b) Die Länge und die Montage des Schattenstabes

Ein 50 mm (Soll-Wert) langer Schattenstab darf höchstens 0,5 mm zu lang oder zu kurz sein, damit bei 45° Sonneneinstrahlung der Winkelfehler $0,25^\circ$ nicht übersteigt. Eine Abweichung von $0,25^\circ$ von der Senkrechten macht am Stabende 0,2 mm aus. Beim Prüfen mit einem Anschlagwinkel könnte ein solcher Fehler erkannt werden.

c) Wo ist das Schatten-Ende?

Die Sonne ist keine punktförmige Lichtquelle, die einen klar begrenzten Schlagschatten erzeugt, sondern eine leuchtende Fläche von einem halben Grad Durchmesser. Dadurch wird auch das Schatten-Ende etwas «verschmiert». – Beim Ablesen entsteht vermutlich der grösste Fehler. Zwischen ganzen Stunden kann ohnehin nur geschätzt werden!

Eine Lochblende ergäbe zwar einen besser definierten Schattenort, sie ist aber für unsere Uhr schlecht geeig-

net und kommt eher bei Stäben zur Anwendung, die zum Pol zeigen.

d) Ist das Analemma unveränderlich?

Ich habe für dessen Konstruktion Daten aus dem Jahr 2010 gewählt als «Durchschnittsjahr» zwischen zwei Schaltjahren.

Meeus 3) zeigt, dass sich die Kurve der Zeitgleichung im Laufe der Jahrtausende merklich ändert, dies wegen der Änderung der Ekliptikschiefe, der Exzentrizität und der Perihellänge der Erdbahn.

Wie genau wäre eine heute erbaute Sonnenuhr nach 50 Jahren noch? Die auf dem Analemma abgelesene Zeit wäre je nach Jahreszeit etwas zu gross oder zu klein. Der Fehler würde jedoch 0,7 Minuten nirgends übersteigen.

Für meine Uhren habe ich festgestellt, dass man – vor allem bei langen Schatten – die Zeit zur vollen Stunde auf etwa 2 bis 3 Minuten genau «erwischt».

Also: Lasst uns ruhig eine Sonnenuhr bauen. Sie wird uns noch während vieler Jahre dienen, wenn sie nicht zufällig gerade ausgeschaltet ist.

Der Verfasser steht wenn nötig als Berater und Helfer zur Verfügung.

Die Vermessung der Wand

Dazu verwende ich ein Winkelmessgerät, wie es Figur 8 zeigt. Das Grundbrett liegt waagrecht, dessen Längskante ist an der Wand angeschlagen. Ein Schlitz im senkrechten Brettchen lässt die Sonne auf die Winkelskala scheinen. Dort kann ich den Einstrahlwinkel (E) bezüglich der Wand ablesen und die genaue Uhrzeit notieren.

«Voyager» [4] liefert mir für diese Zeit das Sonnenazimut (A) ab Norden gemessen, aus diesem erhalte ich das Azimut des Schattenstabes (die «gnomonische Deklination» D) mit der Beziehung $D = A - E$.

Ob die Wand senkrecht ist, muss man mit einer Wasserwaage kontrollieren und allenfalls die Neigung berechnen.

Es bleibt dann zu hoffen, dass die Wandfläche eine einigermaßen ideale Ebene ist.

■ Erich Laager

Schlüchtern 9
CH-3150 Schwarzenburg

«Mit Mathematik vom Himmel auf das Zifferblatt»

Formeln zum Berechnen der Zifferblattpunkte aus den Koordinaten der Sonne am Himmel. Nach Jean Meeus: Astronomische Algorithmen, S.403 [3]

Gegebene Grössen

a) Für die Uhr

- ϕ geografische Breite des Ortes
- D gnomonische Deklination, das ist das Azimut der Gnomon-Richtung, gemessen von Süden über Westen von 0° bis 360° .
Wenn $D = 0^\circ$ ist es eine Süduhr; ist $D = 270^\circ$ haben wir eine Ostuhr.
- z Zenitabstand der Gnomon-Richtung. Wenn $z = 0^\circ$ ist es eine Horizontaluhr; in diesem Fall ist D sinnlos (man setze $D = 0$). Mit $z = 90^\circ$ haben wir eine Vertikaluhr.
- a Länge des Gnomons
Für meine Berechnungen habe ich $a = 1$ gesetzt und am Schluss im Koordinatennetz der Grafik die Länge der Einheit x (im mm) gemessen; dieses Mass bestimmt die Stablänge.

b) Für jede Sonnenposition

- d Deklination in Grad
- H Stundenwinkel in Grad. Der Stundenwinkel der Sonne H wird vom oberen Meridiandurchgang (wahrer Mittag) aus gemessen; er wächst um 15° in einer Stunde. Zum Beispiel 15° entspricht 13 Uhr am Nachmittag, -45° entsprechend 9 Uhr am Vormittag.

Das Ergebnis

Für jede Sonnenposition liefern die Formeln ein Zahlenpaar x, y.

Die Koordinaten x und y des Schatten-Endes des Gnomons mit der Länge a werden in einem rechtwinkligen Koordinatensystem gemessen, das in der Ebene der Sonnenuhr liegt. Der Ursprung dieses Systems ist der Fusspunkt des Gnomons. Die x-Achse liegt horizontal, die y-Achse liegt bei einer Vertikaluhr senkrecht, sie weist bei einer Horizontaluhr gegen Süden. In allen Fällen wird x positiv nach rechts und y positiv nach oben gemessen.

Die Formeln

$$\begin{aligned} P &= \sin \phi \cos z - \cos \phi \sin z \cos D \\ Q &= \sin D \sin z \sin H + (\cos \phi \cos z + \sin \phi \sin z \cos D) \cos H + P \tan \delta \\ N_x &= \cos D \sin H - \sin D (\sin \phi \cos H - \cos \phi \tan \delta) \\ N_y &= \cos z \sin D \sin H - (\cos \phi \sin z - \sin \phi \cos z \cos D) \cos H \\ &\quad - (\sin \phi \sin z + \cos \phi \cos z \cos D) \tan \delta \end{aligned}$$

Dann sind die Koordinaten x und y gegeben durch

$$x = a \frac{N_x}{Q} \quad y = a \frac{N_y}{Q}$$

Bibliographie

- [1] ORION Nr. 2/2008 S. 26 ff. Heinz Leemann, Markus Griesser, Thomas Baer: Die Analemma-Sonnenuhr / Eine Acht am Himmel?
- [2] Heinz Schilt: Ebene Sonnenuhren verstehen und planen, berechnen und zeichnen. Selbstverlag, 1985.H. Schilt war Professor für Mathematik an der Universität Bern, wohnhaft gewesen in Biel.
Er hat seinerzeit verschiedene Sonnenuhren restauriert und neue berechnet und erstellt.
- [3] Jean Meeus: Astronomische Algorithmen. Johann Ambrosius Barth, Leipzig, Berlin, Heidelberg, 1992. Kapitel 27 Zeitgleichung und Kapitel 56 Berechnung einer ebenen Sonnenuhr.
- [4] «Voyager 4», Dynamic Sky Simulator. Carina-Software, Danville, CA 94526 USA, 1990-2006.

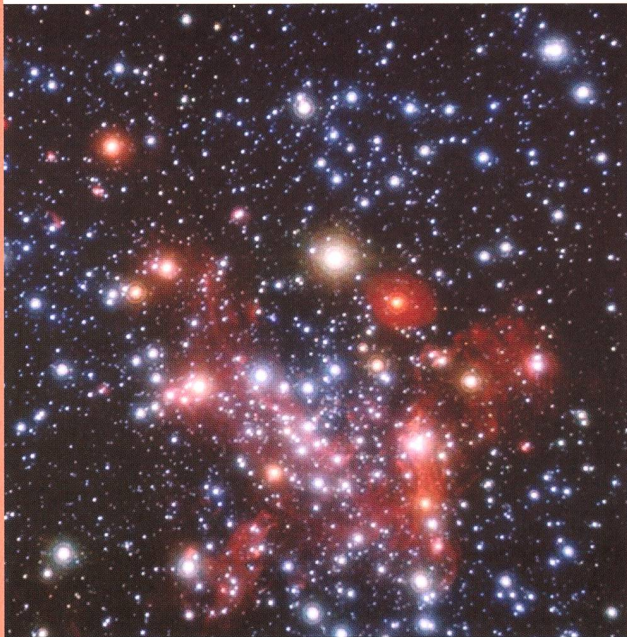
Das Schwarze Loch im Zentrum unserer Galaxis

Im Herzen der Milchstrasse lauert ein supermassives Schwarzes Loch. In einer 16 Jahre langen Beobachtungskampagne haben Astronomen nun das bisher detailreichste Bild dieser turbulenten Region gezeichnet. Die Forscher konnten die Umlaufbahnen von 28 Sternen verfolgen – fünfmal mehr als in vorhergehenden Untersuchungen. Seit Beginn der Messungen im Jahr 1992 hat einer der Sterne jetzt sogar das Schwarze Loch einmal vollständig umrundet.

«Das Zentrum der Galaxis ist ein einzigartiges Labor, in dem wir grundlegende Gesetze der Schwerkraft, der Sternendynamik und Sternbildung studieren können. Diese Prozesse sind für alle anderen galaktischen Kerne von zentraler Bedeutung, aber nur im galaktischen Zentrum erreicht man den notwendigen Detaillierungsgrad», sagt Reinhard Genzel, vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in Garching bei München.

Die Resultate der Langzeitstudie zeigen ein vier Millionen Sonnenmassen schweres Schwarzes Loch im Zentrum unserer Milchstrasse, das 27'000 Lichtjahre von uns entfernt liegt. Die Sterne, die das Zentrum innerhalb einer Distanz eines Lichtmonats umkreisen, tun dies auf zufällig ausgerichteten Bahnen. Ausserhalb dieser Distanz liegen die Sternbahnen in einer Ebene.

Der interstellare Staub, der die Galaxis füllt, behindert im sichtbaren Licht die direkte Sicht auf das Zentrum. Daher benutzten die Astronomen für



Die zentralen 25 Bogensekunden unserer Heimatgalaxie. Die Aufnahme wurde mit dem VLT im nahen Infrarot gewonnen. Man erkennt heiße blaue neben kühleren roten Sternen sowie rot leuchtende Gaswolken. Die Sterne, von denen Umlaufbahnen beobachtet wurden, stehen im Zentrum des Fotos in einer Region von etwa einer Bogensekunde. Bild: MPE / ESO.

ihre Untersuchung dieser Himmelsregion Wellenlängen im Infraroten, die den Staub durchdringen. Das bedeutete eine grosse technische Herausforderung, doch der Aufwand lohnte sich: «Das galaktische Zentrum beherbergt das nächstliegende uns bekannte superschwere Schwarze Loch, auch Sagittarius A* genannt. Daher ist das der beste Ort überhaupt, wenn man diese Klasse von Objekten untersuchen möchte», meint Stefan Gillessen.

Die zentralen Sterne der Galaxis dienen als «Testteilchen», denn die Forscher beobachteten genau, auf welche Weise sie sich um Sagittarius A* bewegten. Denn die Umläufe der Sterne weisen auf die Kräfte hin, die im galaktischen Zentrum wirken. Diese Beobachtungen wurden dann benutzt, um wichtige Eigenschaften des Schwarzen Lochs abzuleiten, etwa seine Masse und Entfernung. Die neue Untersuchung zeigt auch, dass mindestens 95 Prozent der Masse, die auf die Sterne einwirkt, sich im Schwarzen Loch befinden muss. Es bleibt daher wenig Raum für andere dunkle Materie.

«Unsere 16-jährige Langzeitstudie hat den bisher besten empirischen Beweis erbracht, dass supermassive Schwarze Löcher wirklich existieren», sagt Genzel. (aba)

Nova in Sagittarius (V5580 Sgr)

Zum zweiten Mal in diesem Jahr leuchtete im Sternbild Schütze eine Nova. Für Mitteleuropa stand das Objekt recht tief am Himmel, aber nach einer längeren Flaute in Sachen neuer Himmelserscheinungen liess sich die Nova mit einer Helligkeit von rund 8. Grösse von südlicheren Gegenden aus gut verfolgen.

Von Chile aus entdeckte W. Liller auf seinen Aufnahmen ein neues Objekt. Durch das GCVS-Team in Moskau erhielt es die Bezeichnung «V5580 Sgr». Liller arbeitet immer noch mit Tech Pan Filmen (!) und hat schon zahlreiche neue Objekte identifiziert. Bei mehr als 300 klaren Nächten im Jahr gelingt dies sicherlich auch besser als in Mitteleuropa, bedarf aber trotzdem eines immensen Fleisses und Immunität gegen hunderte «Nieten» von Aufnahmen!

Eigentlich bemerkte er den Veränderlichen bereits am 23. November 2008 als sich ein Objekt 10.3 Grösse an einer Stelle zeigte, wo einige Tage zuvor nichts zu finden war. Am 29. November strahlte der «neue» Stern dann mit etwa 8. Grösse. Selbst gewonnene Spektren vom 30. November zeigten dann klar die H-alpha Emissions-Linien des Wasserstoffs, die einer klassischen Nova einige Tage nach dem Maximum entsprechen. (mko)

Schweizer entdeckt neuen Kometen

Der Schweizer Amateurastronom Michel Ory aus Delemont hat am 27. August 2008 ein bisher unbekanntes Objekt am Sternhimmel gesichtet. Die Entdeckung des nur 17.6 Grössenklassen «hellen» Kometen gelang mit einem 60 cm grossen Reflektor an einer Sternwarte im Jura. Seit dem letzten von einem Schweizer entdeckten Kometen sind 18 Jahre vergangen. 1990 entdeckte Paul Wild seinen 7. und letzten Kometen. Der Komet kam der Sonne am 18. Oktober 2008 bis auf 1.39 Erdbahnradien (AE) nahe.



THE UNIVERSE
YOURS TO DISCOVER

INTERNATIONAL YEAR OF
ASTRONOMY
2009

In Erinnerung an Kepler und Galilei

Eine globale Feier der Astronomie

■ Von Thomas Baer

Die Initiative, ein Internationales Jahr der Astronomie zu lancieren, ging von italienischen Astronomen aus. 2009 jährt sich zum 400. Mal der Beginn teleskopischer Himmelsbeobachtungen durch Galileo Galilei. In der Internationalen Astronomischen Union IAU rumorte es auf Intervention der Deutschen, weil ja Kepler ebenfalls 1609 mit seiner «Astronomia Nova» die ersten beiden Planetengesetze publiziert hat. So argumentiert die IAU heute ausdrücklich mit Kepler und Galilei.

2009 jährt sich zum 400. Mal der Beginn teleskopischer Himmelsbeobachtungen durch den italienischen Astronomen Galileo Galilei. 1609 veröffentlichte Johannes Kepler in seinem Werk *Astronomia Nova* seine ersten beiden Planetengesetze. Eine globale Feier der Astronomie und ihrer Beiträge zur Gesellschaft und Kultur ist der Kern des Internationalen Jahres der Astronomie (International Year of Astronomy, IYA), das die Vollversammlung der Vereinten Nationen im Dezember 2007 ausgerufen hat. 2003 stellte sich die Internationale Astronomische Union hinter das Projekt, 2005 auch die UNESCO. Völkerscharen sollen zu öffentlichen Beobachtungen in Sternwarten, Plane-

tarien oder Teleskoptreffen gelockt werden. Interessante Vorträge von Profiastronomen und Sternwartenbetreibern, astronomische Seminare und Kurse für Jung und Alt werden in der ganzen Schweiz geboten.

«100 Stunden Astronomie»

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 Öff-

fentlichkeit 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.

Schauplätze in der Schweiz

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 während der «100 Stunden Astronomie» im ganzen Land läuft, wird in einer Broschüre publiziert (liegt dem April-ORION bei) oder auf den Internetplattformen

<http://www.astroinfo.ch>
<http://www.astronomie2009.ch>

Machen Sie mit: Seien Sie dabei, wenn vom 2. bis 5. April 2009 weltweit gegen 10 Millionen Menschen nach den Sternen greifen!

Startschuss



Die Internationale Astronomische Union nahm Kontakt mit den nationalen Organisationen, die sich mit Astronomie befassen, auf. Sie forderte diese auf, sich in ihren Ländern den Feierlichkeiten anzuschliessen. Es soll ein globales Gedenkjahr werden. In der Schweiz befasst sich eine Untergruppe der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften, SCINAT damit. Mit Unterstützung aus der SCINAT bildete sich ein Koordinationskomitee, in dem auch die SAG vertreten ist.

In der Schweiz wird das Jahr offiziell am 5. Februar 2009 in der Aula der Universität Bern eröffnet. Es werden wichtige Persönlichkeiten aus dem Lehrkörper und der Verwaltung der Universitäten sowie des Bundesamtes für Erziehung und Forschung anwesend sein. Jede SAG-Sektion konnte ein bis zwei Mitglieder an diesen Anlass delegieren. (Der Anlass ist nur für geladene Gäste offen.)

Wichtig ist ebenfalls, dass vorgängig zu dieser Feier die Medien orientiert werden. Es ist anzunehmen, dass damit die Botschaft des Internationalen Jahres der Astronomie 2009 über die Presse und die Medienverbreitung finden wird. (hub)



Jahrestagung Astronomie und SAG-Delegiertenversammlung
16. und 17. Mai 2009, in Aarau

Astronomen treffen sich in Aarau

■ Von Jonas Schenker

Die Mitglieder der Astronomischen Vereinigung Aarau (AVA) freuen sich, ausgerechnet im JAHR DER ASTRONOMIE die Jahrestagung und SAG-Delegiertenversammlung durchzuführen und laden herzlich dazu ein.

Die AVA wurde 1955 gegründet und zählt heute etwa 130 Mitglieder. Diese haben sich zur Hauptaufgabe gemacht, der Bevölkerung astronomisches Wissen zu vermitteln und so konzentrieren sich die Aktivitäten der AVA auf folgende Gebiete: Organisation von öffentlichen Fachreferaten, Durchführung von Beobachtungsabenden auf der Sternwarte Schafmatt sowie Pflege und Unterhalt des Planetenweges von Aarau nach Köllikon.

Die Astronomische Vereinigung Aarau informiert ihre Mitglieder kompetent via Homepage und mittels Vereinszeitschrift STERN-SCHNUPPEN.

Die AVA-Jugendgruppe agiert weitgehend autonom und besitzt einen eigenen Veranstaltungskalender, auch ihr steht die Sternwarte regelmässig zur Verfügung. Spezifische Interessen führten innerhalb der AVA zur Bildung der beiden Fachgruppen Astronomie-Geschichte und Astro-Fotografie.

Delegiertenversammlung, Vorträge und Ausstellung am Samstag, 16. Mai

Der SAG-Delegiertenversammlung stehen die Räume der Alte Kantonsschule Aarau zur Verfügung (unmittelbar neben dem Bahnhof SBB). Es sind jene Räume, in denen sich ALBERT EINSTEIN während des Jahres 1896 auf den Übertritt ans Polytechnikum Zürich vorbereitete. Hier stellte er sich die berühmte «Aargauer-Frage» nach der Lichtwelle, der man mit Lichtgeschwindigkeit hinterher eilt und die 9 Jahre später zur Veröffentlichung der Speziellen Relativitätstheorie führte.

Nach dem gemeinsamen Mittagessen beginnt in der Aula eine interessante Vortragsreihe. Die Referate



<http://ava.astronomie.ch>
<http://www.alte-kanti-aarau.ch>
<http://ava.astronomie.ch>
<http://www.forumschlossplatz.ch/allg/haus.html>
<http://www.gugelmann-museum.ch>
<http://ava.astronomie.ch>

werden in deutsch und teilweise in französisch gehalten (siehe Kasten). Während des ganzen Tages zeigt eine Ausstellung sehr Vielfältiges zum Ansehen und zum Kaufen: neue und alte Sonnenuhren, Messing-Astrolabien, Teleskope in verschiedenen Dimensionen, Zubehör und ein umfangreiches Literatur-Angebot.

Nachtessen und – sofern angemeldet – Übernachtung werden im komfortablen Hotel Aarauerhof sein. Nachtschwärmer und Nimmermüde erhalten spät noch die Gelegenheit, den restaurierten Refraktor in der Kuppel hoch über den Dächern von Aarau zu besichtigen.

Die Ausflüge am Sonntag, 17. Mai

Die poetischen Maschinen und mobilen Skulpturen des Paul Gugelmann vermögen jung und alt in ihren Bann zu ziehen, und so erfährt der erste Ausflug im Paul Gugelmann-Museum in Schönenwerd seinen Höhepunkt. Der zweite Ausflug führt uns ins Grenzgebiet der Kan-

tone Aargau, Solothurn und Basel-Landschaft. Auf der Jurahöhe Schafmatt liegt die Sternwarte der Astronomischen Vereinigung Aarau 820 m über Meer. Sie beherbergt ein Cassegrain-Teleskop mit 45 cm Hauptspiegel sowie einen Refraktor mit 15,5 cm Linsendurchmesser. Ganz neu werden beide Instrumente getragen von einer Montierung D 100 von Richard Bauer. Günstige Witterung wird uns die Beobachtung der Sonne mit einem H-alpha-Filter ermöglichen.

Ein reicher Abschluss-Apéro findet danach in Aarau statt und zwar im ersten Bundeshaus der Schweiz! Das heutige «Haus zum Schlossgarten» diente 1798 für einige Monate als Regierungssitz. Aarau wurde damals von der französischen Besatzungsmacht zur Hauptstadt der Helvetischen Republik erklärt.

Anreise

Aarau ist aus allen Richtungen bequem mit dem Zug erreichbar. Die Tagungs-, Verpflegungs- und Über-

nachtungsstätten befinden sich in unmittelbarer Nähe des Bahnhofs und können bequem zu Fuss erreicht werden. Für die Ausflüge sind Transportmöglichkeiten organisiert.

Wer mit dem Auto anreisen möchte, findet kostenpflichtige Plätze im Bahnhof-Parking.

Anmeldung

Wir bitten Sie, das Anmeldeformular rechtzeitig und vollständig auszufüllen und an die angegebene Adresse zu retournieren. Sie erhalten dann, bei Bedarf, einen Einzahlungsschein per Post. Die Reservation der Zimmer und die Teilnahme an den vorgesehenen Aktivitäten werden garantiert, wenn Anmeldung und Bezahlung bis spätestens 31. März 2009 bei uns eintreffen. Die Anmeldung kann auch per E-mail erfolgen. Dazu finden Sie auf der AVA-Homepage das Formular, welches sie ausfüllen und an maurer94@bluewin.ch senden können. Danke.

