

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 69 (2011)  
**Heft:** 362

## 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

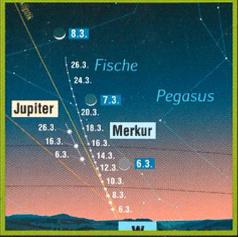
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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:** 31.08.2025

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



## Aus den Sektionen

Astronomen treffen sich in Zürich

## Geschichte

Johannes Fabricius: Der ignorierte Entdecker der Sonnenflecken?

## Nachgedacht - nachgefragt

Merkur und Mars foppen die Beobachter

## Beobachtungen

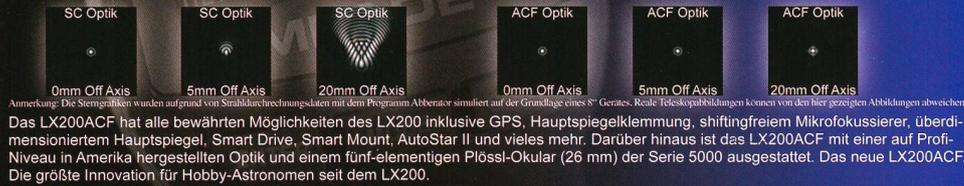
Saturn beobachten und fotografieren

# orion

# MEADE LX200ACF

Für visuelle Beobachter und CCD-Fotografen ist das LX200ACF ein zuverlässiges, hochgenaues und unglaublich leistungsfähiges Arbeitspferd.

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

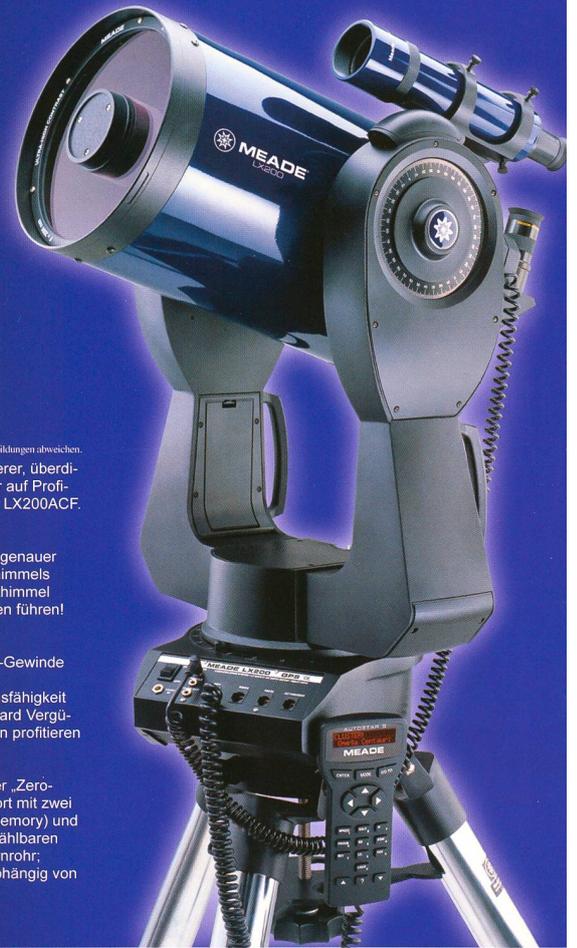


**Sony GPS Empfänger, Level-North-Technologie (LNT) und AutoStar II Computersteuerung:** Automatische Übernahme von genauer Zeit, Datum und Standort für schnelle und präzise Ausrichtung. Mit dem AutoStar II können Sie über 145.000 Objekte des Nachthimmels ansteuern. Beobachten Sie Planeten, Sterne, Galaxien, Nebel und Kometen - einfach per Knopfdruck! Sie können sich am Nachthimmel noch nicht so gut aus? Dann lassen Sie sich von der vorprogrammierten „Tonight's best“ Tour zu den jeweils lohnendsten Objekten führen! Astronomie war noch nie so einfach und bequem.