Die Mitglieder der AVA wünschen Ihnen einen unterhaltsamen Aufenthalt in Aarau!

Jonas Schenker

Rütiweg 6
CH-5036 Oberentfelden

Programm Jahrestagung Astronomie 2009 in Aarau

Samstag, 16. Mai 2009

09:00 Uhr	Öffnung des Tagungsbüros in der Alten Kantonsschule Aarau
09:30 Uhr	Öffnung der Ausstellung (abends bis 19:30 Uhr)
10:00 Uhr	Begrüssung / Organisatorisches Begrüssung durch Stadtammann Dr. M. Guignard Beginn der Delegiertenversammlung
10:30 Uhr	Mittagessen
12:30 Uhr	Vorstellung der Referenten
14:00 Uhr	Referat von Prof. Dr. Heinz Blatter: «Wasser und Eis im Planetensystem»
14:30 Uhr	Reisebericht von Grégory Giuliani zur Sonnenfinsternis 2008 in die Mongolei danach weitere Kurzreferate
16:30 Uhr	Referat von Dr. Hansjürg Geiger: «Sind wir allein? – Naturwissenschaften auf der Suche nach fremden Leben»
18:00 Uhr	Nachtessen
19:30 Uhr	Besichtigung des historischen Refraktors der Alten Kantonsschule Aarau
21:15 Uhr	Ende
22:30 Uhr	

Sonntag, 17. Mai 2009

09:00 Uhr	Exkursion: Paul Gugelmann-Museum
10:30 Uhr	Exkursion: Sternwarte Schafmatt
12:00 Uhr	Apéro im Ersten Bundeshaus der Schweiz
14:30 Uhr	Schluss, individuelle Heimreise

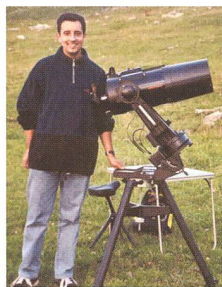
Le programme français est publié sur la site de la Société Astronomique de Suisse SAS:
<http://sas.astronomie.ch>

Die Referenten



Prof. Dr. Heinz Blatter

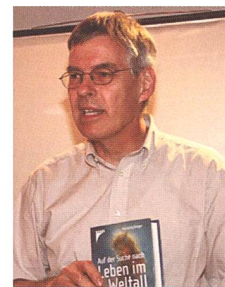
ETH Zürich
Institut f. Atmosphäre und Klima
CHN L 11
Universitätstrasse 16
CH-8092 Zürich
Telefon: 044 632 82 85
E-mail: heinz.blatter@env.ethz.ch



Grégory Giuliani

gregory.giuliani@gmx.ch

- Licencié en Sciences de la Terre de l'Université de Genève
- terminé un DES en sciences de l'environnement à l'Unité de Télédétection et de Systèmes d'Informations Géographiques UTED-S.
- travaille actuellement pour le Programme des Nations Unies pour l'Environnement, au sein du GRID-Genève (Global Resource Information Database)



Dr. Hansjürg Geiger

Kirchweg 1
CH-5432 Feldbrunnen
Tel.: 032 / 622 01 18
Mobil: 079 / 778 47 91
hj.geiger@spectraweb.ch

- Studium der Biologie und Chemie an der Universität Bern
- Teilstudium Astronomie
- Seit 1989 Lehrer für Biologie und Chemie an der Kantonsschule Solothurn

Interessante Zwergnova

Beobachtungen an U Geminorum

■ Von Jörg Schirmer

Der bekannte kataklysmische Veränderliche U Geminorum fasziniert nicht nur durch seine nahezu regelmässige wiederkehrenden Helligkeitsausbrüche, sondern auch als eine besondere Art Bedeckungsveränderlicher. Zur Beobachtung dieser Eigenschaft bedarf es schon einiger Zoll Öffnung.

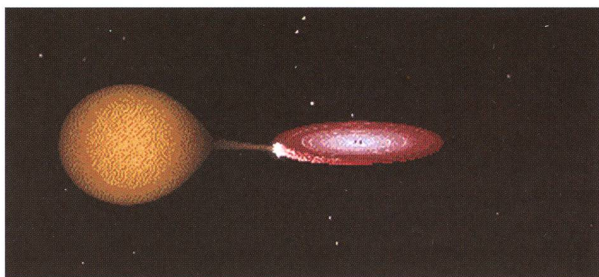


Abb. 1: Modellhafte Darstellung des Systems U Geminorum. Einzelbild aus der Animation [2].

Im Januar, Februar und März 2008 konnte ich meine Beobachtungen an U Geminorum als Bedeckungsveränderlichen aus dem vergangenen Jahr fortsetzen. Dabei habe ich den Stern in dreizehn Nächten jeweils über mehrere Stunden ungefiltert mit der CCD-Kamera Alpha-Maxi von OES am SCT C9¼ aufgenommen. Die Länge der Einzelaufnahmen betrug 60 Sekunden bei Binningstufe 3 (27µm-Pixel). Wie die Lichtkurven zeigten, führte diese Kombination aus geringer Helligkeit des Systems, nur etwas mehr als neun Zoll Öffnung und dabei nur eine Minute Belichtungszeit zu einer merkbaren Streuung der Datenpunkte. Diesen Kompromiss musste ich aber eingehen, um den Verlauf des kurzen Minimums einigermaßen abbilden zu können. In guten Nächten konnte ich Lichtkurven mit zwei Minima gewinnen. Neben Aufnahmen in der Ruhephase des Systems gelangen mir auch einige Aufnahmeserien während der Ausbruchphase, hier allerdings mit wesentlich kürzerer Belichtungszeit.

An die Dunkelstrom- und Flatfield-korrektur der Aufnahmen schloss sich die fotometrische Auswertung an, bei der wiederum das Fotome-

trieprogramm Muniwin Ver. 1.1.23 von DAVID MOTL zum Einsatz kam. Zum besseren Verständnis der nachfolgenden Ausführungen zeigt Abb. 1 eine modellhafte Darstellung des Systems U Geminorum. Die wichtigsten Grössen im System kann man der Tabelle (Abb. 2) nach Angaben von ZHANG und ROBINSON [1] entnehmen.

Zur weiteren Veranschaulichung der Vorgänge verweise ich auf die Animation eines Modells von V348 Pup auf der Internetseite der BAV [2]. Anders als bei V348 Pup wird bei U Gem der Weisse Zwerg vom Begleiter nicht bedeckt! Weiterhin gibt es im unteren Bereich der Internetseite der BAV zu U Gem [3] eine Lichtkurve mit erläuternden Grafiken.

	Masse km	Temperatur K	Masse in Sonnen-M.	
Weisser Zwerg (WZ), Radius	6000	30000	1.12	
Akkretionsscheibe innen, Radius	120000			
Akkretionsscheibe aussen, Radius	320000	4800		
~(vor Ausbruch)	290000			
~(nach Ausbruch)	390000			
Heisser Fleck (HF), Radius	32000	11600		
Roter Zwerg (RZ), Radius	300000	2900	0.53	
Abstand WZ - RZ	1000000			
Massentransferrate			7.8 E - 10/a	
Vorlauf HF vor RZ				32°
Betrachtungswinkel				70°

Abb. 2: Die wichtigsten Systemdaten zu U Geminorum nach Zhang und Robinson [1].

Ruhephase

Ein Vergleich der im Februar und März erhaltenen Lichtkurven zeigt, dass sich der gesamte Zyklus in immer wiederkehrende Abschnitte einteilen lässt. Ich zeige dies am Beispiel der Lichtkurve vom 8. Februar 2008 (Abb. 3).

Im Punkt A der Lichtkurve wird der «Heisse Fleck» am linken Aussenrand der Akkretionsscheibe allmählich für uns sichtbar und dreht sich mit ihr innerhalb der nächsten 69 Minuten vollständig auf uns zu. Damit erreicht die Helligkeit bei Punkt B ihren Höhepunkt. Durch die weitere Drehung der Scheibe fällt das Maximum der Strahlung des «Heissen Flecks» nicht mehr in unsere Richtung und die Helligkeit geht in diesen 32 Minuten weiter um nicht ganz 0,2 mag zurück.

Wir sind im Punkt C. Nun beginnt die Bedeckung des «Heissen Flecks» durch den Begleitstern und die Helligkeit fällt innerhalb von nur 13 Minuten um etwas mehr als 0,7 mag ab. Der folgende Anstieg dauert dagegen lediglich etwa 6 Minuten, bleibt aber rund 0,2 mag unter der Helligkeit zu Beginn der Bedeckung. Dies ist verständlich, weil sich der «Heisse Fleck» weiter aus unserer Sichtlinie gedreht hat. In der Lichtkurve ist jetzt der Punkt D erreicht.

Im weiteren Verlauf zeigt die Helligkeit für rund 80 Minuten schnelle Schwankungen um die 0,1 mag (bis Punkt E). Danach fällt die Helligkeit bis zum Beginn des nächsten Zyklus (Punkt A2) weiter um fast 0,2 mag ab, wobei deutliche Helligkeitsschwankungen nun nicht mehr sichtbar sind. Der Abschnitt D bis A2 ist im Erscheinungsbild aber äußerst variabel.

Die eben angegebenen Helligkeitsunterschiede können je nach Aktivität der Akkretionsscheibe und des «Heissen Flecks» um 0,1 bis 0,2 mag schwanken. Auch in der Ruhephase ist das System nicht wirklich ruhig.

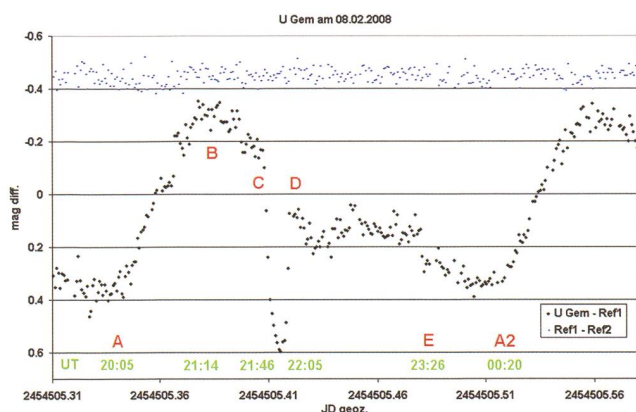


Abb. 3: Gesamtlichtkurve des Systems U Geminorum vom 08.02.2008. Die Bedeutung der roten Buchstaben ist im Text erläutert. Die scheinbare Helligkeit des Systems schwankt im Ruhezustand zwischen 14,1 mag und 15 mag. Die differenzielle Helligkeit (mag diff.) beschreibt die zu einem ausgewählten Vergleichssterne gemessene Helligkeitsdifferenz (U Gem - Ref. 1). Zur Beurteilung der Datenqualität wird die Helligkeit dieses Vergleichssterne mit einem weiteren Stern verglichen (Ref. 1 - Ref. 2). Ergibt dieser zweite Vergleich eine waagerechte Linie mit möglichst geringen Abweichungen, so sind die erhaltenen Messwerte recht vertrauenswürdig. Erhält man dabei allerdings einen Kurvenzug oder eine Gerade mit einer merkbaren Steigung, so ist mindestens einer der Vergleichssterne selbst veränderlich und man muss einen anderen Stern verwenden.

Ausbruchphase

In vier Nächten konnte ich jeweils mehrstündige Serien von U Gem während eines Ausbruchs aufnehmen. Hier kann man sehen, dass das System auch auf dem Höhepunkt der Ausbruchphase kleineren Helligkeitsschwankungen unterworfen ist. So zeigt die nachfolgende Lichtkurvensammlung (Abb. 4), dass am 16. Februar 2008 noch ein leichter

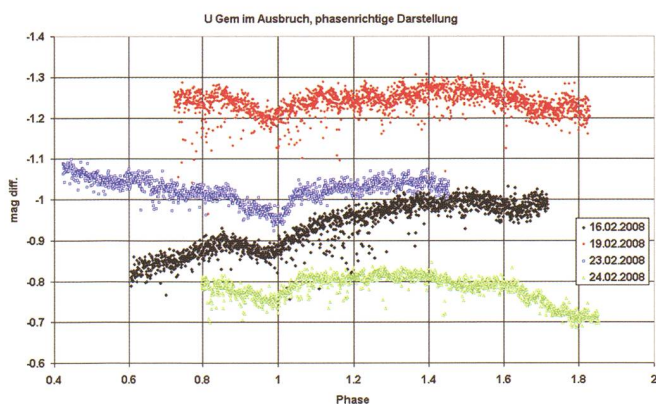


Abb. 4: Vier phasenrichtig aufgetragene Gesamtlichtkurven des Systems U Geminorum während eines Helligkeitsausbruchs. Die differenzielle Helligkeit bezieht sich hier auf andere (hellere) Vergleichssterne als in Abb. 3. Die maximale scheinbare Helligkeit während dieses Ausbruchs betrug 9,3 mag.

Anstieg in der Kurve selbst zu verzeichnen ist, am 19. Februar 2008 möglicherweise das Maximum erreicht ist, und am 23. und 24. Februar 2008 die Helligkeit schon wieder um mehrere Zehntel nachgelassen hat.

Mit Ausnahme des 23. Februar 2008 liegen die auftretenden Minima alle vor der Phase 1, also vor dem Minimum der Bedeckung des «Heissen Flecks». Damit scheint sich hier die Bedeckung der Akkretionsscheibe durch den Roten Zwergstern abzubilden. Man beachte auch die geringe Tiefe der Minima. Vielleicht darf man daraus

schliessen, dass nur ein kleiner Teil der Akkretionsscheibe bedeckt wird.

Meiner Meinung nach hat sich der Ausbruch von U Gem möglicherweise schon am 14./15. Februar 2008 angedeutet. Die betreffende Lichtkurve zeigt bereits ein um 0,2 mag angehobenes Aktivitätsniveau. Ebenso lassen sich die Nachwehen des Ausbruchs noch am 6. März 2008 nachweisen, wie die folgende Lichtkurve (Abb. 5) zeigt. Sie ist im gleichen Zeitmassstab und Helligkeitsbereich dargestellt wie die Lichtkurve vom 8. Februar 2008. Wie man sieht, ist das Niveau der Ruhephase noch nicht ganz erreicht.

Bemerkenswert ist hierbei auch, dass im Unterschied zur Lichtkurve vom 8. Februar 2008 (Abb. 3) im gesamten Bereich D bis A2 deutliche Lichtschwankungen bei beständig abnehmender mitt-

lerer Helligkeit stattfinden. Ein Zeichen für restliche Aktivitäten nach dem Ausbruch.

Bedeckung des «Heissen Flecks»

Wie schon eingangs erwähnt, musste ich bei der Belichtungszeit einen Kompromiss eingehen, damit für die Bedeckung wenigstens 20 Datenpunkte zur Verfügung standen. Das reichte gerade so, um die grundlegende Form dieses Kurvenabschnitts zu ermitteln. Das geringe SNR tat ein Übriges. So ist nicht immer ganz klar, ob im Kurvenboden gerade Flackern auftritt, oder ob es sich um eine Folge von Datenstreuung handelt.

Die folgende Bedeckungslichtkurve vom 7. Februar 2008 (Abb. 6) zeigt in einer Ausschnittsvergrößerung den bereits weiter oben erwähnten langsameren Abstieg und schnelleren Anstieg der Helligkeit im Verlauf der Bedeckung. Zusätzlich ist nun auch die unterschiedliche Kurvenform der beiden Äste sowie die Änderung der Steigung im fallenden Ast genauer zu erkennen. Die Form des Kurvenbodens sieht hier fast rund aus, bleibt in der Gesamtschau der erhaltenen Minima aber unklar. Zudem wird in diesem Beispiel die Fortsetzung der Helligkeitskurve des «Heissen Flecks» über das Minimum hinaus deutlich. Dies kommt nicht in allen Beispielen so gut heraus, besonders dann nicht, wenn nach dem Minimum gerade ein heftiges Flackern stattfindet.

Der Vergleich aller Minima zeigt außerdem, dass sich die Tiefe der Minima in den zehn Tagen vor dem Ausbruch von 0,73 mag auf 0,57 mag verringerte. Dabei sollte man aber im Sinn haben, dass der nicht gut fassbare Kurvenboden geringe Unsicherheiten ins Spiel bringt.

Die Zeitpunkte der Minima (t_0) ermittelte ich mit der von Krzeminski [4] für U Gem skizzierten Methode (Abb. 7). Wie bei allen grafischen Methoden führen die subjektiven Abschätzungen der Ausgleichsgeraden zu einer hohen Fehlerbreite, die man allerdings durch mehrmaliges Anwenden der Methode verringern kann. Bei diesem Verfahren sollte man auf jeden Fall genügend breite Flügelstücke vor und nach der Bedeckung des «Heissen Flecks» mit in die grafische Auswertung einbeziehen. Auf diese Weise gewinnen die einzuzeichnenden Ausgleichsgeraden an Verlässlichkeit. Besonders

Zwergnova U Geminorum [5]

Dieses enge Doppelsternsystem besteht aus einem Zwergstern der Spektralklasse M4.5V, der sein Roche-Volumen ausfüllt, sowie einem Weißen Zwerg, der von einer Akkretionsscheibe umgeben ist. Die Umlaufperiode beträgt 4h 14m 44,7s. Für gewöhnlich werden nur kleinere, manchmal schnelle Lichtänderungen beobachtet, aber im Durchschnitt wächst alle 103,06 Tage die Helligkeit des Systems innert ein bis zwei Tagen um mehrere Größenklassen an und kehrt nach einem Zeitraum von fünf bis vierzehn Tagen in den ursprünglichen Zustand zurück. Im Minimum wird ein Kontinuums-Spektrum mit breiten H- und He-Emissionslinien abgestrahlt. Im Maximum verschwinden diese Linien fast oder werden zu flachen Absorptionslinien. Auf Grund unseres Einblickwinkels in das Sternsystem erleben wir pro Umlauf einen Bedeckungslichtwechsel, der durch die Bedeckung des „Heißen Flecks“ bedingt ist, welcher durch das Auftreffen eines Gasstroms vom begleitenden M-Stern auf die Akkretionsscheibe entsteht.

kritisch erscheint mir die Festlegung von m_2 bei starker Streuung der Messwerte im Kurvenboden. Gemessen am derzeitigen Periodenwert von J. M. Kreiner schwanken meine B-R-Werte, das ist der Unterschied zwischen dem beobachteten Wert und dem mittels der bekannten Periode berechneten Wert, um $\pm 0,0002$ d ($\sim \pm 17$ s). Damit kann ich bei der Datenlage zufrieden sein.

Periode

Betrachtet man die bis heute veröffentlichten Periodenwerte zu U Gem, so scheint sich eine kaum merkbare, aber dennoch vorhandene Verlängerung der Periode abzuzeichnen.

0,17690591 d (Krzeminsky, 1965),
0,17690617 d (Arnold u. Berg, 1976),
0,1769061898 d (J. Smak, 1993, Acta

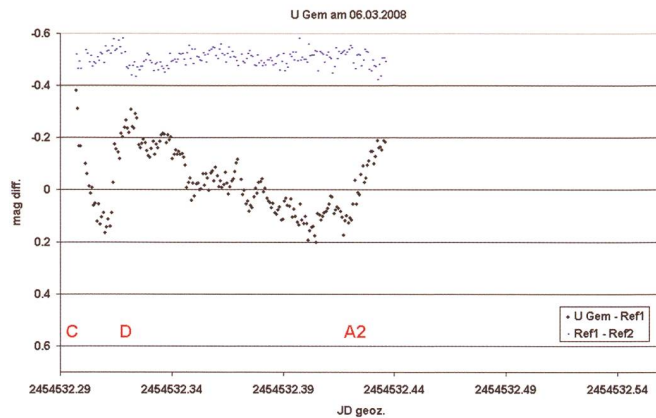


Abb. 5: Teillichtkurve des Systems U Geminorum vom 6. März 2008. Die mittlere Helligkeit des Ruhezustandes ist noch nicht wieder erreicht. Die Bedeutung der roten Buchstaben entspricht derjenigen in Abb. 3. Die differenzielle Helligkeit bezieht sich hier auf die selben Vergleichssterne wie in Abb. 3.

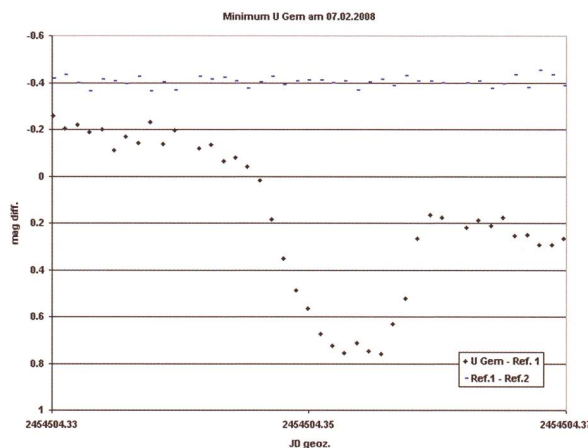


Abb. 6: Der Begleitstern bedeckt den «Heissen Fleck». Ausschnittsvergrößerung aus der Gesamtlichtkurve vom 7. Februar 2008. Die differenzielle Helligkeit bezieht sich hier auf die selben Vergleichssterne wie in Abb. 3.

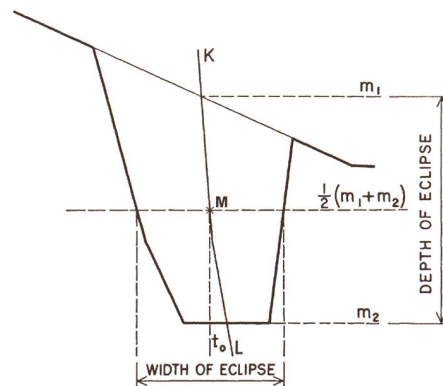


Abb. 7: Skizze von Krzeminsky zur Ermittlung der Minima [4]. Nur auf U Gem anzuwenden! Die Linie KL ist die Halbierende des Abstandes der Ausgleichsgeraden des absteigenden und aufsteigenden Astes. In Punkt M wird das Lot auf die Zeitachse gefällt. Der Schnittpunkt mit dieser ergibt den Minimumszeitpunkt t_0 .

Astronomica, 43, 121), 0,176906239 d (J. M. Kreiner, 2004, Acta Astronomica, 54, 207ff), 0,176906253 d (J. M. Kreiner, pers. Mitteilung am 17. April 2008)

Anmerkung

Mit den verwendeten Instrumenten sind bei diesem interessanten Veränderlichen keine tiefer greifenden Aussagen möglich. Über das Erreichte freue ich mich und werde im Rahmen meiner Möglichkeiten an dem Stern dranbleiben. Ich würde gerne einmal den Übergang vom Ruhezustand in den Ausbruch dokumentieren. In diesem Jahr war ja genau die Nacht vom 15. auf den 16.

Februar wolzig, bzw. hat das Hausdach die weitere Beobachtung am 14./15. Februar 2008 verhindert.

■ Jörg Schirmer
CH-6130 Willisau

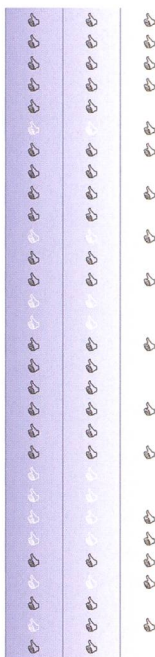
Bibliographie

- [1] The eclipses of cataclysmic variables. II. U Geminorum; 1987ApJ...321..813Z
- [2] <http://www.bav-astro.de/eruptive/index.shtml>
- [3] <http://www.bav-astro.de/sterne/gemu.shtml>
- [4] The eclipsing binary U Geminorum; 1965ApJ...142..1051K
- [5] <http://www.sai.msu.su/groups/cluster/gcvs/gcvs>

Astrokalender Februar 2009

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen
vom 12. bis 25. und ab dem 27. Februar 2009

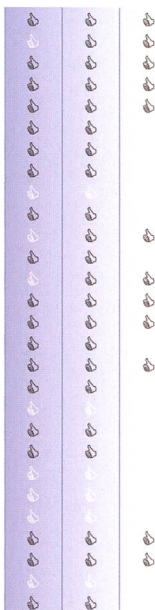
Tag	Zeit
1. So	07:15 MEZ 17:45 MEZ 18:15 MEZ 22:15 MEZ
2. Mo	05:47 MEZ 20:29 MEZ
3. Di	00:13 MEZ 19:00 MEZ
4. Mi	07:15 MEZ
5. Do	20:00 MEZ
6. Fr	20:43 MEZ
7. Sa	21:00 MEZ
8. So	07:15 MEZ
9. Mo	13:36 MEZ 15:49 MEZ
11. Mi	07:00 MEZ 22:00 MEZ
14. Sa	05:00 MEZ
16. Mo	22:37 MEZ
17. Di	06:00 MEZ
19. Do	16:00 MEZ
22. So	21:31 MEZ
25. Mi	02:35 MEZ 15:00 MEZ
26. Do	01:00 MEZ 18:30 MEZ
27. Fr	00:00 MEZ 19:00 MEZ 19:45 MEZ
28. Sa	19:00 MEZ



Ereignis

Merkur (+0.6 mag) im Südosten
Venus (-4.5 mag) im Südwesten
Uranus (+5.9 mag) im Südwesten
Saturn (+0.7 mag) im Osten
Mond: 6° südöstlich von Hamal (α Arietis)
Mond: Sternbedeckung 26 Arietis (+6.1 mag)
☾ Erstes Viertel, Widder
Mond: 5° westlich der Plejaden
Merkur (+0.3 mag) im Südosten
Mond: 3° südöstlich Al Nath (β Tauri)
Mond: Sternbed. ϵ Geminorum (+3.2 mag) bis 21:45 MEZ
Mond: 6° südlich von Pollux, 10.5° südlich von Kastor
Merkur (+0.1 mag) im Südosten
Halbschatten-Mondfinsternis (sichtbar in Asien)
☾ Vollmond, Löwe
Merkur (+0.1 mag) im Südosten
Mond: 7.5° südlich von Saturn
Mond: 4° südlich von Spica (α Virginis)
☾ Letztes Viertel, Jungfrau
Mond: 7.5° westlich von Antares (α Scorpii)
Venus im "grössten Glanz" als Abendstern (-4.8 mag)
Mond: im aufsteigenden Knoten
☾ Neumond, Wassermann
Zwergplanet Ceres in Opposition zur Sonne
Zwergplanet Ceres in kleinster Erddistanz (236.8 Mio. km)
Mond: Schmale Sichel 40 h nach ☾, 14° ü. H.
Uranus im Aphel (3007 Mio. km) von der Sonne
Mond: 4° südwestlich von Venus
Mond: Max. Libration in Länge: Mare Crisium randnah
Mond: 9.5° östlich von Venus

Tag	Zeit
1. So	06:45 MEZ 06:45 MEZ 18:30 MEZ 17:15 MEZ 19:30 MEZ 20:00 MEZ
2. Mo	20:00 MEZ
3. Di	20:00 MEZ
4. Mi	08:46 MEZ 20:00 MEZ
6. Fr	19:39 MEZ 20:00 MEZ
7. Sa	06:30 MEZ
8. So	18:00 MEZ 20:53 MEZ
9. So	22:00 MEZ
11. Mi	03:38 MEZ 05:00 MEZ
13. Fr	02:27 MEZ 04:00 MEZ
17. Di	05:00 MEZ
18. Mi	18:47 MEZ
20. Fr	12:44 MEZ
26. Do	17:06 MEZ
27. Fr	19:15 MEZ
28. Sa	19:00 MEZ
29. So	02:00 MEZ
30. Mo	21:00 MESZ



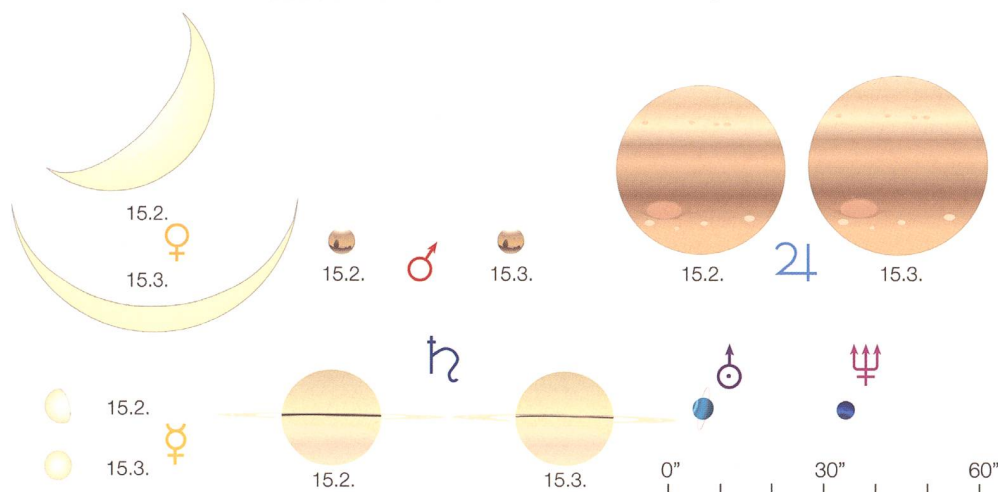
Ereignis

Jupiter (-2.0 mag) im Südosten
Jupiter geht 1' nördl. an 21 Capricorni (+6.5 mag) vorbei
Venus (-4.6 mag) im Südsüdwesten
Merkur (-0.7 mag) im Südwesten
Saturn (+0.5 mag) im Osten
Mond: 5° südöstlich von Hamal (α Arietis)
Mond: 8° westlich der Plejaden
Mond: 6° östlich der Plejaden
☾ Erstes Viertel, Stier
Mond: 3° südwestlich von Al Nath (β Tauri)
Mond: "Goldener Henkel" am Mond
Mond: 6.5° südwestlich Pollux, 9° südlich Kastor
Jupiter geht 5' nördl. an θ Capricorni (+4.2 mag) vorbei
Saturn: kleinster Erdbestand (1256 Mio. km)
Saturn in Opposition zur Sonne
Mond: 5° südöstlich von Regulus (α Leonis)
☾ Vollmond, Löwe
Mond: 7.5° südlich von Saturn
Uranus in Konjunktion mit der Sonne
Mond: 6.5° westlich von Spica (α Virginis)
Mond: geht knapp südlich an Antares vorbei
☾ Letztes Viertel, Schütze
Astronomischer Frühlingsbeginn
☾ Neumond, Fische
Mond: Sehr schmale Sichel, 26.25 h nach ☾, 8° ü. H.
Mond: Schmale Sichel, 50 h nach ☾, 20° ü. H.
Beginn der Sommerzeit (MEZ + 1 h = MESZ)
Mond: 2.5° östlich der Plejaden

Astrokalender März 2009

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen
vom 14. bis 26. März 2009

Scheinbare Planetengrößen



Komet Lulin womöglich von Auge sichtbar

Ende Februar erwartet uns als aussergewöhnliche Himmelserscheinung der im Juli 2007 auf Taiwan entdeckte und nach seinem Entdeckungsort benannte Komet C/2007 N3 «Lulin». Es gibt berechnete Hoffnungen, dass dieser Schweifstern in Erdnähe sogar dem unbewaffneten Auge zugänglich wird.

■ Von Markus Griesser

Der Komet «Lulin» wurde am 11. Juli 2007 von QUANZI YE von der Sun-Yat-en University, Guangzhou, VR China, auf drei CCD-Frames entdeckt, die CHI SENG LIN auf dem Lulin Observatory in Taiwan (Observatory Code D35) mit einem roboterisierten 16-Zoll-RC-Teleskop, einem sogenannten Survey, belichtet hatte. Zu den bestätigenden Stationen gehörte auch die Winterthurer Sternwarte Eschenberg, konnte ich doch den feinen Lichtpunkt am frühen Morgen des 14. Juli und dann

gleich nochmals in der Nacht zum 15. Juli mit je drei Messstaffeln finden und astrometrieren. Es gab auch einen kurzen Mail-Wechsel mit dem Entdecker, schien mir das feine Lichtpünktchen doch schon bei meinen ersten Beobachtungen reichlich diffus und eben «kometenartig».

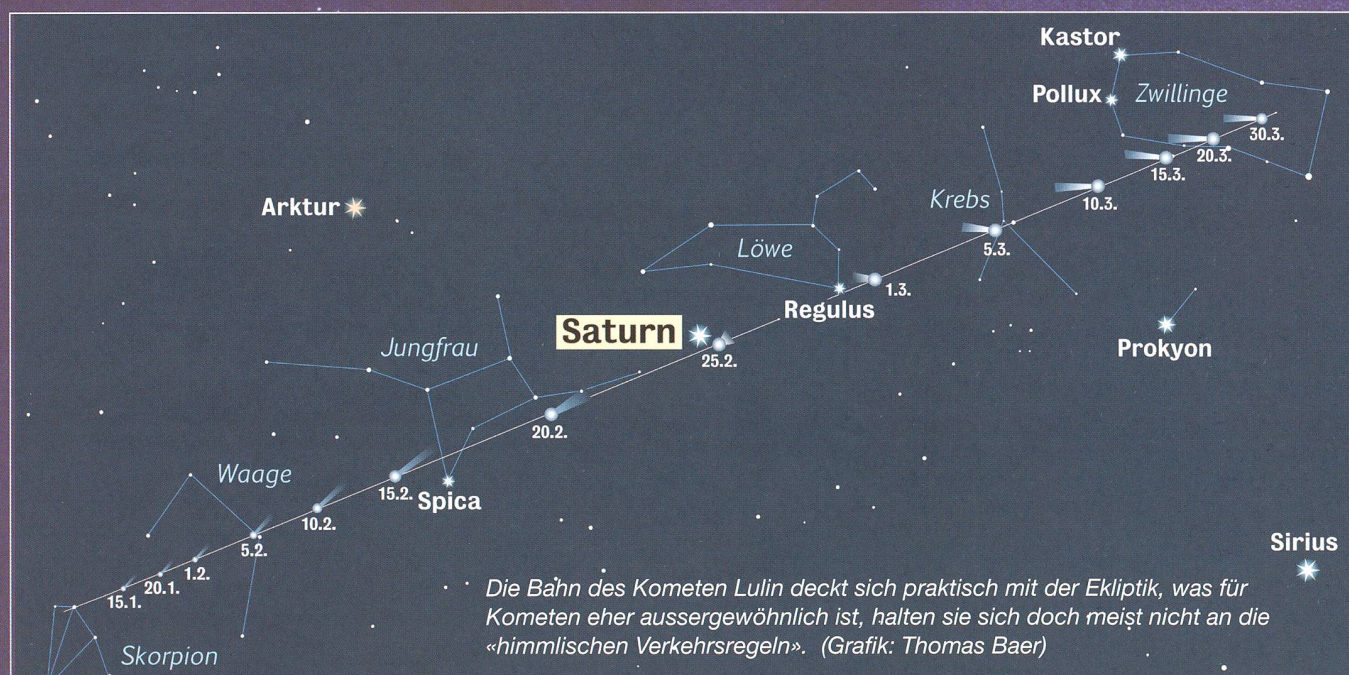
Ein 19-Magnituden-Winzling

Zunächst galt das 19 mag-Objekt

aber als Asteroid, zeigte aber von Anfang an die spezifischen Bahnmerkmale eines Kometen und zart angedeutet eben auch eine Koma. Die Publikation der Confirmation (MPEC 2007-005) und des IAU-Zirkulars dauerten ungewöhnlich lange. Erst als am 17. Juli der amerikanische Profi-Astronom JAMES W. YOUNG auf dem zum JPL gehörenden Table Mountain Observatory oberhalb von Wrightwood, Kalifornien, bei diesem Objekt mit einem 60 cm-Teleskop die Koma eindeutig be-



Vor dem Überraschungskometen Holmes gab es in Mitteleuropa seit Hale-Bopp nur den Kometen NEAT C/2001 Q4, den man auch mit freiem Auge beobachten konnte. Ob Komet Lulin in grösster Erdnähe ein ebenbürtiges Schauspiel bietet, bleibt abzuwarten (Foto: Manuel Jung)



stätigte, gingen die Bulletins online. Der langjährige Direktor des MPC und Kometenspezialist BRIAN MARSDEN ermittelte aufgrund der ersten Positionsmessungen eine parabel-förmige Bahn, die den Kometen am 24. Februar 2009 bis auf 0.41 AU an die Erde heranbringen wird.

Mit blossen Auge sichtbar?

Die intensiven Beobachtungen im Sommer 2008 und die deutlich höhere Helligkeit als prognostiziert lässt nun die Hoffnung keimen, dass sich der Komet Ende Februar mit einer Helligkeit zwischen 3.5 bis 5 mag zu einem mit blossen Auge sichtbaren Objekt entwickeln könnte. Auf jeden Fall sollte «Lulin» mit dem Fernglas in mondscheinlosen Nächten leicht zu finden sein.

Starke Eigenbewegung

Mit rund 12" pro Minute wird «Lulin» den erdnächsten Punkt im Sternbild des Löwen ganz schön schnell durchfliegen. Seine Bahn führt ihn in Erdnähe fast genau der Ekliptik entlang und sogar durch den Erdschatten. Dies hat auch Folgen: Der durch den Sonnenwind erzeugte Gasschweif zeigt nämlich bei Kometen in solchen Lage in die uns abgewandte Richtung, so dass wir neben der Koma günstigstenfalls etwas vom zurückbleibenden Staubschweif wahrnehmen können. Doch Kometen sind bekanntlich immer für Überraschungen gut. Auch Helligkeitsausbrüche sind möglich, so dass es sich auf jeden Fall lohnen dürfte, diesen bisher als hellsten vorausgesagten Kometen des Jahres 2009 scharf im Auge zu behalten.

Markus Griesser

Leiter der Sternwarte Eschenberg
in Winterthur
Breitenstrasse 2
CH-8542 Wiesendangen
griesser@eschenberg.ch

Das Hintergrundbild der Seiten 24 und 25 entstand auf dem Winterthurer Eschenberg. Es zeigt den Kometen Halley, dessen Wiedererscheinen 1985/86 von den Medien gross angekündigt wurde. Die ganz grosse Kometenerscheinung blieb jedoch aus. Foto: Markus Griesser



Verlässliche Prognosen sind bei Kometen kaum möglich. Daher ist es immer wieder spannend, den Anflug eines solchen Schweifsterns zu verfolgen. Überraschungen im Positiven, wie auch Negativen sind immer möglich. In den 70er-Jahren wurde Komet Kohoutek grossartig angekündigt, doch am Himmel bot er dann ein äusserst bescheidenes Schauspiel. Und für den Kometen Halley (hier im Bild) reisten viele Hobby- und Profiastronomen extra in südliche Gefilde, um den legendären Kometen zu sehen.
(Foto: Markus Griesser)

Die hellsten Kometen der vergangenen Jahrzehnte

In den Jahren 1985/86 wurde die legendäre Wiederkehr des Kometen Halley medial gross angekündigt, nicht zuletzt, weil man verschiedene Raumsonden nahe am Kometenkern vorbeifliegen liess, unter ihnen die europäische Sonde Giotto. Am 14. März 1986 gegen 01:03 Uhr MEZ passierte diese den rund 15 km grossen Eisbrocken in nur 596 km Abstand mit einer Vorbeiflug-Geschwindigkeit von 68,7 km/s (247.320 km/h). Das «Rendez-vous» wurde live im Fernsehen übertragen. Doch am Himmel war der Auftritt des Schweifsterns, nachdem er 1910 eine äusserst spektakuläre Erscheinung bot, eher bescheiden. Grund dafür war seine ungünstige Lage in Bezug auf Erde und Sonne. Etwas besser konnte man ihn von der Südhalbkugel aus sehen.

In den Jahren danach gab es keine helleren Kometen mehr zu beobachten. Erst 1994 sorgte Shoemaker-Levy 9 für Aufregung, ein Komet, der bei seiner engen Begegnung mit Jupiter 1992 in 22 Einzelstücke zerbarst und zwischen dem 16. und 22. Juli 1994 auf dem Planeten aufschlug. Auch wenn Shoemaker-Levy 9 nur mittels grosser Fernrohre gesehen werden konnte, waren seine Einschlagspuren in der Jupiteratmosphäre auf für kleinere Teleskope zugänglich.

1995 entdeckten unabhängig voneinander Alan Hale und Thomas Bopp, zwei Amateur-Astronomen in der Nähe des Kugelsternhaufens M 70 im Sternbild des Schützen einen Kometen. Damals befand sich das Objekt noch jenseits der Jupiterbahn, in einer Distanz, wo man Kometen normalerweise noch kaum sehen kann. Bald zeigte sich, dass er sich zu einem hellen Kometen entwickeln würde.

Doch dann gab es noch eine weitere Überraschung. Der Komet wurde am 30. Januar 1996 vom japanischen Amateurastronomen Yuji Hyakutake entdeckt und entwickelte sich noch im selben Frühjahr zu einem prächtigen Kometen mit einem Schweif von nahezu 30° Länge, der aber im Schatten des heranfliegenden Kometen Hale-Bopp von der Bevölkerung kaum wahrgenommen wurde.

Nur ein Jahr später tauchte dann Komet Hale-Bopp vorerst am Morgenhimmel auf und verlagerte sich schliesslich an den Abendhimmel, wo er mit seinen zwei Schweifen über einige Wochen hinweg ein eindruckliches Schauspiel bot. Viele hundert Besucher strömten in die öffentlichen Sternwarten, um den seltenen Gast am Himmel zu bewundern.

Bis 2002 erschien kein weiterer heller Komet, bis Ikeya-Zhang am Morgenhimmel erschien und wider Erwarten – von der Öffentlichkeit kaum wahrgenommen – gut von Auge sichtbar wurde.

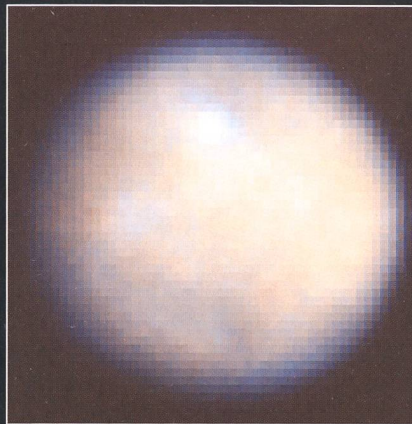
Lange Zeit war der Komet NEAT C/2001 Q4 in der Nähe des südlichen Himmelspols zu sehen. Im Jahre 2004 hatte man auf der Südhalbkugel die Gelegenheit zu beobachten, wie der Komet an Helligkeit gewann, als er dem Perihel immer näher kam. Anfang Mai wanderte der Komet in Richtung Norden und wurde im Maximum auf der Nordhalbkugel sichtbar.

Thomas Baer

Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Zwergplanet Ceres in optimaler Erdnähe

Am 26. Februar 2008 erreicht der Zwergplanet Ceres eine äusserst günstige Annäherung an die Erde. Es dürfte sich also lohnen, mit einem leistungsstarken Teleskop einmal nach dem Winzling Ausschau zu halten. Er zieht seine Bahn nördlich des Löwen.



Juni dem 3.3 mag hellen Stern ν Leonis begegnet.