**Shiftingfreier Mikrofokussierer:** Mit vier Fokussiergeschwindigkeiten und Anschlüssen für 31,7mm (1,25"), 50,8mm (2") und SC-Gewinde

**Ultra High Transmission Coatings:** Meade UHTC ist eine Zusammenstellung von Beschichtungen, die speziell auf die Leistungsfähigkeit des LX200ACF im visuellen, fotografischen und CCD Bereich abgestimmt sind. Die Bildhelligkeit ist fast 20% höher als bei Standard Vergütungen. Objekte wie Sterne, Galaxien und Nebel erscheinen deutlich heller. Selbst Beobachtungen des Mondes oder der Planeten profitieren von der verbesserten Transmission im gesamten Lichtspektrum.

**Lieferumfang LX200ACF 8", 10", 12", 14" und 16":** LX200ACF mit UHTC-Beschichtung und Hauptspiegelfixierung; motorischer „Zero-Image-Shift“-Fokussierer; schwere LX200 Montage mit Kegellager; LX-Schneckengetriebe in beiden Achsen; Multifunktions-Port mit zwei RS-232-Schnittstellen; manuelle und elektr. Kontrollfunktion in beiden Achsen; AutoStar-II Handbox mit 3,5MB Speicher (Flash-Memory) und digitalem Display; 9 Geschwindigkeiten und programmierbarer Smart Drive in beiden Achsen; GoTo-Funktion mit über 144.000 wählbaren Objekten; internes 12V-Batteriepack für 8 Batterien der Größe „C“ (Batterien nicht im Lieferumfang enthalten); 8x50mm Sucherfernrohr; 50,8mm (2") Zenitspiegel (99% Reflektivität); Plössl-Okular der Serie 5000 f=26mm; stabiles Bodenstativ (beim 16" LX200ACF abhängig von der Ausführung); AutoStar Suite Software; deutsche Bedienungsanleitung.



LX200ACF Komplettgerät:  
**4.439,- SFr.\***

Optischer Tubus ohne Zubehör:  
**2.213,- SFr.\***

LX200ACF Komplettgerät:  
**6.657,- SFr.\***

Optischer Tubus ohne Zubehör:  
**2.953,- SFr.\***

LX200ACF Komplettgerät:  
**8.879,- SFr.\***

Optischer Tubus ohne Zubehör:  
**5.913,- SFr.\***

LX200ACF Komplettgerät:  
**14.053,- SFr.\***

Optischer Tubus ohne Zubehör:  
**7.393,- SFr.\***

**16"**  
LX200ACF Komplettgerät:  
**26.637,- SFr.\* ohne Stativ**  
**29.599,- SFr.\* mit Stativ oder Säule**  
Äquatorial oder Azimutal

Optischer Tubus ohne Zubehör:  
**14.799,- SFr.\***



[www.meade.de](http://www.meade.de)

MEADE Instruments Europe GmbH & Co. KG  
Gutenbergstraße 2 • DE-46414 Rhede • E-Mail: [info.apd@meade.de](mailto:info.apd@meade.de)  
Tel.: +49 (0) 28 72/ 80 74 - 300 • FAX: +49 (0) 28 72 / 80 74 - 333



\*Unverbindliche Preisempfehlung in SFr. (CH). Irrtümer und Fehler vorbehalten.

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Hergestellt unter den US-Patenten Nr. 6.304.376 und 6.392.798, weitere Patente in den USA und anderen Ländern angemeldet. MEADE und das M-Logo sind eingetragene Warenzeichen der Meade Instruments Corporation. © USA und ausgewählte Länder. © 2011 Meade Instruments Corp. Alle Rechte vorbehalten.

## Editorial

- > Ein einzelnes Mosaiksteinchen erklärt noch längst nicht alles ■ Thomas Baer ..... 4



## Geschichte

- Johannes Fabricius
- > Der ignorierte Entdecker der Sonnenflecken? ■ Thomas K. Friedli ..... 29

## Aktuelles am Himmel

- Merkurs beste Abendsichtbarkeit 2011
- > Im Westen zu erspähen ■ Thomas Baer ..... 25



## Beobachtungen

- Kleinplanet rauschte an Erde vorbei
- > Weltweit beobachtet ■ Markus Griesser ..... 5
- Planetenbeobachtung
- > Saturn beobachten und fotografieren ■ Mario Weigand & Sabrina Geyer ..... 16

## Bücher

- Revolution am Himmel
- > Die kopernikanische Wende ■ Harry Nussbaumer ..... 9

## Astrotelegramm

- Sensationelle Entdeckung
- > Atmosphäre um Saturnmond Rhea entdeckt ■ Sabine Saurer ..... 13



## Nachgedacht - nachgefragt

- Warten bis die Präzession den Himmel hebt
- > Merkur und Mars foppen die Beobachter ■ Hans Roth ..... 26



## Aus den Sektionen

- SAG-Delegiertenversammlung in Zürich
- > Sternwarte in der Stadt ■ Andreas Weil & Philippe Jetzer ..... 32

## Fotogalerie

- Wenn der Nordwind bläst
- > Endlich klare Nächte ■ Alberto Ossola, Patricio Calderari & Manuel Jung ..... 38



## Titelbild

■ Jupiter verabschiedet sich in den kommenden Monaten vom Abendhimmel. Am 15. und 16. März 2011 begegnet er noch Merkur. Während der letzten Monate erschien uns der Gasries bloss mit einem Wolkenband, wie auch diese Aufnahme vom 21. August 2010 (04:45 Uhr MESZ) zeigt. Sie wurde am 30cm-MAK der Sternwarte Sternenbergl bei ca. 8m Brennweite mit modifizierter Philips-Webcam aufgenommen. Ein Film von ca. 100 sec Länge ergab ca. 1000 verwertbare Bilder, verarbeitet mit Registax. Bis gegen 2 Uhr war es oft bewölkt, aber in den Wolkenlücken war schon sehr gutes Seeing erkennbar. Langsam schob sich Europa heran und warf ihren Schatten direkt neben den Grossen Roten Fleck. (Bild: Patrik Schellenbauer und Jan de Lignie)



Lieber Leser,  
liebe Leserin,

Immer öfter passiert es, dass ich beim Zeitung lesen den Kopf schütteln muss. Jüngst las ich die Schlagzeile «*Raketenruss: All-Tourismus verändert das Klima*». Sofort überlegte ich mir, wie viele All-Touristen bislang überhaupt schon in den Genuss eines kurzen Abstechers hoch über die Erde gekommen sind. Meines Wissens kann man diese an einer Hand abzählen. Gesprochen wird im Text von künftig 1000 Flügen jährlich. Lachen musste ich über den Lead, in dem wörtlich stand: «Ab dem Jahr 2012 sollen Privatleute an Rand des Alls fliegen können...». Ob sich diese Privatpersonen bewusst sind, wie lange ihre Reise dorthin dauern würde? – Nein, Spass beiseite. Es ist schon unglaublich, wie gewisse Journalisten, wenn sie nicht vom Fach sind, Dinge verdrehen. Der Schreiberling meinte wohl eher den «Rand» unserer Atmosphäre. Beim Weiterlesen strotzt der Text dann von Widersprüchlichkeiten. In meinen Geografievorlesungen habe ich gelernt, dass Russ- und Aschepartikel, welche von Vulkanen in die Stratosphäre geschleudert werden, eine abkühlende Wirkung hätten, da sie das Sonnenlicht reflektieren. Letztmals konnte dieses Phänomen in den frühen 90er-Jahren des letzten Jahrhunderts global beobachtet und gemessen werden, nachdem der Pinatubo ungeheure Mengen pulverisierter Asche und Aerosole in die Hochatmosphäre pustete. Jetzt warnen drei amerikanische Wissenschaftler, dass der Raketenruss (für einmal also nicht das CO<sub>2</sub>) das Weltklima beeinflussen soll. Natürlich werden auch gleich Zahlen nachgeschoben. Die Russemissionen sollen die Temperaturen örtlich, wo immer das auch sein mag, 0.7° C sinken lassen, währenddessen sich die Antarktis um bis zu 0.8°C erwärmen soll. Abermals stecken hinter solchen Aussagen Modellrechnungen, die zu manchmal absurden Interpretationen und Schlagzeilen führen. Sicher lässt sich aber kein kausaler Zusammenhang zwischen dem Weltraumtourismus und den Temperaturen der Antarktis herstellen, zum einen, weil die Forschung in diesem Bereich noch in den Kinderschuhen steckt, zum Andern, weil nicht gesagt werden kann, wie die Modellrechnungen letztlich mit der Realität übereinstimmen. Doch immer wieder schaffen es die Medien, einen einzelnen, klitzekleinen Aspekt aus dem «Klimadiskussions-Kuchen» herauszupicken, um ihn dann so darzustellen, als sei er die einzig logische Erklärung für die Veränderung unseres Klimas. Unsere Atmosphäre ist jedoch viel komplexer und das Klima hängt von Dutzenden, wenn nicht von Hunderten von Faktoren ab, die wechselwirkend zusammenspielen und zum Teil noch gar nicht erforscht sind.