Geringster Erdbstand

Mit einem Äquatordurchmesser von 975 km ist Ceres das grösste Objekt im Asteroiden-Hauptgürtel. Am 1. Januar 1801 von GIUSEPPE PIAZZI als erster Kleinplanet entdeckt, galt er lange als Asteroid und wird seit

Ceres, fotografiert am 23. Januar 2004 mit dem Hubble-Weltraumteleskop (Foto: NASA)

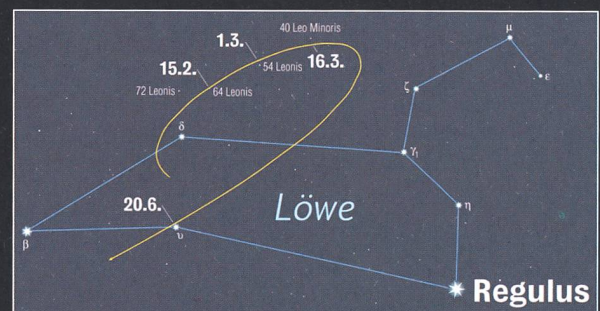
■ Von Thomas Baer

Mit einer Entfernung, die gut das anderthalbfache der Distanz Erde-Sonne entspricht, nähert sich der Zwergplanet Ceres am 26. Februar 2008 der Erde. Die 2.36.8 Millionen Kilometer bedeuten den kürzesten Abstand in der Periode 1900 bis 3000! Ceres schwingt sich östlich um den Stern δ Leonis herum auf den Löwenrücken, wo seine Helligkeit von Anfang Februar bis Mitte März 2008 zeitweilig knapp unter +7 mag sinkt und damit auch für ein lichtstarkes Fernglas sichtbar sein sollte. Recht einfach müsste man den Zwergplaneten am 15. Februar auffinden können, denn dann steht er gegen 23:00 Uhr MEZ bloss 6' nördlich des Sterns δ Leonis (+6.5 mag). Eine

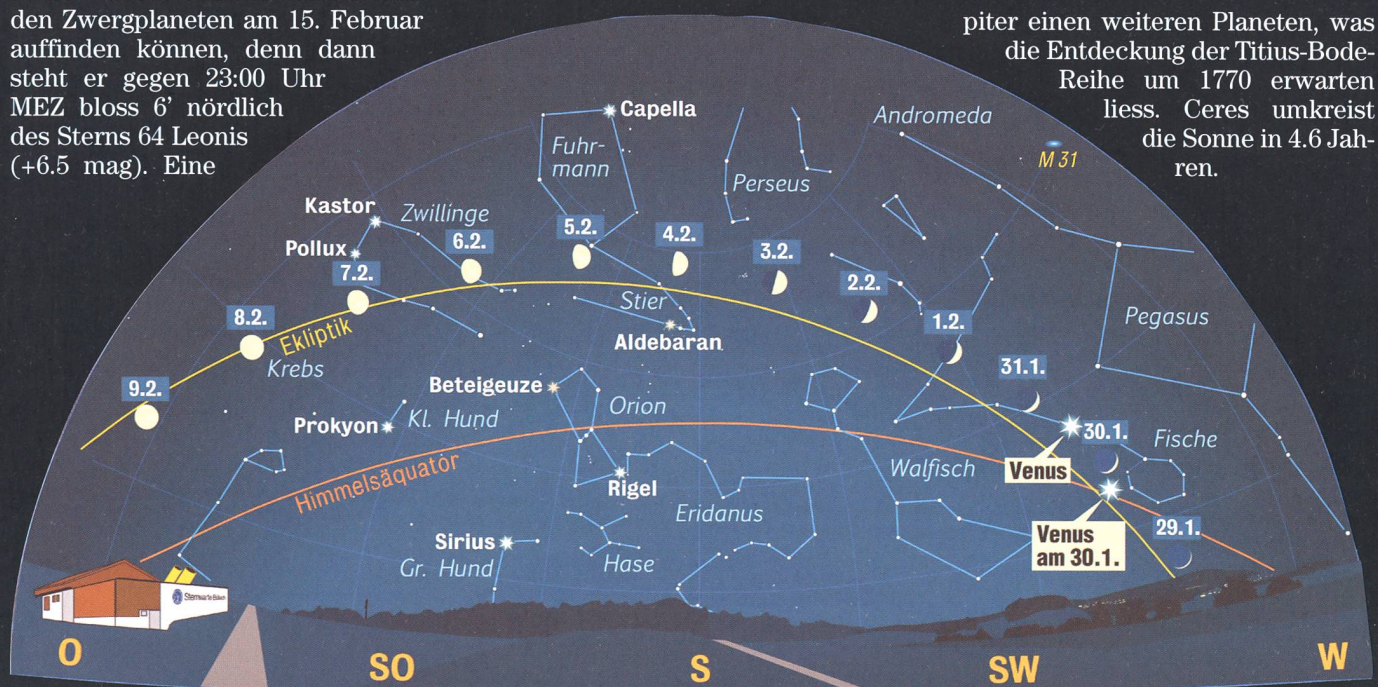
weitere günstige Gelegenheit ergibt sich am 1. März. Dann zieht Ceres in 15' 31" nördlichem Abstand an δ Leonis (+4.3 mag) vorbei und am 16. März entdecken wir den Winzling 22' 48" südlich des Sterns δ Leonis (+5.5 mag). Nach dieser äusserst günstigen Oppositionsstellung wird der Zwergplanet Ceres ab April rasch lichtschwächer und zieht in einem grossen Bogen südwärts, wo er am 20.

2006 zusammen mit Pluto und einigen weiteren Objekten zur Gruppe der Zwergplaneten gezählt.

Schon JOHANNES KEPLER vermutete in der «Lücke» zwischen Mars und Ju-



piter einen weiteren Planeten, was die Entdeckung der Titius-Bode-Reihe um 1770 erwarten liess. Ceres umkreist die Sonne in 4.6 Jahren.

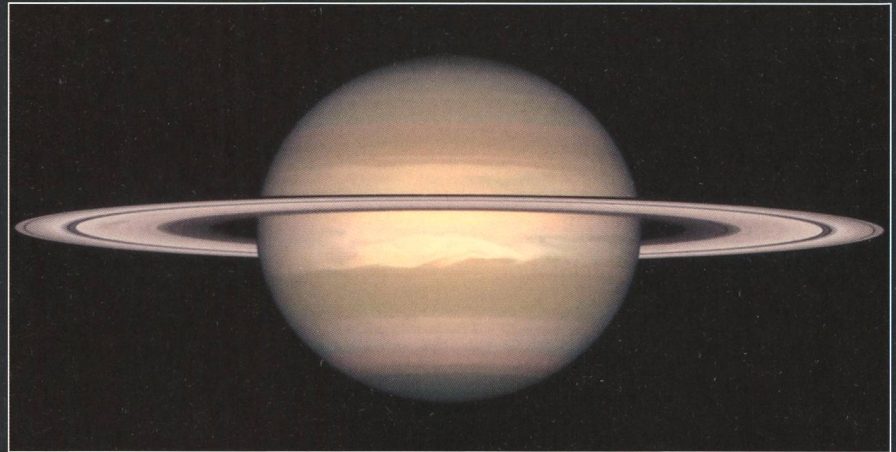


Anblick des abendlichen Sternenhimmels Mitte Februar 2009 gegen 19.00 Uhr MEZ (Standort: Sternwarte Bülach)

Saturn erscheint schon mit hauchdünnen Ringen



Von der Erde aus blicken wir schon fast auf die Kante der Saturnringe. Der Planet steht am 8. März 2008 in Opposition zur Sonne und ist damit ein dankbares Beobachtungsobjekt am Frühlingshimmel. Dennoch bleibt seine Helligkeit eher bescheiden.



■ Von Thomas Baer

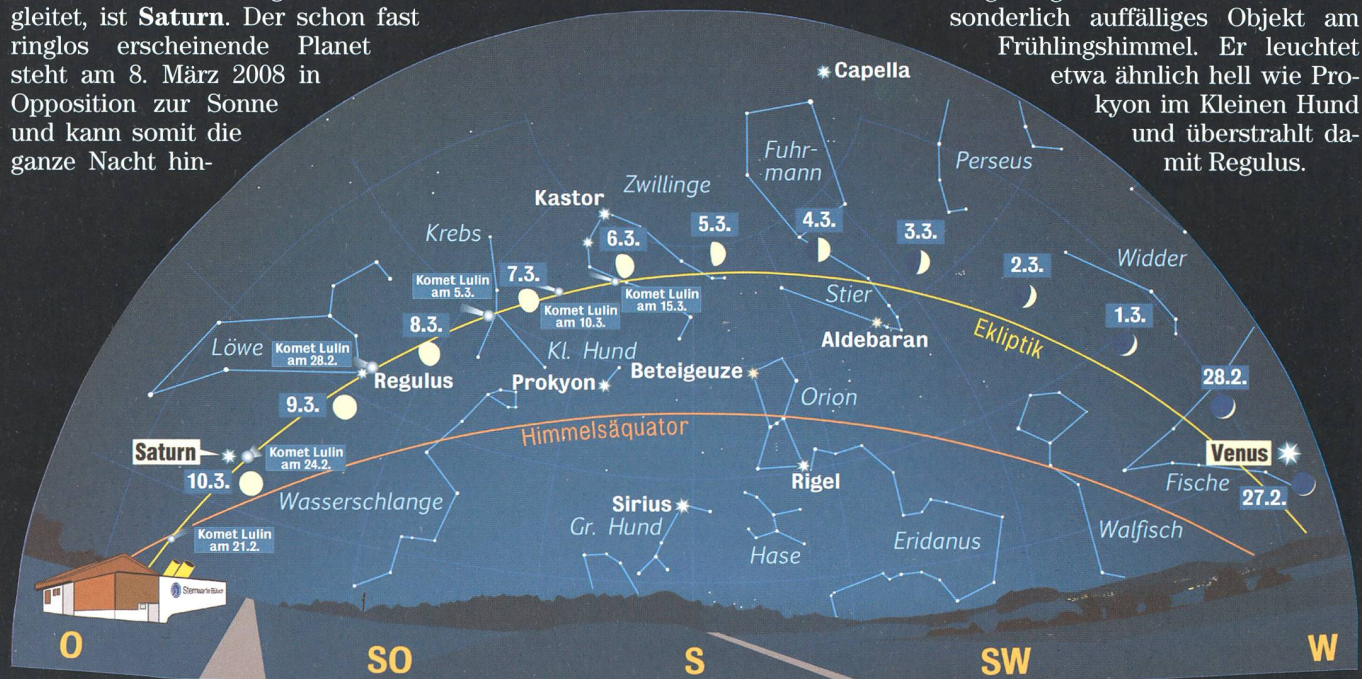
Mit Einbruch der Dunkelheit stehen die markanten Wintersternbilder schon hoch im Süden. Der Mond steigt als Sichel steil über den Westhorizont auf und erklimmt als Halbmond die höchsten Deklinationen. Von den Planeten haben sich **Uranus** und **Neptun** vom Abendhimmel zurückgezogen, auch die helle **Venus** kann abends nur noch knapp über dem westlichen Horizont gesehen werden, während sich **Jupiter** und **Mars** am Morgenhimmel durchsetzen. Der einzige Planet, der uns durch die Frühlingsnächte begleitet, ist **Saturn**. Der schon fast ringlos erscheinende Planet steht am 8. März 2008 in Opposition zur Sonne und kann somit die ganze Nacht hin-

durch im südöstlich Bereich des Sternbildes Löwe beobachtet werden.

Geringster Erdbestand

Gegen 18:00 Uhr MEZ (noch unter dem Horizont) erreicht **Saturn** mit 8.39446 Astronomischen Einheiten AE oder umgerechnet 1256 Millionen Kilometern den kleinsten Erdbestand. Um 20:53 Uhr MEZ ist dann die Oppositionsstellung er-

reicht. Trotz seiner Nähe zur Erde bleibt die Helligkeit des Planeten mit +0.5 mag eher bescheiden. Dies hängt direkt damit zusammen, dass die Erde am kommenden 4. September 2008 die Ringebene kreuzt. Schon zu Jahresbeginn ist die Sicht auf Saturns «Wahrzeichen» äusserst flach; es fehlt somit an Reflexionsfläche. 2003, als Saturn am 7. April mit $27^\circ 01'$ seine grösste Ringöffnung erreichte, strahlte er 0.1 mag hell, am Tag seiner damaligen Opposition (31. Dezember) sogar mit -0.3 mag. So gesehen bleibt Saturn kein sonderlich auffälliges Objekt am Frühlingshimmel. Er leuchtet etwa ähnlich hell wie Prokyon im Kleinen Hund und überstrahlt damit Regulus.



Anblick des abendlichen Sternenhimmels März 2009 gegen 19.30 Uhr MEZ
(Standort: Sternwarte Bülach)

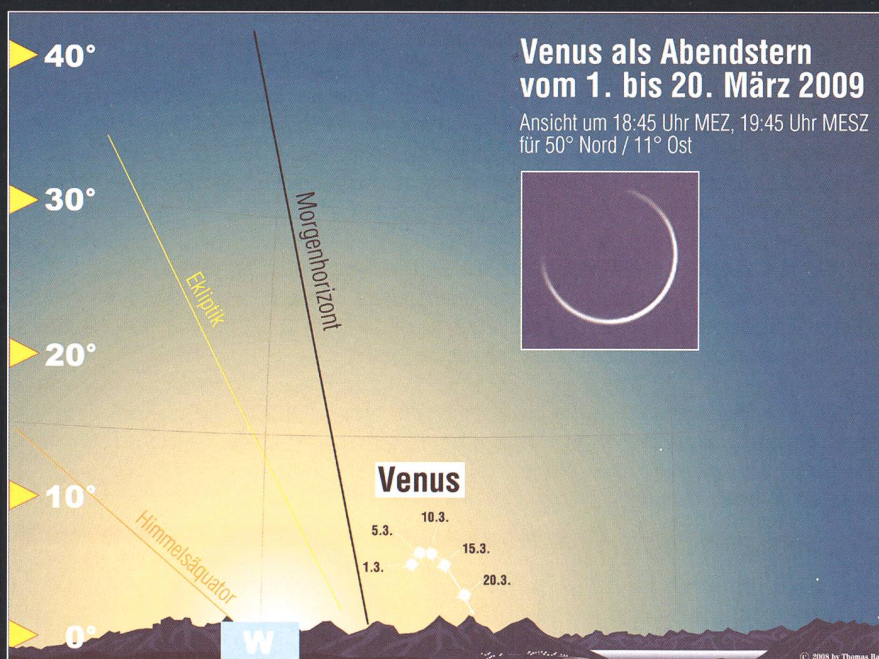
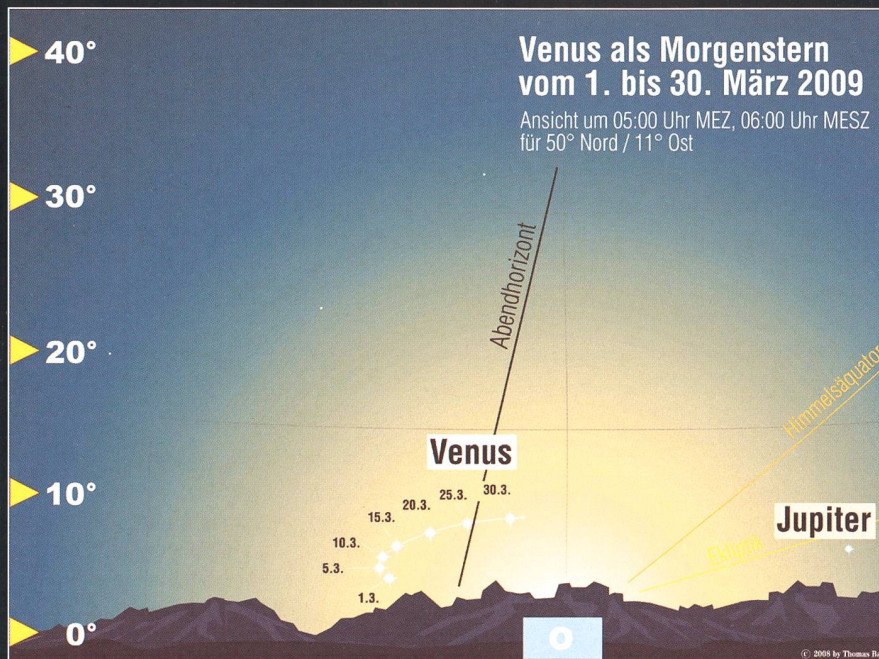
Venus in der Doppelrolle als «Morgen-» und «Abendstern»



Alle acht Jahre wiederholt sich das Schauspiel, dass die schlanke Sichel der Venus 8° 10' nördlich an der Sonne vorbei durch ihre untere Konjunktion läuft und während einiger Tage gleichzeitig vor Sonnenaufgang und abends nach Sonnenuntergang sichtbar ist.

■ Von Thomas Baer

Schon seit Ende des letzten Jahres ist Venus eine dominante Erscheinung am Abendhimmel. Bis in den Februar 2009 hinein steigt sie noch etwas höher und steht bei Sonnenuntergang etwa 35° über dem Westhorizont. Am 19. Februar erreicht sie als abnehmende Sichel mit einer beachtlichen Gesamthelligkeit von -4.8 mag den «grössten Glanz». Aber schon in den letzten Februartagen sinkt Venus schnell ab und strebt ihrer unteren Konjunktion mit der Sonne entgegen, die sie dieses Jahr am 27. März 8° 10' nördlich passiert und daher zwischen 1. und 20. März vorübergehend gleichzeitig als «Morgen-» und «Abendstern» dicht über dem Horizont erspäht werden kann. Die beiden nebenstehenden Grafiken veranschaulichen die alle acht Jahre wiederkehrende Situation am Morgenhimmel bei Sonnenauf- und am Abendhimmel bei Sonnenuntergang. Spannend dürfte teleskopisch die äusserst schmale Venussichel in der Zeitspanne vom 21. März bis 1. April zu beobachten sein. Durch den grossen Abstand zur Sonne entsteht dieses Jahr keine «Neuvenus», im Gegenteil. Ein extrem schmaler Sichelrand bleibt durchgehend sichtbar. Das Venusscheibchen erscheint knapp 60 Bogensekunden gross. Infolge der rückseitigen Beleuchtung der Venusatmosphäre sollte man auch auf das so genannte Übergreifen der Sichelhörner achten. Am 24./25. März könnte man sogar das ganze Planetenscheibchen sehen.



Die beiden Darstellungen veranschaulichen die Situation von Venus am Morgen- (oben) und Abendhimmel (unten). (Grafiken: Thomas Baer)

Schlanke Mondsichel besucht Venus

Einen hübschen Anblick können wir am Abend des 26. Februar gegen 18:30 Uhr MEZ erleben. Wir stehen bloss 40 Stunden nach Leermond und können die schmale

Mondsichel erstmals 14° über dem Horizont erspähen. Tags darauf (siehe dazu auch Seite 27) ist der Erdtrabant bis auf 4° zu Venus aufgeschlossen, zieht aber erst nach seinem Untergang am «Abendstern» vorüber.

Fototipp

Versuchen Sie doch einmal, die Venus in der Zeit ihrer unteren Konjunktion am Fernrohr zu fotografieren. Interessant wäre dabei auch eine Serienaufnahme, die schon im Februar beginnt. Bei gleich bleibender Optik wird man die rasch anwachsende scheinbare Grösse von Venus eindrücklich verfolgen können.

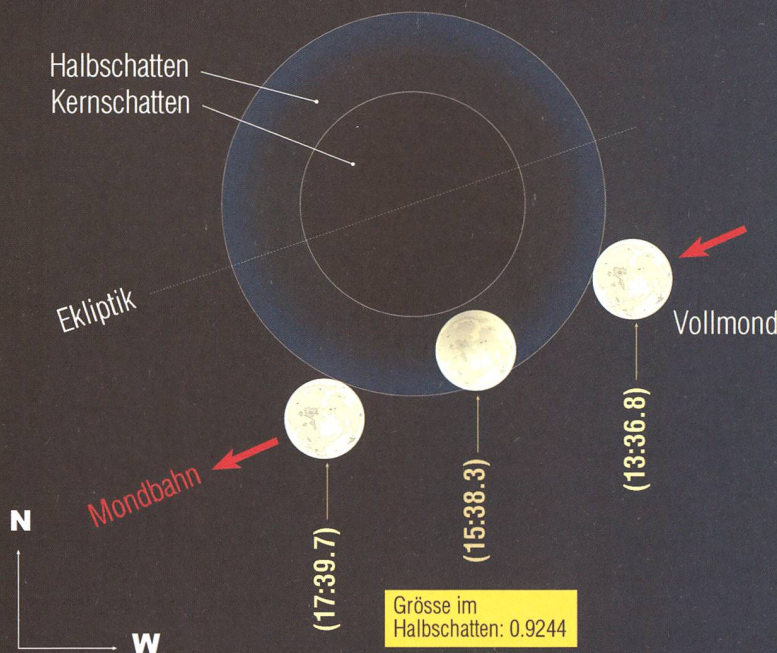
Schmale Mondsichel

Wie schon letztes Jahr sind die Bedingungen für das Sichten von jungen Mondsicheln am Abendhimmel auch in diesem Frühling wieder günstig. Da der Neumond etwas nördlich der Sonne eintritt und die abendliche Ekliptik im Februar und März steil über den Westhorizont aufsteigt (siehe auch die Grafik auf Seite 28) steht der Mond einen Tag nach seiner Leerphase nahezu senkrecht über der Sonne und kann als hauchdünne Sichel erspäht werden.



Am 25. Februar 2009 gegen 18:15 Uhr MEZ kann man bei sehr klaren Verhältnissen die nur 14.9 Stunden junge Mondsichel direkt über dem Sonnenuntergangspunkt zu finden versuchen. Ihr Abstand beträgt aber nur etwa 4° zur Horizontlinie. Am 27. März 2009 ist die sehr schmale Mondsichel dann gegen 19:15 Uhr MEZ, diesmal 8° hoch über dem Westhorizont zu entdecken. Wir befinden uns 26¼ Stunden nach Neumond. Ein Fernglas leistet gute Dienste beim Auffinden.

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



Halbschatten-Mondfinsternis am 9. Februar 2009

Zeit	Ereignis	Mondhöhe
13:36.8	Eintritt des Mondes in den Halbschatten	- 27° 52'
15:38.2	Mitte der Finsternis, Grösse: 0.924	- 18° 03'
15:49.0	Vollmond, Löwe	- 16° 46'
17:39.6	Austritt aus dem Halbschatten	- 01° 50'
17:44.0	Mondaufgang in Zürich	00° 00'
22:00.0	Vollmond 5° westlich von Regulus	38° 49'

Finsternisarmes Jahr für Europa

Zwar ereignen sich 2009 vier Mond- und zwei Sonnenfinsternisse, doch ist bis auf die unscheinbare Halbschatten-Mondfinsternis am 5./6. August und der kleinen partiellen Mondfinsternis am Silvesterabend keine weitere Finsternis in Europa zu sehen. Auffallend ist die Vielzahl von Mondfinsternissen. Ihre ungewöhnliche Zahl – normalerweise finden bloss zwei Mondfinsternisse pro Jahr statt – ist dem Umstand zu verdanken, dass die rund 30-tägige Finsternisperiode im Juli gleich mit einem Vollmond beginnt und im August, nach Ablauf eines synodischen Mondmonats, mit einem weiteren Vollmond endet. So streift der Erdtrabant gleich zweimal den Erdhalbschatten, einmal den südlichen, im August dann den nördlichen Bereich. Da sich die Finsternisse im Halbjahresabstand wiederholen, ereignet sich eine erste Finsternisperiode gleich zu Beginn des Jahres mit einer ringförmigen Sonnenfinsternis am 26. Januar und einer recht tiefen Halbschattenfinsternis des Mondes am 9. Februar 2009 (siehe Abbildung oben). Leider endet die Februarfinsternis wenige Minuten bevor der Vollmond in Zürich aufgeht. Das kosmische Schattenspiel ist weiter östlich in Asien gut zu beobachten. Das Maximum tritt um 15:38.3 Uhr MEZ ein. Zu diesem Zeitpunkt erscheint der nördliche Teil der Mondkugel etwas verdüstert.