Wir sollten uns beim Lesen solcher Beiträge stets bewusst sein, dass hier ein Journalist mit am Werk war. Leider lassen wir uns seit geraumer Zeit verstärkt von solchen «klimatologischen Zukunftsprognosen» beeindrucken, die uns Grossrechner ausspucken. Dabei vergessen wir allzu schnell, dass es sich da bloss um Simulationen handelt. Eine exakte Wissenschaft sollte eigentlich auf beobachtbaren und messbaren Grössen basieren, sicher aber nicht auf Modellrechnungen und Mutmassungen. Gewiss trägt jede menschliche Aktivität zu einem Effekt bei; aber dann müssten wir gleich mit dem Atmen aufhören. Auch wir geben CO<sub>2</sub> an die Atmosphäre ab. – Gut möglich, dass der Journalist selbst gerne mit dem Space Ship Two abheben würde, ihm aber das nötige Kleingeld von mindestens 200'000 Dollar nicht so locker in der Tasche sitzt.

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

## Ein einzelnes Mosaiksteinchen erklärt noch längst nicht alles

«Die Wissenschaft ist die  
Ortsbeschreibung der  
Unwissenheit.»

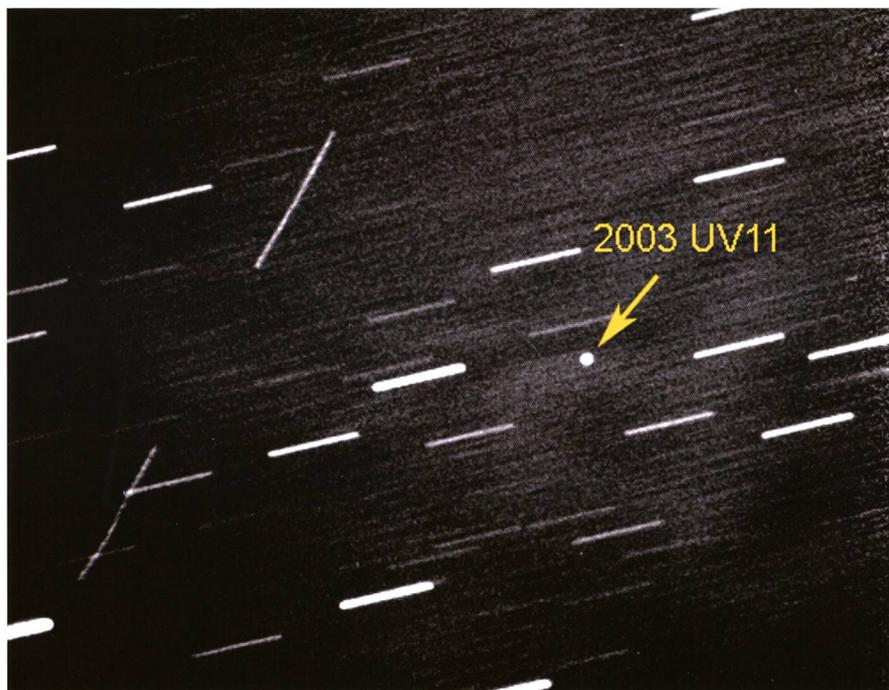
(Oliver Wendell Holmes,  
US-amerikanischer Arzt und  
Essayist, 1809 - 1894)

# Kleinplanet rauschte an der Erde vorbei

## Weltweit beobachtet

■ Von Markus Griesser

Am 30. Oktober flog gegen 6 Uhr MESZ der Kleinplanet 2003 UV11 in nur 1,9 Millionen Kilometern Distanz, also in rund 5-facher Mondstanz, an der Erde vorbei. Der knapp 450 Meter gross geschätzte Himmelskörper, der in den Tagen zuvor stetig heller geworden war und schliesslich die 12. Grössenklasse erreichte, faszinierte Asteroiden-Beobachter in aller Welt. Sein Lichtpunkt war in mittleren Amateur-Teleskopen sogar visuell sichtbar und liess sich anhand der raschen Bewegung auch leicht identifizieren.



Der Asteroid 2003 UV11 verschob sich am 27. Oktober 2010 rasant vor dem Sternhintergrund. Die zwei von oben nach links unten laufenden Strichspuren stammen von einem Stück Raumschrott, das zufällig das Bildfeld kreuzte und sich dann in drei der 40 aufeinanderfolgenden Frames abzeichnete. (Foto: Markus Griesser, Sternwarte Eschenberg)

Der Asteroid 2003 UV11 wurde am 2. Oktober 2003 von «Spacewatch», einem von der NASA betriebenen 90cm-Roboter-Teleskop, in Arizona entdeckt und dann von verschiedenen Stationen rund um die Erde weiterverfolgt. Auch die Winterthurer Sternwarte Eschenberg steuerte im Oktober 2003 Messungen aus drei verschiedenen Nächten zur ersten genaueren Bahnbestimmung bei. Der als «potenziell gefährlich» eingestufte Asteroid konnte am 5. Oktober 2010 vom Siding Spring Sur-

vey (IAU Code E12) in Australien wieder gefunden werden. Mehrere Stationen verfolgten ihn anschliessend aufmerksam weiter. In der Nacht zum 28. Oktober 2010 gelang auch mir vom Eschenberg aus kurz vor einer aufziehenden Wolkenfront eine schöne Aufnahmeserie am noch tief stehenden Objekt. Mich überraschte die Helligkeit des kleinen Himmelskörpers und vor allem auch seine rasche Bewegung vor dem Sternhintergrund. In den extrem kurz belichteten CCD-Aufnah-



Mit der empfindlichen CCD-Kamera von Apogee bewährt sich das 40cm-«Friedrich-Meier»-Teleskop immer wieder bei der Verfolgung von schnellen Erdbahnkreuzern (Foto: Markus Griesser)

men am 40cm-Teleskop liess sich die Wanderung des Lichtpunktes quasi von Frame zu Frame gleich in den Rohaufnahmen mitverfolgen.

### Schwierige Zeiterfassung

Derart leuchtkräftige Erdbahnkreuzer sind doch recht selten. Die meisten der nahe an die Erde heranfliegenden Asteroiden sind nur wenige Meter gross und entsprechend schwierig einzufangen.