Noch bevor das Jahr 2009 zu Ende geht, beginnt im kommenden Dezember bereits die nächste Finsternisperiode, in welche die 8-prozentige partielle Mondfinsternis am 31. Dezember fällt. Es ist dies die einzige in der Schweiz sichtbare Mondfinsternis, wenn man von der unauffälligen und wohl nur fotografisch sichtbaren Halbschatten-Mondfinsternis im August einmal absieht. Auch 2010 erwartet uns bezüglich Finsternisse wenig. Einzig der Beginn der totalen Mondfinsternis am 21. Dezember 2010 kann kurz vor Monduntergang hierzulande gesehen werden.

Planetenkonstellationen sind dankbare Sujets für den Astrofotografen

Venusbedeckung war im Tessin zu sehen

Jupiter und Venus dominierten im Dezember 2008 als auffälliges Paar den Abendhimmel. Während mehrerer Tage konnte man das Aufrücken des «Abendsterns» zum Riesenplaneten eindrücklich verfolgen. Doch ausgerechnet am 1. Dezember, als die drei Tage junge Mondsichel sich vor Venus hätte schieben sollen, war es in weiten Teilen der Schweiz bedeckt. Einzig aus dem Tessin erreichten die ORION-Redaktion spektakuläre Bilder des Ereignisses.

■ Von Thomas Baer

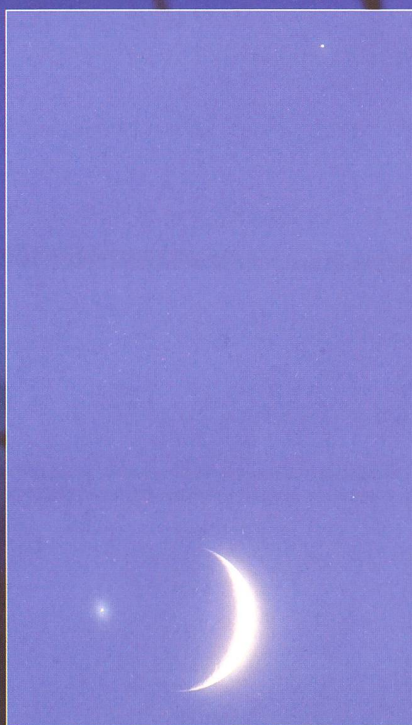
Es braucht nicht immer ein Fernrohr, um schöne Astrofotografien zu erzielen. Ab und zu bieten die Planeten gleich selbst ein willkommenes Sujet, etwa so, wie Venus und Jupiter im vergangenen Dezember. Mit Stativ und Spiegelreflexkamera ausgerüstet, können ästhetisch hübsche Bildkompositionen gestaltet werden. Leider waren die Wetterverhältnisse meist schlecht, im Tessin schneite es während meh-

rerer Tage und auf der Alpennordseite konnte man das auffällige Planetenpaar wenigstens zeitweilig zwischen Wolkenlücken hindurch beobachten. Am 30. November 2008 war der Himmel durch den Föhn weitgehend klar gefegt, so dass das Hintergrundbild dieser Doppelseite über dem Zürcher Unterland entstehen konnte. Eigentlich wäre die Mondsichel schon am 29. November erstmals am Abendhimmel sichtbar gewesen, allerdings verunmöglichte eine horizontnahe Nebel-

bank den freien Blick auf den Mond. Die Mondsichel, hier gegen 17:30 Uhr MEZ aufgenommen, stand unweit westlich des Sterns Nunki im Schützen. Natürlich stieg die Vorfreude bei diesem Anblick auf den

1. Dezember. Doch wie so oft im vergangenen Jahr zog ausgerechnet an jenem Montag ein Tiefdruckgebiet von Norditalien nach Süddeutschland und mit ihm im Schlepptau eine ziemlich kompakte Wolkendecke. Wenigstens hörte es am Montagabend im Tessin zu schneien auf, der Himmel klarte auf und so gelangen Patricio Calderari die beiden spektakulären Fotos der Venusbedeckung! Wir sehen das Ereignis kurz nach 17:00 Uhr MEZ (links) und nach 18:25 Uhr MEZ.

Venusbedeckung am 1. Dezember 2008. (Fotos: Patricio Calderari)



Luna – venere e giove

Tre giorni di forti piogge con neve sopra i 500 m. Lunedì la neve fino in pianura. Alle 16:30 si colora tutto di rosa. Un raggio di sole penetra le nuvole. Il mio piccolo osservatorio è irraggiungibile per la troppa neve. Corro a casa. Piazzo il cavalletto sul balcone di casa con sopra la macchina fotografica e il tele. Prima delle 17:00 il cielo si apre per un quarto d'ora. Poi si richiude. Alle 18:30 si riapre per 10 minuti. Poi tutto termina e le oscure nuvole vincono. Le immagini della luna-venere-giove sono orrende, rimane però il ricordo.

■ Patricio Calderari
Piazzale municipio
CH-6850 Mendrisio TI

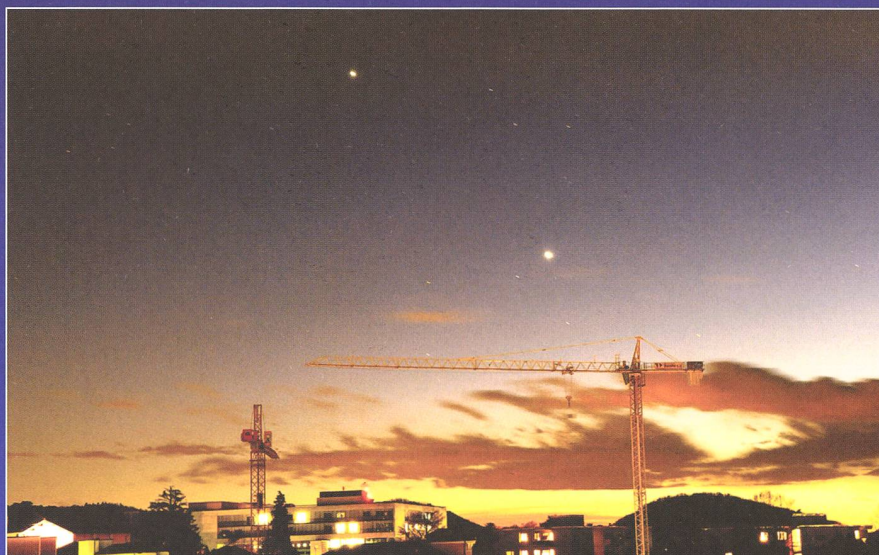
Serienaufnahmen lohnen sich

Stimmungsvolle Aufnahmen wie das nebenstehende Bild lassen sich mit einfachen Mitteln realisieren. Damit die Bilder nicht verwackeln, fixiert man die Digitalkamera am besten auf ein solides Fotostativ. Es lohnt sich, die ISO-Zahl auf 100 oder 200 einzustellen, damit sich die Pixelung bei vergrößerter Ansicht des Bildes nicht zu stark auswirkt. Bei Brennweiten von 50 mm macht sich die minimale Verschiebung der Gestirne während einer Belichtungszeit von bis zu 10 Sekunden kaum bemerkbar. Noch bis tief in die Dämmerung hinein kann so fotografiert werden. Am besten knipst man gleich eine ganze Serie, damit man eine gewisse Auswahl treffen kann. Das Hintergrundbild dieser Doppelseite entstand über Dreiviertelstunden nach Sonnenuntergang als es schon ordentlich dunkel war. Doch die hier während 10 Sekunden bei 100 ISO und einer Blende von 5.6 gewonnene Aufnahme stellt die abendliche Dämmerung am 30. November 2008 realistisch dar. Die Aufnahme wurde nicht nachbearbeitet.

Das Erdlicht auf der sonnenabgewandten Seite de Mondes zeichnet je nach Dunkelheit schon ab 2 bis 4 Sekunden. Besonders gut sieht man dies bei den beiden Fotos auf Seite 30 von Patricio Calderari. Der Bedeckungsbeginn von Venus fand noch während der bürgerlichen Dämmerung statt; der Himmel war also noch recht hell. So wurde das Bild links (um 17:03 Uhr MEZ) mit 500 mm Brennweite bei f/11 $\frac{1}{8}$ Sekunde lang bei einer Empfindlichkeit von 400 ISO aufgenommen. Eine längere Belichtungszeit hätte zwar schwach das Erdlicht abgebildet, jedoch den Himmel zu stark aufgehellt. Bei der rechten Aufnahme, hier um 18:38 Uhr MEZ, herrschte dagegen vollkommene Dunkelheit. Jetzt konnte die Belichtungszeit problemlos auf 2 Sekunden verlängert werden; der aschgraue Erdschein wurde dadurch sichtbar. Bei 500 mm Brennweite macht sich die Verschiebung des Mondes bei dieser Verschlusszeit ohne Nachführung kaum bemerkbar.

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

th_baer@bluewin.ch



Venus (unten) und Jupiter nähern sich am 22. November 2008 immer mehr. Sie boten ein faszinierendes Schauspiel in der winterlichen Abenddämmerung (Foto: Patricio Calderari)

Gute Beobachtungsbedingungen auch in Südfrankreich

Während einer Arbeitswoche im Ferienhaus eines Kollegen konnte ich dieses seltene Ereignis mit einem Feldstecher (10x50) ohne Stativ beobachten. Mein Beobachtungsort bei St. Ambroix liegt auf 4.215° östl. Länge und 44.259° nördl. Breite. Die Bedeckung erfolgte somit früher und bei höherem Sonnenstand als in der Schweiz. Ich

wusste: Das Abnehmen der Venuselligkeit bei Bedeckungsbeginn dauert recht lange. Man müsste dieses mit dem Feldstecher feststellen können. Bedeckungsbeginn war 5 Minuten vor Sonnenuntergang, somit konnte ich den dunklen Rand des Mondes am noch hellen Himmel nicht sehen, aber die Sichel gedanklich zum Kreis ergänzen und so bald einmal abschätzen: Jetzt dauert es nicht mehr lange bis

zum Bedeckungsanfang!
– Genaue Zeitangaben für diesen Ort hatte ich nicht.

Vorüberziehende leichte Schleierwolken täuschten Immer wieder einen Lichtabfall vor. Dann

aber war es soweit: Venus wurde deutlich immer schwächer, ich begann die Sekunden zu zählen und bei 19 erlosch das schwache Lichtpunktlein schlagartig. Ein Blick auf die funkgesteuerte Armbanduhr mit etwa 1 Sekunde Verspätung: 16:58:24 Uhr MEZ.

Das Auftauchen am hellen Mondrand – nach ausdauerndem Warten und ständigem

Hinschauen – erfolgte dann ebenso plötzlich um 18:21:14 Uhr. Die lichtschwache Venus schien zunächst noch knapp innerhalb des Mondrandes zu sitzen. Nach 5 Minuten war dann eine deutliche dunkle Trennung zwischen Planet und Mondrand festzustellen. Jetzt stand die Sonne bereits 13° unter dem Horizont, die nautische Dämmerung war bereits vorbei. Venusbedeckungen können also auch am Tag und dem Feldstecher beobachtet werden. Schwierig wird das Auffinden jedoch bei schmalen Mondsicheln und somit fehlendem Anhaltspunkt.



Die Wolkendecke hat sich für einige Minuten aufgelöst, leider war Venus in dieser Zeitspanne schon ganz vom Mond bedeckt!. Das Bild entstand mit einer Olympus E330 mit Canon 210-70 f4, 4 sek. ISO 100. (Foto: Marco Iten)

■ **Erich Laager**

Un «rendez-vous» manquait, mais une riche expérience

Chasse aux tornades aux USA

■ Par Eric Maystre

Tandis que l'Airbus 320 de la Qatar airways vient de décoller et amorce un grand virage pour franchir le Jura, je pense à la chasse aux tornades qui m'attend ces 2 prochaines semaines et à ce qui m'a décidé à entreprendre ce voyage.



Départ avec nos 2 météorologues (John et Dave à gauche sur la photo et Eric et Klipsi à droite) pour 12 jours de chasse aux tornades.

Cet immense pays que j'avais visité pour la première fois à l'âge de 16 ans, puis revisité de nombreuses fois et habité pendant un an ne m'attirait plus vraiment. Comme beaucoup, je m'étais dit bêtement que je n'y remettrais plus les pieds tant que George W. serait aux commandes. Mais j'ai craqué. La faute à qui ? A notre ami Olivier Staiger, alias Klipsi, chasseur infatigable d'éclipses, tornades et autres phénomènes naturels du ciel. C'est lors d'une rencontre, il y a environ 2 ans (voir l'Observateur ...) qu'il m'avait parlé de ses voyages dans le fameux Tornado Alley et montré des photos impressionnantes. Alors, quand en avril, j'ai lu son e-mail proposant aux sagistes de se joindre à lui lors de son prochain voyage, c'était un soudain déclic. Pourquoi ne pas tenter l'expérience ?

De grêlons comme des balles de tennis

J'ai donc décidé de le rejoindre à Omaha (Nebraska) mi-juin, alors qu'il se trouvait déjà depuis près de 2 mois sur place et avait parcouru les Etats des Grandes Plaines avec des amis et vu quelques belles tornades.

Sur place, je fais la connaissance de Mike et John, les deux jeunes météorologues américains de l'agence Tornado Video qui seront nos guides pendant les 12 prochains jours. En prenant place dans l'énorme 4x4 équipé d'une antenne météo, PC etc., je remarque que la carrosserie est complètement bosselée et me dit qu'il ne doit pas dater d'hier. En fait, ce véhicule a à peine 1 an, mais a déjà reçu pas mal de grêlons lors des nombreuses chasses aux tornades. Tu verras, me dit Klipsi, ici la grêle, ce n'est pas comme chez nous. C'est parfois des

grêlons comme des balles de ping pong qui peuvent même atteindre la taille de balles de tennis.

Premier matin, je suis à peine réveillé que je vois de ma chambre d'hôtel le ciel qui s'assombrit puis des rafales de pluies tempêteuses et les arbres qui se couchent sous la force du vent.

Aucune tornade en vue, mais je me dis tout de même « bon début », car pour la première fois de ma vie, j'espère ne pas avoir de beau temps pendant ce voyage !

Départ pour le Kansas, car c'est là, ainsi que dans l'Oklahoma, et le Nord Texas, que les risques de tornades ou, pour nous, les chances d'en voir sont les meilleures. Chaque matin, nos 2 météorologues consultent les différents bulletins et programmes spécifiques pour connaître, avec le plus de précision possible, les zones où les probabilités de formation de supercellules sont les meilleures. Parmi les différents types d'orages, les « supercellules » sont ceux qui génèrent des rafales de vents d'une extrême violence, et forment des grêlons énormes et des tornades dévastatrices et, hélas, parfois meurtrières. Comme par hasard, elles se

Le navigateur consulte en permanence les cartes et bulletins météo pour connaître l'évolution des supercellules et se positionner dans la zone la plus favorable en cas de tornade.



forment rarement à côté de l'endroit où l'on se trouve et les distances parcourues sont souvent de plusieurs centaines de miles. Une fois sur place, il faut se positionner en fonction de l'évolution de la supercellule et de son déplacement probable. C'est ce que vont faire en permanence nos 2 météorologues. A tour de rôle, celui qui n'est pas au volant a les yeux braqués sur l'ordinateur fixé sur un support dans le 4x4 et suit l'évolution de la météo en fonction du modèle (programme) sélectionné.

La première tornade

Il faut dire que la topographie de ces états des Grandes Plaines facilite la navigation grâce aux quadrillages du réseau routier.

Le troisième jour, toutes les conditions sont réunies pour que je puisse voir ma première tornade. Nous avons choisi le bon endroit et il n'y a plus qu'à attendre. Le ciel s'assombrit de plus en plus et on entend les premières sirènes d'alerte provenant d'un village au loin. Nous sommes sur une toute petite route non goudronnée et juste à côté d'un parc de bétail. Les vaches sentent qu'il va peut-être se passer quelques choses, car elles se sont toutes rassemblées, comme pour mieux se protéger. J'essaie de prendre des photos, mais comme il ne fait pas nuit, il faut tirer en rafale à quelques images/ seconde pendant 5 ou 10 secondes soit 20 à 30 vues en espérant que le superbe éclair se produira pendant ce temps. Pas facile. Je parviens tout de même à en réussir 2 ou 3. Rien à voir avec Klipsi qui en réussit plusieurs superbes. C'est là qu'on voit l'expérience du pro ! Un peu plus tard, il en réussira une superbe alors que nous sommes arrêté en bordure de la voie ferrée avec en premier plan une locomotive Diesel. Comme l'éclair est juste au-dessus, il l'intitulera avec son humour habituel « electric train » (voir son site <http://www.klipsi.ch/2008/tornado/tornado2008.htm> et aussi <http://www.klipsi.ch/>) Nos deux amis météorologues sont optimistes pour une tornade, mais hélas, l'effet de cisaillement du vent n'est pas là et, comme il se fait tard, nous sommes contraints de quitter cette zone où, manifestement, aucune tornade ne se produira aujourd'hui. Les jours suivants se passent à poursuivre notre chasse dans ces états du sud et à de nombreuses oc-

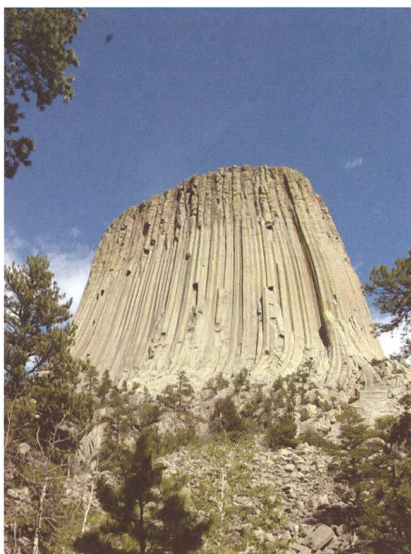


Juin 2008, supercellule LP (low precipitation) dans l'état de l'Oklahoma. Le ciel ne va-t-il pas nous tomber sur la tête ?

casions, nous sommes à deux doigts d'en voir une, mais le phénomène ne se produit pas. Par contre les orages exceptionnels que nous voyons et la grêle sont impressionnants. Le spectacle, même sans tornade, est toujours superbe. Au fil des jours, mes connaissances en météo, jusqu'alors très moyennes, s'améliorent. J'apprends comment fonctionnent ces fameuses supercellules, un système autonome très organisé, qui se forme dans des conditions très précises et évolue dans une atmosphère très cisailée. Je distingue maintenant facilement dans les cumulonimbus cette forme d'en-

clume, signe caractéristique précurseur de tornades.

La météo nous indique que la formation des supercellules est plus favorable au nord et nous décidons de remonter vers le Dakota Sud, puis peut-être Dakota Nord et nous pousserons même jusqu'au Canada. Si la météo ne tient pas ses promesses, nous ferons du tourisme dans ces régions dotées de paysages et parcs nationaux superbes. Nous poursuivons la chasse aux tornades et comme le temps est souvent assez beau, nous visitons les Bad Lands, Black Hill et la célèbre Devil Tower, territoire occupé naguère par les Sioux.



Pas de chance, il fait grand beau ! Alors on en profite pour faire du tourisme et voir l'impressionnante Devil's Tower dans le Wyoming.

Après 12 jours de chasse aux tornades en parcourant près de 8000 km, nous regagnons Omaha puis ce sera le retour en Suisse. Je n'ai pas vu de tornades mais, plusieurs fois, il s'en est fallu de peu.

Curieusement, je ne suis pas vraiment déçu. Ce que j'ai vu et vécu valait bien le voyage. Dans un domaine différent, je compare ce genre d'expérience à un voyage éclipse où, là, tout dépend aussi de la météo.

Dans notre monde actuel où tout est planifié, organisé, couvert par de multiples assurances, n'est-il pas souhaitable de savoir accepter et apprécier ces situations où l'homme propose mais le ciel dispose.

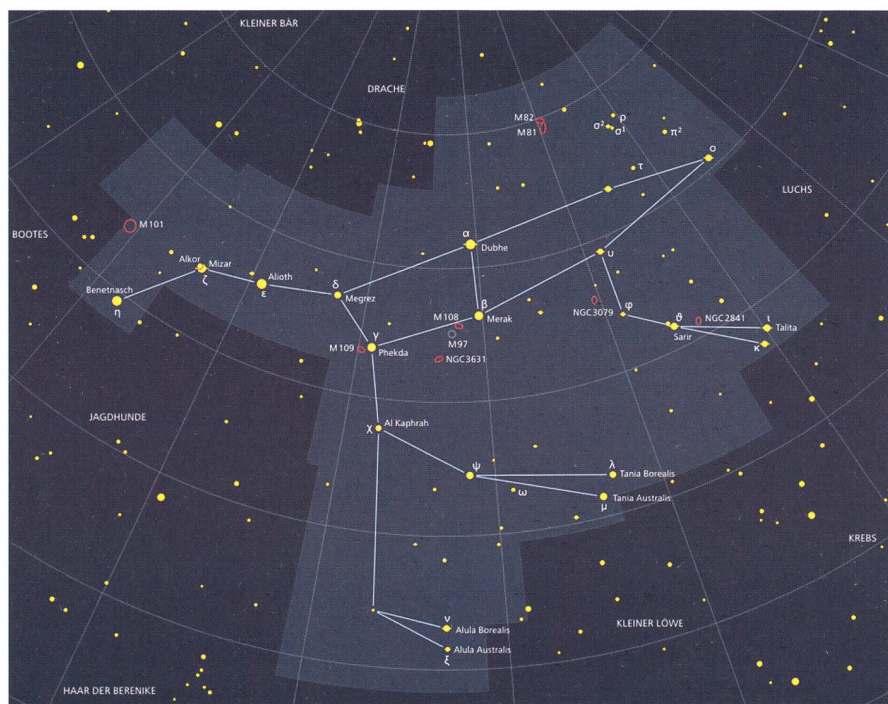
Eric Maystre
rue Henri-Mussard 6
CH-1208 Genève

Vertraute Begleiter der Menschheit

Kleine Geschichte der Sternbilder

■ Von Peter Brunner

Alle haben schon von Sternbildern gehört und viele kennen einige mit Namen und können gar das eine oder andere am Firmament identifizieren. Was weiss die Allgemeinheit darüber hinaus mehr? Dieser Artikel möchte das Thema aufgreifen und vertiefen. Dies um so mehr, als sich Sternbilder dank ihrer Gegenständlichkeit vorzüglich eignen, Interesse an der Astronomie zu wecken und den Zugang zu oft Abstraktem zu erleichtern.