Ein besonderes Problem bei den astrometrischen Vermessungen solcher «Rapid Mover» ist jeweils die Zeitsynchronisation. Obwohl man die Systemzeit des Computers entweder aus dem Internet heraus oder über einen Zeitzeichen- oder GPS-Empfänger präzise synchronisieren kann, liegt das Problem jeweils beim Kameraverschluss, der durch Verzögerungen erheblich Abweichungen in der Zeiterfassung und entsprechend grosse Fehler bei den Positionsbestimmungen bewirken kann.

Nach seiner Erd-Passage entfernte sich der Asteroid 2003 UV11 rasch aus dem Innenbezirk des Sonnensystems und war bereits vier Tage später selbst für grosses Teleskope nicht mehr sichtbar.

### ■ Markus Griesser

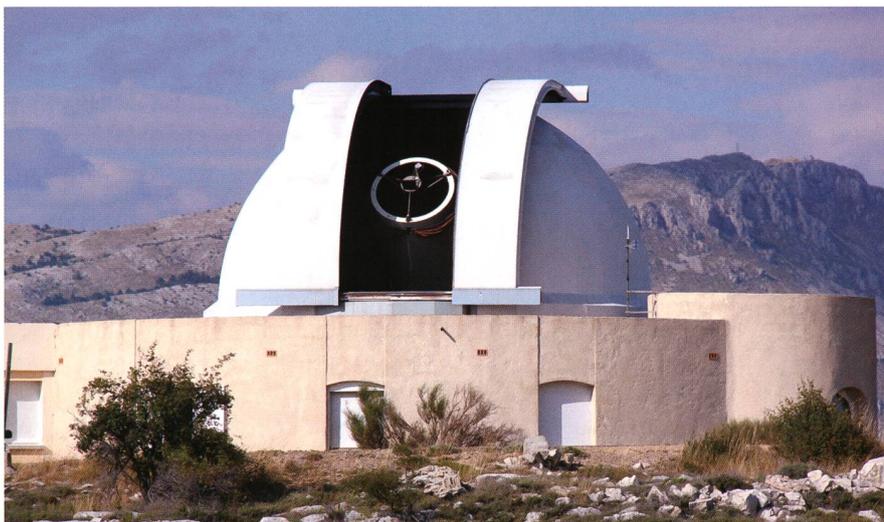
Leiter der Sternwarte Eschenberg  
Breitenstrasse 2  
CH-8542 Wiesendangen  
griesser@eschenberg.ch

Das Observatoire Astronomique de la Côte d'Azur – ein Reisebericht

# Landeten die UFO's in Südfrankreich?

■ Von Walter Krein

*Die Gegend um Cannes, an der Côte d'Azur, ist berühmt für ihr mildes Klima, und wohl noch berühmter als Wohnort und Treffpunkt der Highsociety – mit Film- und anderen Sternchen – weit weniger jedoch als Mekka der Astronomie. Wir haben auf unserer Reise an die Côte d'Azur nach astronomischen Spuren gesucht und erlebten dabei einige Überraschungen!*



Die weithin sichtbare Hauptkuppel des «Observatoire de la Côte d'Azur» mit dem grossen Schmidt Teleskop auf dem Mont Calern im Hinterland von Cannes. (Bild: Walter Krein)

Zweimal liessen wir uns natürlich nicht bitten. Der freundlichen Einladung eines Freundes folgend, reisten wir zu dritt (UELI ZUTTER, THOMAS WYRSCH und der Verfasser) via Gotthard, Italien und Monaco nach Südfrankreich in die Gegend von Cannes – verheissungsvoll auch Côte d'Azur genannt.

Zustande kam die Einladung, weil sich ZUTTER seit einiger Zeit intensiv mit Astronomie – insbesondere der beobachtenden Astronomie beschäftigt. An seinem Wohnort herrschen natürlich weit bessere Wetterbedingungen als in der Schweiz. Folgerichtig hat er seine Instrumente in den Süden Frankreichs gezügelt.