Eines der bekanntesten Sternbilder der nördlichen Hemisphäre ist zweifelsohne der Grosse Bär; korrekterweise die Grosse Bärin. (Quelle: Wikipedia)

Ein Sternbild setzt sich aus einer unterschiedlichen Anzahl Sterne zusammen, welche vom Betrachter durch ihre Anordnung am Firmament für die Bildung von Figuren herangezogen werden. Diese können Menschen, Tiere oder auch Gegenstände darstellen. Ausser der nachbarschaftlichen Position am

Himmelsgewölbe, haben diese Sterne keinerlei Gemeinsamkeiten, sei es in Bezug auf Entfernung, Alter, Beschaffenheit oder Grösse. Sie widerspiegeln somit weder Aufbau noch Struktur des Universums. Wissenschaftliche Arbeiten zu diesem Thema tragen denn auch nichts Neues zur Astronomie bei, erhellen

aber die Kulturgeschichte dieser Völker und deren Vorstellung vom Wesen und der Bewegung der Gestirne.

Sternbilder waren dazu da, Ordnung an den Himmel zu bringen, um sich dort besser orientieren zu können. Bald einmal merkten die Menschen, dass sich Gestirne, speziell Sonne und Mond, hervorragend eignen, wiederkehrende Ereignisse vorauszusagen und die Dauer dazwischen zu berechnen. Sie waren also nichts weniger als die Grundlagen zu Kalendersystemen aller Art, sowie der Zeitmessung.

Mythologischer Ursprung...

Viele Kulturen kennen Sternbilder und sind wohl so alt wie diese selbst. Dabei finden sich Gestalten aus der jeweiligen Mythologie, sowie Tiere und Gegenstände aus dem Alltag dieser Völker. Meist sind Sternbilder verschiedener Zivilisationen in dem Sinne deckungsgleich, dass die Figuren zwar unterschiedlich sind, aber durch identische Sterne gebildet werden. Benachbarte Sternbilder aus der Mythologie stehen manchmal in Beziehung zueinander, so etwa Cepheus, ein mythischer König von Äthiopien, Cassiopeia, dessen Gattin und Andromeda, die Tochter des Paares war. Cassiopeia, ebenso

**Astro-Optik
von Bergen GmbH**



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

schön wie eitel, prahlte eines Tages, noch schöner als die Nereiden, die Töchter des greisen Gottes Nereus, zu sein. Diese wandten sich darauf an den Meeresgott Poseidon mit der Bitte, Cassiopeia für ihren Hochmut zu bestrafen. Poseidon sandte das Seeungeheuer Cetus, ebenfalls am Himmel verewigt, das die Küste von Cepheus Reich verwüsten sollte. Die Bestie konnte nur besänftigt werden, wenn ihr Andromeda geopfert würde. Diese wurde darauf mit



Darstellung des Kepheus aus dem 9. Jahrhundert, aus den Leidener Aratea. (Quelle: Wikipedia)

den Armen an einen Felsen der Küste geschmiedet. Auf der Rückreise durch die Luft von einem Kampf am Weltende, entdeckte der mit Flügelschuhen ausgestattete Perseus das weinende Mädchen, von dessen Liebreiz er sofort angetan war. Mit dem Versprechen des Königs, das Mädchen zur Frau zu erhalten, besiegte Perseus das Untier nach kurzem Kampf.

Soweit die kurze Zusammenfassung der griechischen Mythologie zu diesen Figuren.

...und praktische Anwendung im Alltag

Sternbilder beziehungsweise deren markante Sterne dienten in früheren Zeiten der Orientierung in unbekannten Gefilden. So waren sie für die Seefahrer unverzichtbare Wegweiser bei Fahrten auf den noch wenig erforschten Weltmeeren. Sogar in der Zivilliegerei wurden sie in der Anfangszeit der Langstreckenflüge zur Positionsbestimmung bei Routen über Ozeanen herangezogen.

Im Weiteren wirkte das Erscheinen eines Sternbildes in den frühen Kulturen als Taktgeber für Arbeiten in der Landwirtschaft, die Aussaat oder das Einbringen der Ernte. Besonders Bedeutung hatte im Alten Ägypten das Sternbild Grosser Hund mit seinem Hauptstern «Sirius». Dessen Erscheinen kündigte den Beginn der Nilüberschwemmung an, ein zentrales Element der Bodenfruchtbarkeit.

Ausgangspunkt «unserer» Sternbilder

Erste Anfänge sind bei den Sumerern, rund 3'000 Jahre v. Chr., auszumachen. Sie unterteilten den Himmel in 12 Sternbilder des Tierkreises. Das antike Griechenland übernahm diese und fügte weitere Sternbilder hinzu, insgesamt waren es 48. Erben dieser Himmelsfiguren und dem damit verbundenen Wissen, waren die Römer. Der Himmel war damit jedoch noch keineswegs flächendeckend belegt. Im Laufe des Mittelalters wurden weitere Sternbilder hinzugefügt. Einen eigentlichen «Boom» erlebte dabei der Südhimmel, welcher sich erst durch die im 15. Jahrhundert einsetzenden Entdeckungsreisen für die Kreation neuer Sternbilder anbot. Deren Namen haben denn auch häufig einen Bezug zu diesen Unternehmungen. So gibt es den Paradiesvogel, den Tukan oder den Tafelberg. Mit Schiffskompass, Oktant und Sextant sind gleich auch drei Navigationsinstrumente vertreten.

Heutige Situation

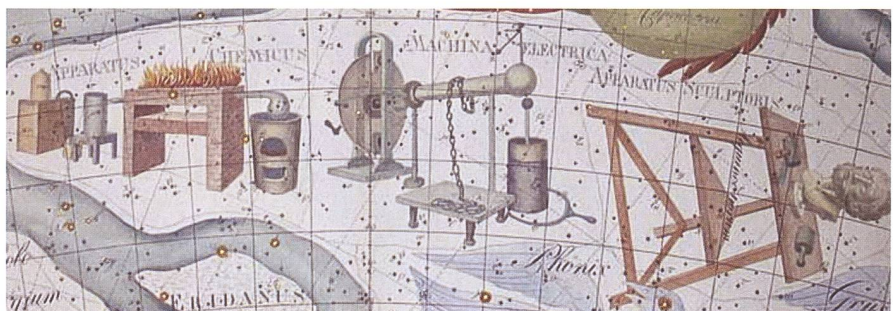
Um den im Laufe der Jahrhunderte entstandenen «Wildwuchs» zu durchforsten und Missverständnissen bei Positionsangaben zu begegnen legte im Jahre 1922 die Internatio-

nale Astronomische Union (IAU) anlässlich ihrer ersten Generalversammlung die Zahl der Sternbilder auf 88 fest. Drei Jahre später beauftragte dasselbe Gremium den belgischen Astronomen EUGÈNE DELAPORTE Grenzen dieser Sternbilder festzulegen, so dass jeder Punkt am Himmel einem Sternbild zugeordnet werden kann. Die Grenzen folgen Rektaszensions- und Deklinationskreisstücken.

Dazu einige statistische Anmerkungen: Das flächenmässig grösste Sternbild ist die Hydra mit 1302 Quadratgraden, das kleinste das Kreuz mit 68 Quadratgraden. Sternbilder mit der einfachsten geometrischen Figur, dem Viereck, kommen zehnmal vor, davon neun Mal am Südhimmel. Nicht weniger als fünfzig Ecken und Seiten weist die Abgrenzung des Sternbildes Drache auf.

Historische Sternbilder

Unter die historischen Sternbilder fallen Sternkonstellationen der westlichen Astronomiegeschichte, welche mehr oder weniger lang Bestand hatten und von anderen historischen Sternbildern abgelöst wurden oder direkt durch eines der heute gültigen, von der IAU festgelegten, Konstellationen ersetzt wurden. Eine Auflistung aus Wikipedia zählt annähernd 50 solcher Asterismen, wobei vermerkt ist, dass es sich lediglich um eine Auswahl handle. Als Asterismus gilt jedes Sternbild bzw. -konstellation welche nicht der Definition der IAU entsprechen. Darunter fallen auch heute noch gebräuchliche Objekte wie der Grosse Wagen (ein Teil des Grossen Bären), das Sommerdreieck oder die universell bekannten Plejaden. Häufig haben sie einen Bezug zu einer Entdeckungsreise, einer Erfindung oder zu den damals



Das historische Sternbild Elektrogenerator zwischen Chemischem Ofen und Bildhauer. Wir sehen hier einen Ausschnitt aus Uranographia von Johann Bode aus dem Jahre 1801.

Herrschenden. Das Sichtbarmachen von Macht und Einfluss ist – wen wundert es – zeitlos! Dazu das dritte Beispiel.

Hüter des Südpols

PETRUS PLACIUS, ein Gelehrter aus Flandern, führte 1592 dieses Sternbild erstmals auf seiner Weltkarte «Terrarum Tabula» auf. Es war zwischen Kranich und Tukan positioniert. Über dessen Entstehung ist nichts bekannt.

Einsiedlervogel

Das Sternbild stammt von CHARLES LEMONNIER, einem französischen Astronomen, und wurde 1776 erstmals nachgewiesen. Die französische Expedition zur Beobachtung des Venustransits 1761 war Anlass für dessen Errichtung. Es lag im Bereich Wasserschlange mit Ausdehnung Richtung Waage und Zentaur.

Der **Psalter Georges** (Georges Harfe) ist 1789 erstmals erwähnt. Es ist auf MAXIMILIAN HELL, einem von 1720 bis 1789 in Österreich lebenden Astronomen, zurückzuführen. Es soll den englischen KÖNIG GEORG III ehren, bei dem HERSCHEL Hofastronom war. Auch dieses Sternbild entspricht nicht einem neuzeitlichen, es lag zwischen Eridanus, Stier und Walfisch.

Katze

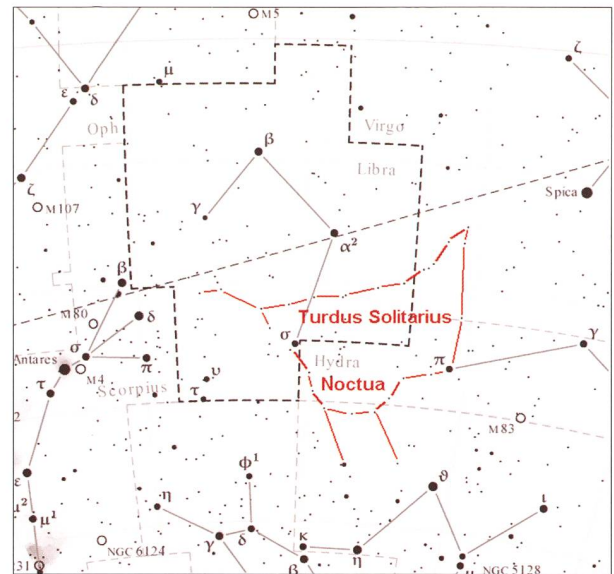
1799 führte JOSEPH LALANDE dieses im Bereich Wasserschlange, genauer bei der Luftpumpe, gelegene Sternbild ein. Als Grund für dessen Kreation antwortete der französische Astronom und Mathematiker, dass er Katzen einfach möge.

Elektrogenerator

Die «Machina Electrica», so die lateinische Bezeichnung, datiert von 1801 und ist ein Beispiel für die in dieser Zeit kreierten Sternbilder, welche technische Erfindungen widerspiegeln. Sein Schöpfer ist JOHANN BODE, ein deutscher Astronom. Der Elektrogenerator lag zwischen Bildhauer und Chemischem Ofen (vgl dazu Seite 35 unten).

An dieser Stelle ist noch auf JULIUS SCHILLER hinzuweisen. Dieser deutsche Astronom und Augustinermönch war ein Zeitgenosse von JOHANN BAYER, welcher den bekannten Himmelsatlas «Uranometria» schuf. Scheinbar waren SCHILLER die gängigen Sternbilder zu wenig «christlich». Unter Mithilfe BAYERS schuf er

Position und Ausdehnung des historischen Sternbildes des Einsiedlervogel (auch Eule)



den Sternatlas «Coelum Stellatum Christianum», welcher ausschliesslich Figuren des Alten und Neuen Testaments aufwies. Die Sternbilder des Tierkreises ersetzte er dabei durch die zwölf Apostel. Schillers Atlas erlangte keine grosse Bedeutung und ist eher als Kuriosum einzustufen.

Sternbilder fremder Kulturen

Der Vollständigkeit halber sei noch auf Sternbilder ausserhalb des westlichen Kulturkreises hingewiesen. In China, Indien und dem Alten Ägypten spielten Sternkonstellationen eine bedeutende Rolle, deren Aufbau und Grösse unterscheidet sich aber von westlichen. Zivilisationen in Afrika, des präkolumbischen Amerikas oder den Inseln des Pazifiks kennen auch Sternbilder. Sie sind noch um einiges exotischer, Elemente sind dabei unter anderem

die gesamte Milchstrasse oder Dunkelwolken.

Fast ist es zu bedauern, dass die Zeit von Neuschöpfungen vergangenheit ist. Auf neue Sternbilder und deren Namen könnte man nur allzu gespannt sein.

Peter Brunner

Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland (AGZU)
menkar@bluewin.ch

Bibliografie

- Atlas der Sternbilder von Eckhard Slawik / Uwe Reichert, 1998
- Das Universum der Sterne von Michael Rowan-Robinson, 1993
- Beide Werke vom Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg / Berlin
- wikipedia.org: Sternbild, Historische Sternbilder und Julius Schiller
- lexikon.meyers.de: Sternbilder

Der Heilige Josef (anstelle des Orions) aus Julius Schillers Sternatlas Coelum Stellatum Christianum von 1627. Die Sterne des «Orion» sind spiegelverkehrt abgebildet, nichts Aussergewöhnliches, denn gerade bei Schiller und seinem christianisierten Sternenhimmel spielte natürlich eine wichtige Rolle, dass er sozusagen den göttlichen Blick von Aussen darstellen wollte.



Im Härtetest

Die 2.1 m Clamshell Kuppel von Astro Haven

■ Von Dr. Thomas K. Friedli

Eine eigene kleine Sternwarte mit Kuppel ist der geheime Traum vieler Amateurastronomen. Deren Anschaffung ist jedoch teuer und muss in vielerlei Hinsicht wohlüberlegt sein. Die Clamshell Kuppeln von Astro Haven konnten sich in den letzten Jahren als verhältnismässig kostengünstige Alternativen auf dem Markt etablieren. Nach dreijährigem Betrieb können Stärken und Schwächen des Produkts nun erstmals zusammengefasst werden.

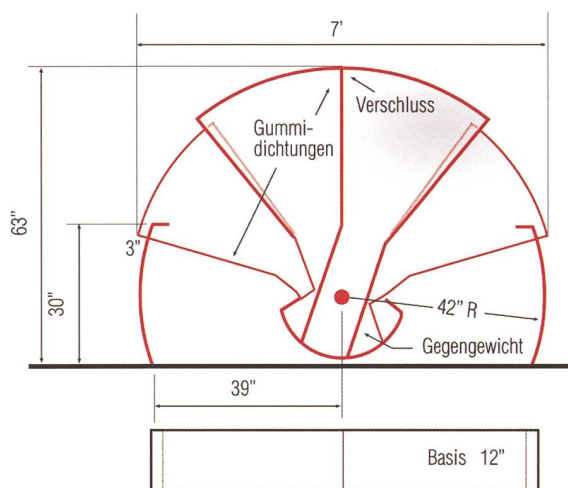


Abbildung 1: Seitenriss der Kuppel. Alle Angaben in Fuss und Zoll.

Abbildung 2: Ein Helikopter der Heliswiss hievt die Clamshell Kuppel auf die 12.5 m hohe Dachterrasse des Sonnenturms Uecht.

Sternwartenkuppeln sind keine Massenware: Schon ein kurzer Blick auf die Werbeseiten amateurastronomischer Fachzeitschriften oder ins Internet zeigt, dass nur wenige Konstruktionsvarianten und Hersteller existieren. Die Wahl des passenden Modells muss daher sorgfältig auf das zukünftige Einsatzgebiet der Sternwarte, auf die örtlichen Gegebenheiten sowie auf die finanziellen Möglichkeiten des Erbauers abgestimmt werden.

Anforderungskatalog

Nach dem Venusdurchgang 2004 beschloss ich aufgrund meiner positiven Erfahrungen mit der digitalen Sonnenfotografie eine robotische Beobachtungsstation für die tägliche Dokumentation der Sonnenaktivität zu

realisieren. Als erstes entschied ich mich, für die Bildgewinnung, -bearbeitung und -analyse MaxIm DL von Diffraction Limited sowie für die Steuerung und Automation der Sternwarte ACP von DC-3 einzusetzen. Als Hauptinstrument erwarb ich ein 10 Zoll LX200 GPS von Meade sowie eine EOS 5D DLSR Kamera von Canon. Noch im Herbst desselben Jahres fand ich dank der Vermittlung und tatkräftigen Unterstützung von Kurt Niklaus auf dem Sonnenturm Uecht bei Niedermuhlern einen geeigneten Beobachtungsplatz.

Eine in dieses Gesamtkonzept passende Kuppel sollte einen freien Innendurchmesser zwischen 2 m und 3 m aufweisen und sich mittels ASCOM Treiber unbeaufsichtigt fernsteuern lassen. Aufgrund der baulichen Rahmenbedingungen durfte

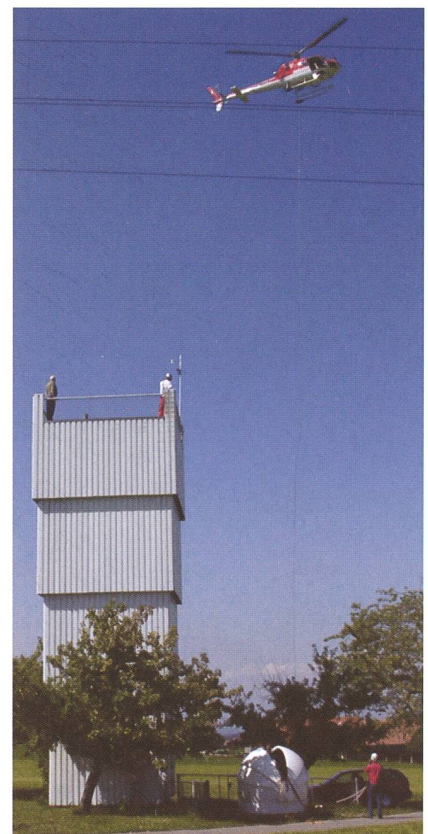
zudem eine maximale Bauhöhe von 2 m sowie ein Gewicht von 500 kg nicht überschritten werden. Das Kostendach wurde auf 20'000 CHF festgesetzt.

Das Clamshell Design

Eine Marktrecherche ergab, dass nur wenige der vorhandenen Angebote diese Anforderungen erfüllen konnten; die einen waren zu klein (RoboDome), die anderen zu gross (Sirius) oder konnten nicht unbeaufsichtigt ferngesteuert werden. Schliesslich erwiesen sich die von mir anfänglich belächelten sog. Clamshell Kuppeln aus Fiberglas als beste Variante. Diese sind zwar nicht drehbar, können jedoch vollständig geöffnet werden, sind robust, kompakt und bezahlbar. Ich entschied mich für die 2.1 m Kuppel der kanadischen Firma Astro Haven (Abbildung 1). Sie war 2005 das einzige fernsteuerbare Modell, welche den architektonischen und finanziellen Rahmenbedingungen genügte.

Bestellung und Lieferung

Die Bestellung erfolgte am 1. Mai 2005 via E-mail und wurde nach einer 50% Anzahlung ausgelöst. Wählbar



waren die Aussenfarbe der Kuppel-segmente, die Anzahl der «Unter-setzringe», der sog. Raiser, sowie die Bestückung mit Motoren. Die Kuppel wurde am 22. Juni 2005 durch Danzas in Langley abgeholt, verschifft und am 29. August 2005 per Lastwagen in Niedermuhlern abgeliefert. Die Kosten beliefen sich auf rund 17'000 CHF, davon entfielen 6'000 CHF auf die Fracht und 5'000 CHF auf die Motorisierung.

Die Kuppel wurde gebrauchsfertig geliefert und war in einen leichten Holzkäfig «verpackt». Zusätzliches Material (insbesondere Lieferschein, Betriebsanleitung und Software) fehlte jedoch gänzlich. Auch blieb es dem Kunden überlassen, wie die Kuppel an ihren endgültigen Arbeitsort gebracht werden sollte. Zum Gaudi der Bevölkerung hievte ein Helikopter der Heliswiss vom Stützpunkt Belp die Kuppel am 31. August 2005 auf die Dachterrasse des Sonnenturms (Abbildung 2).

Montage

Clamshell Kuppeln stellen sehr geringe Anforderungen an den baulichen Untergrund: Er sollte ungefähr horizontal sein, eine Befestigung der Kuppel mittels Schrauben ermöglichen, das Gewicht der Kuppel (200 kg) sowie das von 2 bis 3 zusätzlichen Personen tragen, leichte Vibrationen während dem motorisierten Öffnen und Schliessen aushalten, sowie genügend Masse besitzen, damit die Kuppel bei Sturm nicht mitsamt dem Untergrund davonfliegt.

Die Kuppel kann in Azimut beliebig ausgerichtet werden. Rücksicht kann hierbei auf die Lage örtlicher Lichtquellen sowie auf die vorherrschenden Windverhältnisse genommen werden. Wir entschieden uns, die Drehachse der Kuppelsegmente in Ost-West Richtung auszurichten. Vor dem Aufsetzen wurde ein rundes Teerbeet auf dem Untergrund angebracht: Dieses dichtet ab und dient als zusätzliche elastische Klebefläche. Nach dem Aufsetzen der Kuppel und dem Verschrauben wurden zudem sämtliche Fugen mit Silikon abgedichtet.

Innenausbau

Der fehlende Innenboden wurde passgenau aus Bauschalenbrettern

ausgesägt und auf den unteren Befestigungsring des Raiser gelegt. Dadurch entstand zwischen Kuppelboden und Dachterrasse ein willkommener Kabelkanal. Südseitig wurde eine Not-einstiegs Luke in den Boden eingepasst. An der Westseite des Kuppelbodens wurde eine Sitzfläche für 2 Personen angebracht, deren entfernbare Abstützung gleichzeitig die Bodenbretter festklemmt. Dadurch kann der Boden auch in Sockelnähe betreten werden.

Ebenfalls westseitig wurde auf den oberen Rand des Kuppelunterteils ein Ablagetischchen montiert. Da eine Innenbeleuchtung fehlte, wurden drei kurze Leuchtstoffröhrenlampen unter die Oberkante des Unterbaus geschraubt, welche durch den Stationsrechner ein- und ausgeschaltet werden können. Eine der drei Lampen ist für Rotlicht ausgelegt und kann bei Nacharbeiten eingesetzt werden. Zusätzlich wurde an der Ostwand eine Web-

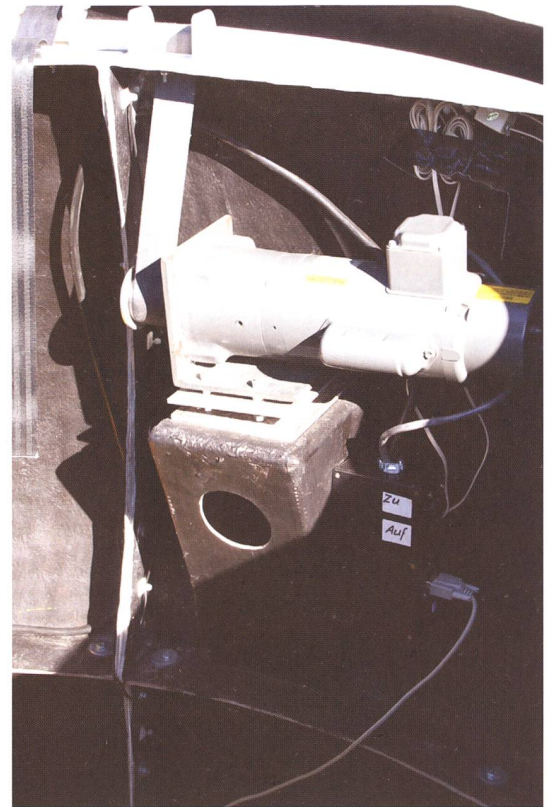


Abbildung 3: 220 V Elektromotor mit Gurtsystem, Handsteuerbox und RS-232 Anschluss.

cam mit Blick auf das Instrument und den Kuppelinnenraum montiert, welche alle 5 Minuten ein Bild auf die Homepage lädt und vom Stationsrechner in Echtzeit ausgelesen werden kann. Damit kann die Position des Instruments sowie der Status der Kuppelschliessung überprüft werden.

An der Südseite ist ein Funktemperaturfühler angebracht, der Teil der Davis Wetterstation der Sternwarte ist und der Temperatur und Feuchte im Kuppelinnenraum an den Stationsrechner und auf die Homepage weitergibt. Hieraus kann der Taupunkt in Instrumentennähe berechnet und überwacht werden.

Betrieb der Kuppel

Für den Publikumsbetrieb eignet sich die Kuppel nicht. Die Platzverhältnisse erlauben das gemeinsame Beobachten von höchstens 3 erwachsenen Personen. Zudem ist kein eigentlicher



Abbildung 4: Blick ins Innere der vollständig geöffneten Kuppel mit Schalenbretterboden, Leuchtstoffröhrenlampe, Webcam und Endschaltermagneten.

Eingang vorhanden: Entweder gelangt man von unten in das Kuppelinnere oder man klettert über den immerhin 107 cm hohen Kuppelunterbau.

Die beiden Kuppelhälften werden über ein einfaches Gurtensystem von zwei kräftigen 220 V Elektromotoren geöffnet oder geschlossen (Abbildung 3). Eine Bedienung von Hand, d.h. ohne Motoren, ist nicht möglich, auch nicht im Notfall. Von aussen ist die Kuppel in geschlossenem Zustand nicht zugänglich, da die Handsteuerbox fest im Innern montiert ist. Die unabhängig voneinander steuerbaren Kuppelhälften besitzen Endschalter, welche beim vollständigen Öffnen und Schliessen automatisch die Stromzufuhr unterbrechen.

Sie bestehen aus Magneten, welche an der Innenseite des Unterbaus an geeigneter Stelle aufgeklebt sind sowie aus Metallstücken, welche an den beweglichen Kuppelsegmenten angebracht sind (Abbildung 4). Werden die Metallstücke über die Magnete bewegt, wird ein Schaltimpuls induziert. Eine beeindruckend elegante und elektronikarme Lösung.

Mängelbeseitigung

Die 2.1 m Clamshell Kuppeln von Astro Haven werden individuell von Hand gefertigt und haben ein gutes Preis-Leistungsverhältnis. Schlüsselfertig sind sie aber nicht. Dies zeigte sich schon beim Auspacken der Lieferung. Die Versorgungskabel der Elektromotoren waren beide ausgerissen und mussten neu angeschlossen werden. Aufgrund der fehlenden Unterlagen ein nicht ganz einfaches Unterfangen...

Auch waren die Segmente des Unterbaus lediglich miteinander verschraubt und mussten zusätzlich mit Silikon gegen Regen und Wind abgedichtet werden. Gegen den Durchschlupf der Riemen half eine einfache Reibungsbremse. Der schwerwiegendste Mangel der 2.1 m Clamshell Kuppel von Astro Haven zeigte sich jedoch erst nach ein paar Monaten Betrieb, als sich im Dezember 2005 im Kuppelinnern und auf den Instrumenten plötzlich zentimeterdicke Schneeablagerungen bildeten. Es zeigte sich, dass in der Nähe der beiden Drehachsen bei geschlossener Kuppel grosse Lücken zwischen dem Unterbau und den einzelnen Segmenten vorhanden sind, welche zwar gegen oben dicht,



Abbildung 5: Reibungsbremse gegen den Restdurchschlupf der Gurte.

gegen unten jedoch offen sind, so dass problemlos Flugschnee ins Innere gelangen kann. Ein Bootsbauer aus Spiez nähte aus Stamoid eine zusätzliche Aussenhülle, welche mittels Spannsatz an der Kuppel befestigt werden kann und diese nun schneedicht macht. Wir haben uns allerdings schon gewundert, wie so ein Problem gerade in Kanada unentdeckt bleiben konnte (Abbildung 6).

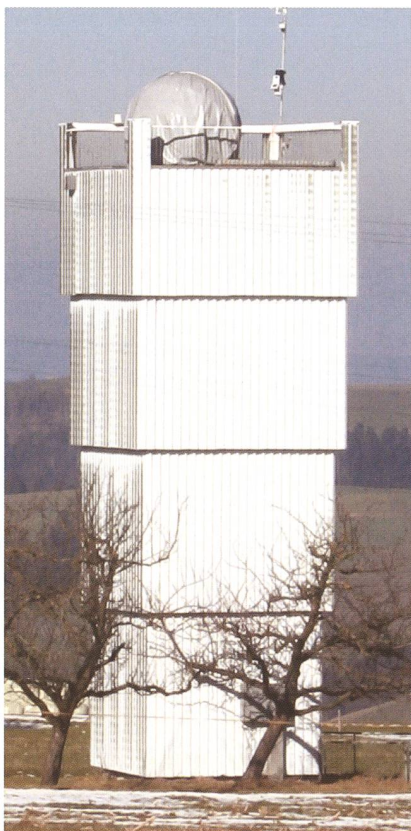


Abbildung 6: Die 2.1 m Clamshell Kuppel von Astro Haven mit zusätzlicher grauer Schutzhülle auf der Dachterrasse des Sonnenturms.

Fernsteuerung

Für die Fernsteuerung ist ein RS-232 Anschluss vorhanden. Mehr nicht. JOHANNES UTZINGER vom Astronomischen Institut der Universität Bern entschlüsselte 2005 den Steuerbefehlssatz, den ich im letzten Jahr in einen eigenen ASCOM Treiber implementierte. Nun kann die Kuppel mittels MaxIm DL und ACP ferngesteuert werden.

Unterhalt

Die Kuppel ist nahezu wartungsfrei. Insbesondere werden dank der zusätzlichen Aussenhülle die Gummidichtungen zwischen den Segmenten geschont. Diese müssten sonst regelmässig gepflegt und gelegentlich ersetzt werden. Die Motoren sind wartungsfrei. Einzig die Verkabelung der Endschalter muss einmal im Jahr kontrolliert und wo nötig neu befestigt werden.

Fazit: Die 2.1 m Clamshell Kuppel von Astro Haven weist ein gutes Preis-Leistungsverhältnis auf und eignet sich für den robotischen Betrieb eines mittleren Amateurinstruments oder für die private Himmelsbeobachtung von bis zu drei Personen. Negativ aufgefallen ist der fehlende Schutz gegen Flugschnee, die fehlende Beschreibung der RS-232 Schnittstelle sowie der fehlende ASCOM Treiber.

Positiv aufgefallen ist ihre Robustheit und Zuverlässigkeit.

Auch vier Jahre nach ihrer Evaluation ist die 2.1 m Clamshell Kuppel von Astro Haven immer noch das einzige Produkt, welches den Anforderungen genügt.

Dr. Thomas K. Friedli

Ahornweg 29
CH-3123 Belp

thomas.k.friedli@bluewin.ch

Bibliografie

- [1] <http://www.astrohaven.com>
- [2] <http://ascom-standards.org>
- [3] <http://www.solarpatrol.com>

Hoch über den Wolken

Astronomie aus dem Flugzeug

■ Von Walter Krein

Abflug mit SWISS LX 052 von Zürich nach Boston um 17:25 Uhr steht auf meinem E-Ticket. Mein sechster und letzter Flug in die neue Welt, zum Abschluss eines langen aber interessanten Projekts. Ausgerechnet am Tag und zur Zeit eines sehr seltenen, astronomischen Schauspiels, einer Bedeckung der Venus durch den Mond, werde ich aus beruflichen Gründen an Bord eines Flugzeugs sitzen müssen – ärgerlich oder glückliches Schicksal?

Zu Beginn der Bedeckung um 17:05 Uhr MEZ Schneeregen am Flughafen Zürich und wohl in der ganzen Schweiz. Ich bin eingeeckelt und drücke meine Nase platt an den Fenstern des Terminal E. Nichts zu sehen vom spannenden Schauspiel am tiefen Horizont, wo sich der Mond, verdeckt durch dicke Wolken, nun mit seinem dunklen Rand langsam über die Venus schiebt.

Noch keine Maschine am Gate E 35, Verspäteter Abflug ist angesagt, endlich wird eine Ersatzmaschine herangerollt. Immer mehr sehne ich den Abflug herbei, den raschen Aufstieg des Fliegers durch die dicke Wolkendecke, den Augenblick des Austritts über die Wolken und dem faszinierenden Aufleuchten des Nachthimmels hoch über dem Erdboden.

Endlich ist es soweit, wir sind über den Wolken, ein Blick auf die Uhr sagt mir, die Venus muss schon wieder draussen sein. Schräg links vor mir sehe ich die Mondsichel, zwei Fingerbreit darüber leuchtet Jupiter – und die Venus? Der sehr schräge Blick durch das ovale Dreifachfenster mit vielen Reflexen aus der hell erleuchteten Kabine ist nicht ideal, die Venus verschmilzt mit der extrem hellen Sichel, erste Versuche mit der Digitalkamera scheitern am Blickwinkel. Was tun?

Mythologischer Ursprung...

Spontan spreche ich «unsere» Stewardess an und erkläre ihr kurz die

Szenerie. «Ich habe das gelesen mit der Venus», meinte sie. Ob man nicht den Käpten bitten könnte, den Flieger etwas nach rechts zu drehen, sage ich zu ihr, mehr im Spass, wohl wissend, dass derartige Manöver nicht einfach so wegen einer Venusbedeckung möglich sein würden. Sie verschwindet. Mit ihrer eigenen Digitalkamera kommt sie einige Minuten später wieder zurück. Man sei bereits aufmerksam im Cockpit, berichtet sie, man versuche Bilder zu machen und ob man nicht den Blitz ausschalten könne an ihrer Kamera. Es stehe bald eine Kursänderung bevor, berichtet sie weiter, «dann fliegen wir fast rechtwinklig zum Geschehen», sagte der Käpten. Mein Kollege im Nebensitz und ich schaffen es auch nicht, den Blitz an der Kamera unserer Stewardess auszuschalten. Sie bekomme von mir ein paar Bilder, verspreche ich ihr, was sie gleich mit einen Zettel mit ihrer Mailadresse beantwortet.

Venusbedeckung dank Kurskorrektur

Endlich dreht der Flieger nach rechts und

Das Ende der Venusbedeckung ohne Stativ im schaukelnden Flugzeug durch das reflektierende Fenster fotografiert – eine nicht ganz einfache Technik.

jetzt haben wir Luxusplätze zum Spektakel am Nachthimmel. Wir sind über Frankreich, in der Nähe von Paris und sehen erstmals wieder Lichter von Städten am Boden. Bisher war jegliche Landschaft unter einer dicken Wolkendecke verborgen. Nun macht es auch Sinn, zu versuchen, das sich uns bietende Bild mit der Kamera festzuhalten. Von Auge lässt sich die Venus noch nicht von der hellen Mondsichel trennen, die Kamera sieht das aber schon einiges besser. Das erste brauchbare Bild kann ich um 18:41 Uhr belichten. Doch mit vollem Zoom und Langzeitbelichtung ohne Blitz ist es gar nicht sehr einfach. Das gefühlsmässig bockstill in der Luft liegende Flugzeug bewegt sich viel zu stark um wirklich scharfe Bilder zu schiessen und die Kamera stillzuhalten, ohne rechte Aufstützmöglichkeit ist schier unmöglich.

Es ist wirklich ein bewegender Anblick, der sich unserem Auge bietet, die gleissende Mondsichel, der etwas aufgehellte verdunkelte Mondteil in kaltgrauem Widerschein, leicht rechts über dem Mond der leuchtende Jupiter und am unteren Rand der Mondsichel die extrem helle Venus. Das alles vor einem rabenschwarzen Himmel, voller funkeln-der Sterne und einem matten, dunkelrot glimmenden Horizontband beim Blick nach unten. Dieses Bild begleitet uns eine ganze Zeitlang, während Apéro, feinem Nachtessen und Kaffee mit Süßigkeiten weit auf den Atlantik hinaus – Astronomie aus dem Flugzeug – ein spezieller Ort, den Nachthimmel zu erleben.

■ Walter Krein

Johannes Beugger Strasse 122
CH-8408 Winterthur



Journalisten schreiben über Astronomie

Haben Sie gewusst...?

■ Von Stefan Plozza

...dass der Mond 3 Millionen Kilometer von uns entfernt und der Stern Fomalhaut ein roter Planet ist? Oder haben Sie schon von «Sonnenhärchen» gehört? – Sobald Journalisten, sei es in den Printmedien oder am Radio, über «Astrologie», pardon Astronomie, schreiben oder sprechen, ist man von unliebsamen Überraschungen nicht gefeit.

Dass die Redaktion eines Regionalblattes von spezifischen wissenschaftlichen Themen nicht allzuviel verstehen kann, ist weder verwerflich noch unverständlich. Oft schon habe ich mir ein Schmunzeln nicht verkneifen können, wenn ich Dinge las, von denen die Autorenschaft offensichtlich keine Ahnung hatte. Nicht zuletzt waren dies oft auch unbesehen übernommene Agenturmeldungen.

Der Unsinn, der heute auf der letzten Seite unseres Kopfblattes steht, ist indessen kaum zu überbieten. Schon die Überschrift ist Quatsch, denn es ist der Astronomie zwar in den letzten Jahren gelungen, auf indirekte Weise die Existenz von Planeten ausserhalb des Sonnensystems nachzuweisen, aber keiner dieser

Planeten könnte mit irgendeinem Instrument direkt gesehen werden. Viel zu schwach ist dazu seine Leuchtkraft und viel zu hell wird er von seiner Sonne überstrahlt. Wie, bitteschön, sollte man dann die Farbe eines Exoplaneten kennen? Ganz schlimm ist anschliessend die Bildlegende. Der Autor hat gerade mal zwei Dinge verstanden: Dass es in unserem Sonnensystem einen Roten Planeten gibt (Mars) und dass der Begriff «Exoplanet» für einen Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems gilt. Vielleicht sind selbst diese zwei Treffer nur Zufall, jedenfalls ist ihm der Rest zünftig durcheinandergeraten:

Fomalhaut, einen prominenten Fixstern, als Planeten zu bezeichnen – na ja, wer halt beim Thema «Fixsterne

und Planeten» in der Schule zum Fenster hinausblickte... Das Hubble-Bild zeigt ausserdem keinen Staubring um einen Planeten, sondern vermutlich einen solchen um den Stern Fomalhaut. Dann widerspricht sich der Text selbst, indem er zuerst von einem der hellsten Sterne berichtet, der dann im zweiten Satz plötzlich von blossen Auge nicht erkennbar sein soll, weil er unglaubliche 25 Lichtjahre entfernt sei. Auf dem Bild ist klar erkennbar, dass der Zentralstern «herausmontiert» wurde. Er würde sonst den Nebel überstrahlen. Deshalb sieht man ihn nicht...

Astro-Salat

«Mit Zahlen in der Astronomie tut sich der Laie oft schwer. Wie viel sind denn 25 Lichtjahre? Unglaublich viel für jemanden, der sich noch nie mit astronomischen Distanzen beschäftigt hat, für uns Insider eher ein «Katzensprung». Aber wenn ein freischaffender Mitarbeiter eines Regionalblattes in der Sternwarte auftaucht und etwas unbeholfen seine Antworten notiert, was nützt es da, wenn er mich nach der Mondstanz fragt, um unseren Trabanten in seinem Artikel in sagenhaften 3 Millionen Kilometern um die Erde kreisen zu lassen? Oder als eine andere Journalistin erstmals die feinen Spikulen der Chromosphäre durch das Sonnenteloskop sah, wurden diese flugs im Titel «Sonnenhärchen» genannt. Unter «Pleiten, Pech und Pannen» kann aber die nebenstehende Meldung eingeordnet werden. Freuen wir uns wenigstens im Kanton Zürich, dass nach dem neuerlich schlechten Abschneiden in der jüngsten Pisa-Studie mehr Naturwissenschaft gefordert wird. Vielleicht lernen unsere Kinder dann etwas mehr über Sterne und Planeten...»

Thomas Baer



(key, Photo Nasa)

Ein zweiter, weit entfernter roter Planet

Der Planet Fomalhaut im Sternbild Südlicher Fisch zählt zu den hellsten Sternen am Himmel. Das Hubble Telescope der Nasa sandte dieses Bild des Exoplaneten, der von einem, hier rot leuchtenden,

Staubring umgeben ist. Der Stern selber ist von blossen Auge nicht erkennbar – und am Sternenhimmel auch schwer zu finden, ist er doch 25 Lichtjahre von der Erde entfernt. (zl)

Neues Programm im Planetarium Luzern

«STELLA NOVA» – Die Suche nach deinem Ursprung

■ Von Markus Burch & Dani Schlup

Seit Anfang November 2008 wird im Planetarium des Verkehrshauses der Schweiz in Luzern ein neues Programm vorgeführt. Es handelt sich um das Programm Stella Nova. Dieses wurde vom Team des Planetariums in Zusammenarbeit mit der Universität Bern (Physikalisches Institut, Abteilung für Weltraumforschung und Planetologie, Frau Prof. Kathrin Altwegg) und dem Planetarium Freiburg im Breisgau selbständig neu entwickelt.



In gut 1½ Jahren Arbeit und vielen tausenden Rechnerstunden entstand die bisher professionellste Show des Planetariumsteams. Besuchen Sie doch wieder mal das Planetarium des Verkehrshauses der Schweiz und geniessen Sie die Reise in die Weiten des Alls.

Das Planetarium ist wie ein Raumschiff, welches nicht nur den Raum, sondern auch die Zeit zu durchfliegen vermag; die Besucherinnen und Besucher sind seine Passagiere. In STELLA NOVA finden sie sich plötzlich inmitten eines modernen Stadtquartiers wieder. Unvermittelt werden sie hochgehoben und steigen in gemächlichem Flug durch die Luftschicht. Sie begegnen Luftfahrzeugen und Wolken, verlassen dann die schützende Gashülle der Erde und fliegen in den Weltraum. Über der sibirischen Tundra beobachten sie die Explosion eines Meteoriten. Die

Suche nach der Herkunft dieses kosmischen Geschosses führt sie tief in den Weltraum.

Die Planetariums-Passagiere von STELLA NOVA entdecken im Weltraum Gas und Staub: In Sternen konzentriert, aber auch in Form riesiger Wolken zwischen den Sternen verteilt. Das bekannte Sternbild Orion wird mit Hilfe des Hubble Weltraum Teleskops genauer unter die Lupe genommen. Der Orion Nebel – ein kleiner, nebliger Fleck an unserem Nachthimmel – entpuppt sich als faszinierender Geburtsort neuer Sterne. Sie entdecken im Orion-Nebel verschiedene Vorstufen der Sterne. Das Planetarium wird zur Zeitmaschine. Es führt seine Passagiere in extremer Zeitraffung vom Zusammenbruch einer kosmischen Wolke bis hin zum strahlenden Stern mit seinen Planeten und Monden ähnlich unserem Sonnensystem. Im

Weltraum schwebt die glühende junge Erde. Meteoriten und Kometen in grosser Zahl schlagen ein. Das Planetarium landet auf der Erde und versinkt im Wasser. Leben entsteht: Einzeller, Wassertiere, Dinosaurier. Und schliesslich, vor wenigen Millionen Jahren, tauchte aus diesem Entwicklungsstrom des Lebens ein Lebewesen mit ganz neuartigen Fähigkeiten auf – Der Mensch! Dieses Lebewesen kann über sich selbst nachdenken. Es kann die Welt und ihre Gesetze erkennen und verstehen. Die Voraussetzung für die Karriere des Menschen in diesem Kosmos wurde nicht erst mit der Entstehung des Sonnensystems geschaffen. Das Planetarium trägt seine Passagiere 13,6 Milliarden Jahre zurück in die Vergangenheit. – Vor kurzem konnte ein Satellit Strahlung aus diesen Urzeiten des Kosmos auffangen. In STELLA NOVA wird diese Strahlung sichtbar gemacht und es wird erklärt, welche Schlüsse aus dem eigenartigen, fleckigen Bild zu ziehen sind.

Unser Schicksal und unsere Herkunft sind eng mit der Geburt und dem Tod der Sterne verknüpft. STELLA NOVA gewährt Einblicke: Was ist ein Stern? Wie funktioniert er? Wie enden Sterne? Was ist ein roter Riese? Was ist eine Super Nova? Die Besucher verlassen das Planetarium mit interessanten Antworten zur Frage nach ihrem Ursprung und der Erkenntnis, dass Wissenschaft zwar Wissen schafft, aber die Frage nach dem Sinn des Lebens damit nicht beantwortet ist.

■ **Markus Burch**
Rigiblickstrasse 21
CH-6048 Horw

Vorträge, Kurse, Seminare und besondere Beobachtungsanlässe



FEBRUAR

■ *Dienstag, 17. Februar 2009, 19:30 Uhr*

Abenteuer auf dem Mars für Amateure

Referent: Kilian Marti

Ort: Campus Muristalden, Bern

■ *Samstag, 21. Februar 2009, 20:45 Uhr*

Gravitation – der Schlüssel zur Himmelsmechanik

Referent: Claudio Palmy

Ort: Hotel Randolins, Saal Guarda

■ *Sonntag, 22. Februar 2009, 11.00 Uhr*

Claude Nicollier: «Eindrücke meiner Weltraumreisen»

Referent: Prof. Dr. h.c. Claude Nicollier, Astronaut ESA und Physiker

Ort: Kulturzentrum «Alte Kaserne Winterthur», Technikumstrasse 8, Winterthur

Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Winterthur & «Naturwissenschaftliche Gesellschaft Winterthur» NGW

Auf seinen vier Weltraumflügen hat er mehr als 1000 Stunden in einer erdnahen Umlaufbahn verbracht. 1992 setzte er mit dem Roboterarm die europäische Wissenschaftsplattform EURECA aus. Anderthalb Jahre später flog Claude Nicollier zum kurzzeitigen Weltraumteleskop Hubble und verpasste ihm eine korrigierende «Brille». Im März 1996 und im Dezember 1999 wollte es der bisher einzige Schweizer Astronaut erneut wissen: Mit dem Raumschiff Discovery besuchte er zum zweiten Mal das Weltraumteleskop Hubble: Der Schweizer, mittlerweile zum Weltraumveteranen geworden, durfte erneut Hand anlegen und schloss seine Laufbahn mit einer EVA, einer Extra Vehicular Activity – einem weiteren Weltraumspaziergang – ab. Inzwischen ist Nicollier als Astronaut in Pension gegangen und hat heute eine Professur an der ETH Lausanne, wo er seine Erfahrungen weitergibt. – Welche Bilanz zieht er aus seinem bisherigen Leben? Im Gespräch und mit einer Präsentation wird er nicht nur diese Frage beantworten.

Unkostenbeitrag für diese Matinée-Veranstaltung: Fr. 10.-

■ *Samstag, 28. Februar 2009, 20:45 Uhr*

Vortrag (Thema noch offen)

Referent: Ralf Vanscheidt

Ort: Hotel Randolins, Saal Guarda

MÄRZ

■ *Samstag, 2. März 2009, 20:00 Uhr*

«Das bewegte Leben des Galileo Galilei»

Referent: Beat Müller

Ort: Restaurant Schützenhaus an der Allmend Luzern.

■ *Samstag, 21. März 2009, 20:30 Uhr*

Mensch & Raum – die Suche nach Leben im All

Referent: Men J. Schmidt

Ort: Hotel Randolins, Saal Guarda

■ *Freitag, 27. März 2009, 19:30 Uhr*

Generalversammlung der AGUZ & «Sonnenforschung im Raumfahrtzeitalter: Neue Erkenntnisse und offene Fragen»

Referentin: Marina Battaglia, Institute of Astronomy ETH Zurich

Ort: Hörsaal 175, Universität Zürich, Rämistrasse 71, 8006 Zürich

Im Vorfeld des Referats hält die AGUZ ihre Generalversammlung ab

Weitere Details: www.aguz.ch

■ *Samstag, 28. März 2009, 20:30 Uhr*

Schwarze Löcher – wie sie entstehen und entdeckt werden können

Referent: Andreas Raschle

Ort: Hotel Randolins, Saal Guarda

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

ZUM VORMERKEN

■ *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).

■ *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 Weissorns (2700 m Höhe). Die Teilnehmer sind herzlich eingeladen, ihre eigenen Instrumente mitzubringen. Die Astronomiewoche 2009 ist Teil der Internationalen Jahres der Astronomie 2009.



AROSA

8. Internationale Astronomiewoche Arosa
25. Juli bis 1. August 2009

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 Weissorns (2700 m Höhe). Die Teilnehmer sind herzlich eingeladen, ihre eigenen Instrumente mitzubringen. Die Astronomiewoche 2009 ist Teil der Internationalen Jahres der Astronomie 2009. Die Teilnahmegebühr beträgt CHF 450.-

Weitere Informationen:
www.astronomie-gr.ch

Veranstaltungen wie Teleskoptreffen, Vorträge und Aktivitäten auf Sternwarten oder in Planetarien können nur erscheinen, wenn sie der Redaktion rechtzeitig gemeldet werden. Der Agenda-Redaktionsschluss für die April-Ausgabe (Veranstaltungen April bis Juni 2009) ist am 10. Februar 2009.

Sternwarten und Planetarien

ÖFFENTLICHE STERNWARTEN

■ Jeden Freitag- und Samstagabend, ab 21 Uhr

Sternwarte «Mirasteilas», Faleria

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 Büllach

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)

■ Dienstag bis Samstag, Führungen 21 - 23 h

Urania-Sternwarte, Zürich

www.vhszh.ch oder Tel. 044 211 65 23, der Eintritt kostet Fr. 15.–

■ 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»



■ Jeweils am letzten Freitag des Monats, 20 Uhr MEZ

Sternwarte Sursee, LU

Die Sternwarte Sursee ist heute im Besitze eines 36 cm Schmidt-Cassegrain-Teleskops (Celestron, C14). Nebst diverserem Zubehör sind spezielle Sonnenfilter und die CCD-Kamera (SBIG, ST7) erwähnenswert.

Das Observatorium ist normalerweise am letzten Freitagabend des Monats geöffnet. Die genauen Daten können dem Erwachsenenbildungsposter, der Lokalpresse sowie auf der Internetseite der

Sternwarte (sternwarte.ens.ch) entnommen werden. Bei aussergewöhnlichen Anlässen, wie z. B. beim Erscheinen eines Kometen, werden die zusätzlichen Öffnungszeiten ebenfalls publiziert. Interessierte Gruppen können jederzeit einen Termin vereinbaren.

Inzwischen erhält die Sternwarte Sursee viele astronomische Anfragen aus der ganzen Schweiz und via Internet auch aus Deutschland und Österreich. Nebst Dia-Vorträgen an diversen Schulen (und in der Sternwarte) war die Sternwarte Sursee mit einem mobilen Teleskop während 7 Abenden am Pfadi-Bundeslager «contrast'94» im Napfgebiet tätig und im August 2001 mit einem Dia-Vortrag im Jugendrotkreuz-AcrossCamp 2001 in Nottwil.

Weitere Informationen: <http://ens.ch/ens/sternwarte/index.html>

■ Öffentliche Führungen, Auskunft: Therese Jost (032 653 10 08)

Stiftung Jurasternwarte, Grenchen, SO

Die Jura-Sternwarte Grenchen wurde in den Jahren 1975 / 76 erbaut. Namhafte Spenden von Kanton und Stadt, Industrie und Gewerbe ermöglichten den Bau und erlaubten eine beachtliche Instrumentierung. Den Baugrund stellte die Bürgergemeinde gratis zur Verfügung und die Stadt Grenchen hilft mit einem jährlichen Beitrag den Betrieb zu sichern.

Die vielen Gönner aus der ganzen Schweiz geben das finanzielle Rückgrat für Unterhalt und Ausbau des Instrumentariums und Gebäudes.

Von Beginn an war die Öffentlichkeitsarbeit ein besonderes Anliegen. Während der ersten 10 Jahre nach der Gründung wurden alle Führungen durch die Herren Wolf und Klaus bestritten. Es verwundert eigentlich nicht, dass die grosse Zahl der Führungen schliesslich für die zwei Gründer zu viel wurde. Es entstand 1986 innerhalb von 3 Monaten als Verein die «Astro Gruppe der Jurasternwarte» (AJUG). Sie ist mit momentan 14 Mitgliedern wohl eine der kleinsten Sektionen

der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft.

Öffentlichkeitsarbeit heisst auch, den Kontakt mit der Presse pflegen und Ihre Anliegen ernst zu nehmen. Die vielen Presseartikel, Radio-Interviews und auch die Erwähnung der Jurasternwarte in verschiedenen Büchern und Zeitschriften haben wir nicht gezählt. Sie haben aber alle dazu beigetragen, die Jurasternwarte bekannt zu machen.

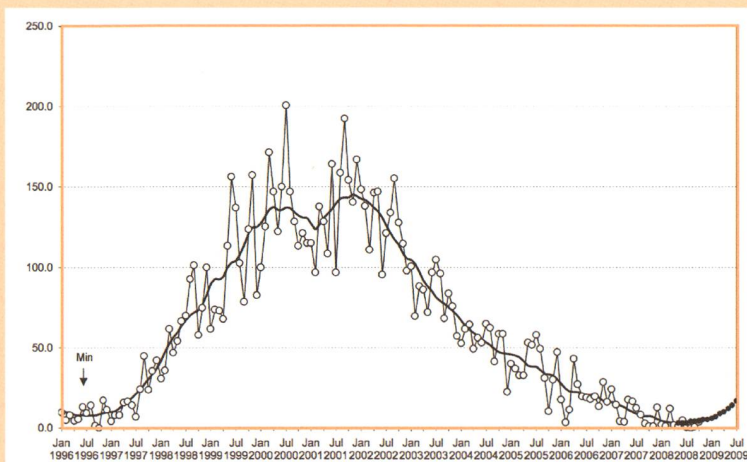
Weitere Infos:

<http://www.jurasternwarte.ch/>



Swiss Wolf Numbers 2008

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



September 2008

Mittel: 0.4

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

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
04	00	04	00	00	00	00	00	00	00

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
00	09	04	00	00	00	00	00	00	00

Oktober 2008

Mittel: 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
00	00	00	03	00	00	00	00	00	00

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
16	13	12	14	13	25	02	00	00	00

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
00	--	00	00	00	00	--	00	00	00	15

September 2008

Name	Instrument	Beobachtungen
Barnes H.	Refr 76	13
Bissegger M.	Refr 100	3
Enderli P.	Refr 102	7
Friedli T.	Refr 40	9
Friedli T.	Refr 80	9
Möller M.	Refr 80	22
Niklaus K.	Refl 250	13
Tarnutzer A.	Refl 203	10
Von Rotz A.	Refl 130	16
Willi X.	Refl 200	11

Oktober 2008

Name	Instrument	Beobachtungen
Barnes H.	Refr 76	11
Bissegger M.	Refr 100	5
Enderli P.	Refr 102	9
Friedli T.	Refr 40	11
Friedli T.	Refr 80	11
Möller M.	Refr 80	20
Niklaus K.	Refl 250	9
Tarnutzer A.	Refl 203	9
Von Rotz A.	Refl 130	15
Willi X.	Refl 200	13

Auch im September und Oktober 2008 war es auf der Sonne erstaunlich ruhig. Dieser Trend hält auch momentan noch an. Es sind kaum Sonnenflecken zu beobachten.

Und wann den Himmel

Mit Dark-Sky Switzerland

möchten Sie wiedersehen?

gegen Lichtverschmutzung.

Unterstützen Sie uns jetzt!

Dark-Sky Switzerland - Postfach - 8712 Stäfa - Telefon 044 796 17 70 - www.darksky.ch - PC 85-190167-2



Impressionen unseres Erdnachbarn

Der Mond ist und bleibt ein dankbares Fotoobjekt, besonders für den Einsteiger in die Astrofotografie. Mit relativ geringem Aufwand lassen sich ansprechende Resultate erzielen, wie die Fotogalerie in dieser Ausgabe zeigt. Es braucht auch nicht immer eine grosse Brennweite, insbesondere dann nicht, wenn man es eher auf Stimmungsaufnahmen abgesehen hat. Doch eine Mondlandschaft in einer bestechenden Auflösung hinzukriegen, wie sie auf dieser Doppelseite abgebildet ist, erfordert schon etwas mehr als einen klaren Himmel, selbst bei sehr kurzen Belichtungszeiten.

Mare Serenitatis & Mare Tranquillitatis

Datum:	13. Februar .2008, 19:43 Uhr MEZ
Ort:	Sternwarte Schafmatt der Astronomischen Vereinigung Aarau
Aufnahmeteleskop:	Starfire Refraktor mit 2-fach Barlow
Öffnung/Brennweite:	155 x 2170 mm
Aufnahmekamera:	Canon EOS 20Da
Nachführung:	ohne
Methode:	mit Rauschunterdrückung (automatisch)
Anzahl Aufnahmen:	1 Bild
Belichtungszeit:	1/160 Sek. bei 200 ASA
Montierung:	Wam 850
Bearbeitung:	Photoshop CS

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







Josef Käser
Josef Reinhartstrasse 55
CH-5015 Erlinsbach, SO

Der «goldene Henkel» bildet sich

Datum:	16. Februar 2008, 20:02 Uhr MEZ
Ort:	Sternwarte Schafmatt der Astronomischen Vereinigung Aarau
Optik:	Starfire Refraktor
Öffnung, Brennweite:	155 x 1085 mm
Filter:	ohne
Kamera:	Canon EOS 20Da
Methode:	mit Rauschunterdrückung (automatisch)
Bilder:	1 Bild
Belichtungszeit:	1/250 Sek. bei 200 ASA
Montierung:	Wam 850
Bearbeitung:	Photoshop CS

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Die Aufnahme links entstand in den Abendstunden des 16. Februar 2008. Gegen 20 Uhr MEZ erlebte der nordwestliche Teil des Mare Imbrium mit der wunderschönen Regenbogenbucht (Sinus Iridum) Sonnenaufgang. Die höchsten Gipfel des Juragebirges erhalten die ersten Sonnenstrahlen, während die Bucht selber noch im Schatten liegt. Es dauerte an diesem Abend bis 23:15 Uhr MEZ, bis auch die tieferen Erhebungen den neuen Tag begrüssen und sich der «goldene Henkel» bildete. Im Februar 2009 steht der Mond in Europa für den «goldenen Henkel» ungünstig am Himmel, doch am 6. März 2009 kann man die Erscheinung gegen 19:39 Uhr MEZ sehen.

Was sich aus einer Serienaufnahme eines Mondaufganges anstellen lässt, zeigt das Bild unten links. In den horizontnahen Atmosphärenschichten wurde der fast noch volle Mond am 8. September 2006 durch die Refraktion ziemlich arg deformiert.

Aber auch die beiden Schnappschüsse rechts dürfen sich sehen lassen. Manchmal wirken Aufnahmen nur schon durch die Komposition der sanften Farben einer Landschaft im Vordergrund, wie es das Foto von Patricio Calderari beweist. Es lohnt sich also, besondere Himmelskostellationen im Auge zu behalten. Im ORION weisen wir immer wieder auf solche Ereignisse hin. Wer weiss, vielleicht zeigen wir schon in der nächsten «Fotogalerie» ein gelungenes Bild von Ihnen. Der Komet Lulin könnte ja das nächste Fotosujet sein.

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





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



■ **Patricio Calderari**
Piazzale municipio
CH-6850 Mendrisio, TI

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 à l'adresse ci-dessus. Les auteurs sont responsables des articles publiés dans cette revue.*

Zugeordnete Redaktoren/

Rédacteurs associés:

Hans Roth

Burgstrasse 22, CH-5012 Schönenwerd

e-mail: hans.roth@alumni.ethz.ch

Grégory Giuliani

gregory.giuliani@gmx.ch

Société Astronomique de Genève

Ständige Redaktionsmitarbeiter/

Collaborateurs permanents de la rédaction

Armin Behrend

Vy Perroud 242b, CH-2126 Les Verrières/NE

e-mail: omg-ab@bluewin.ch

Hugo Jost-Hediger

Lingeriz 89, CH-2540 Grenchen

e-mail: hugo.jost@infrasys.ascom.ch

Stefan Meister

Steig 20, CH-8193 Eglisau

e-mail: stefan.meister@astroinfo.ch

Hans Martin Senn

Püntstrasse 12, CH-8173 Riedt-Neerach

e-mail: senn@astroinfo.ch

Korrektor/

Correcteur

Hans Roth

Burgstrasse 22, CH-5012 Schönenwerd

e-mail: hans.roth@alumni.ethz.ch

Auflage/

Tirage

3000 Exemplare, 3000 exemplaires.

Erscheint 6 x im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.

Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Druck/

Impression

Glasson Imprimeurs Editeurs SA

Route de Vevey 225

CP336, CH-1630 Bulle 1

e-mail: michel.sessa@imprimerie-du-sud.ch

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

Informations, demandes d'admission, changements d'adresse et démissions (ces dernières seulement pour la fin de l'année) sont à adresser: à leur section, pour les membres des sections; au secrétariat central, pour les membres individuels.

Zentralsekretariat der SAG/ Secrétariat central de la SAS

Gerold Hildebrandt

Postfach 540, CH-8180 Bülach

Telefon: 044 860 12 21

Fax: 044 860 49 54

e-mail: ghildebrandt@hispeed.ch

Zentralkassier/

Trésorier central

Klaus Vonlanthen

Riedlistr. 34, CH-3186 Düringen

Telefon: 026 493 18 60

e-mail: vonlanthenk@edufr.ch

Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

Abonnementspreise/

Prix d'abonnement:

Schweiz: SFr. 60.–, Ausland: € 50.–.

Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 30.–

Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

Suisse: Frs. 60.–, étranger: € 50.–.

Membres juniors (uniquement en Suisse): Frs. 30.–

Le versement de la cotisation n'est à effectuer qu'après réception de la facture.

Einzelhefte sind für SFr. 10.– zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretariat erhältlich.

Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétariat central pour le prix de Frs. 10.– plus port et emballage.

Redaktion ORION-Zirkular/

Rédaction de la circulaire ORION

Michael Kohl

Tannärgertenstrasse 12, CH-8635 Dürnten

e-mail: mike.kohl@gmx.ch

Astro-Lesemappe der SAG:

Christof Sauter

Weinbergstrasse 8, CH-9543 St. Margarethen

Aktivitäten der SAG/

Activités de la SAS

http://www.astroinfo.ch

Copyright:

SAG. Alle Rechte vorbehalten.

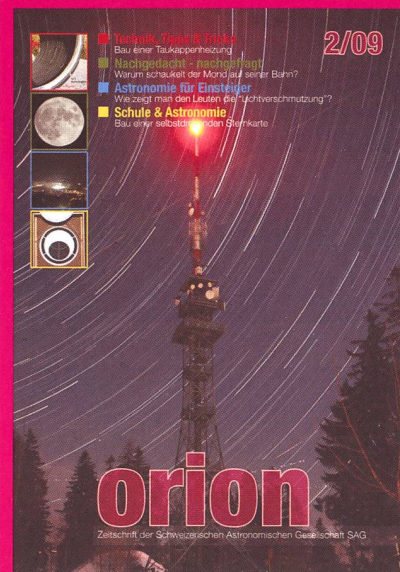
SAS. Tous droits réservés.

ISSN0030-557 X

Inserenten

Meade Instruments Europe , D-Borken/Westf	2
astroinfo , CH-Albis	17
Astrooptik von Bergen , Sarnen	34
Astro-Lesemappe	50
Galileo , CH-Zürich/Lausanne	51
Wyss-Foto , CH-Zürich	52

Vorschau 2/09



Und das lesen Sie im nächsten orion

Wir verfolgen und dokumentieren fotografisch den rasanten Vorbeiflug von Komet Lulin und befassen uns mit der Frage, wie man den Leuten die «Lichtverschmutzung» zeigt. Weiter stellen wir den Bau einer selbst drehenden Sternkarte vor und fragen nach, warum unser Mond auf seiner Bahn schaukelt.

Redaktionsschluss für April:

10. Februar 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

Ihr Spezialist für Astronomie

Empfehlungen
des Monats

Star Theatre Heimplanetarium

Verwandeln Sie Ihr Zuhause in ein Planetarium und geniessen Sie den Sternenhimmel bei jedem Wetter. Über 10'000 projizierte Sterne inklusive dem Band der Milchstrasse!



Preis:

198 CHF

SkyWatcher FlexTube Dobson

Kompakter Dobson für den kleinen Geldbeutel.



- ✓ Truss-Design Bauweise
- ✓ Geringes Gewicht
- ✓ Sehr kompakt
- ✓ Ideales Einsteiger Teleskop

FlexTube 8" f/6	599 CHF
FlexTube 10" f/4.7	959 CHF
FlexTube 12" f/5	1'499 CHF

9 Neue Hersteller noch mehr Auswahl



Berlebach®



PIER TECH Inc

CCD-Kameras, Astrographen,
Stative, Säulen, Zubehör...
Stöbern Sie in unserem neuen Angebot:

www.GALILEO.cc

TeleVue Ethos 100°

Nach dem grossen Erfolg der 8mm und 13mm Ethos Okulare sind 2 neue Okulare angekündigt. Vervollständigen Sie Ihre Sammlung und reservieren Sie sich Ihr neues Ethos Okular jetzt.

Ethos 6mm	799 CHF
Ethos 17mm	1'029 CHF



www.galileo.cc ♦ info@galileo.cc

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



Vixen®

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

Sphinx-Montierung - die Pluspunkte

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

Starbook - die Pluspunkte

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

Noch nie war GoTo so einfach!

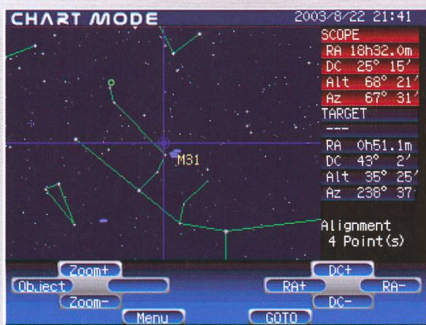
SPHINX



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



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



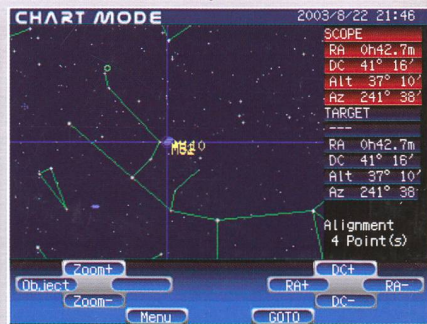
Zoomen Sie sich noch etwas näher heran.



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



Zentrieren Sie Ihr Wunschobjekt.



Auf geht's zum nächsten Objekt!

VIXEN Teleskope von der Schweizer Generalvertretung mit Garantie und Service.

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstrasse 124 · 8008 Zürich
Tel. 044 383 01 08 · Fax 044 380 29 83
E-Mail: info@wyssphotovideo.ch