Ziel unserer Reise war, zusammen mit unserem Gastgeber URS JEPPESEN und dem lieben Gott den Tag zu stehlen und dafür die Nacht hinter den Okularen zu verbringen. Als Tagesprogramm waren einige Ausflüge in die Gegend geplant, um dort auf astronomische Spurensuche zu gehen. Für uns anziehend waren sowohl das «Observatoire Astronomique de la Côte d'Azur» wie auch die Sternwarte eines Vereins von Hobby-Astronomen.

### Garstiger Empfang

Die angebliche Sonnenstube entpuppte sich recht unfreundlich, es

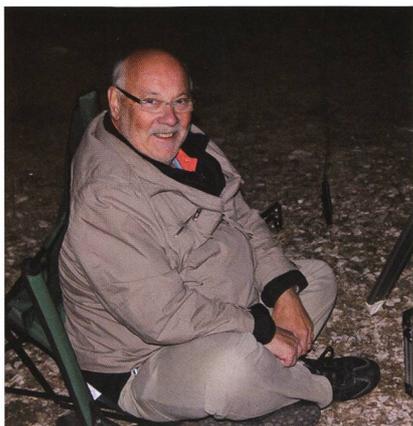
war recht kühl, windig und regnerisch. Eher ein Tag, um zu Hause zu bleiben. Nach dem Frühstück schmiedeten wir also Pläne für unseren weiteren Aufenthalt, konsultierten Wetterberichte im Internet und planten eine erste Erkundungsfahrt zur Sternwarte der Côte d'Azur auf dem «Plateau de Calern», auf 1450 m ü. M.. Nach knapp einer Stunde Fahrzeit oben angekommen, blies uns ein scharfer kalter Wind mit Regen entgegen, der schon an der Grenze eines Graupelschauers war. Wir stolperten kurze Zeit auf dem Hochplateau herum und staunten ob dem umfangreichen, zum Teil skurrilen Gebäudekomplex der Sternwarte. Unser einhelliger Beschluss: Wir kommen bei gutem Wetter wieder, das würde sich lohnen.

### Erste klare Nacht

Nun zeigte die Côte d'Azur, was sie in Sachen Wetter zu bieten hat; ein strahlender Tag brach an. Der absolut wolkenlose Himmel zog sich bis tief in die Nacht hinein – Clear Sky wie man es sich wünscht! Wir bauten die zwei Teleskope im Garten auf, einen Vixen ED 127 mm Refraktor auf Vixen Sphinx Montierung sowie ein Celestron Edge 11“ auf einer Celestron CGEM Montierung. Weiter zur Verfügung hatten wir genügend Televue Okulare sowie je eine Nikon und Canon Kamera. Der Mond stand schon tief im Westen und würde uns die ganze Nacht nicht stören. Mit dem Vixen kamen wir bald zurecht und erste Beobachtungserfolge wurden im Bild festgehalten. Das Celestron benötigte etwas mehr Lernaufwand bis wir mit dem korrekten Einnorden und dem Goto zurecht kamen. Die Nacht wurde recht kühl und feucht, trotz Taukappe auf dem Celestron waren beschlagene Linsen die Folge.

### Der Tag galt der Sonnenbeobachtung

Der Tag begrüsst uns wiederum mit Sonne pur, nur am Nachmittag zeigten sich dann einige harmlose Wolken, die sich am Abend wieder völlig auflösten. Ich hatte, nebst meines Kamerakoffers als einziges astronomisches Objekt mein Coronado PST nach Frankreich mitgenommen. Es sollte heute unsere hauptsächlichste Tagesbeschäftigung werden. Wir rüsteten deshalb



Nur auf dem Boden sitzt es sich wohl bequemer. Der Klappstuhl war müde, der Astrofotograf und Autor wieder hellwach!

die inzwischen ganz gut eingenordete Vixen Sphinx Montierung um und balancierten das leichte PST sorgfältig aus. Schon die Beobachtung mit blossem Auge zeigte uns eine Sonne mit wenig Aktivität. Bei guter Einstellung vom Tuner des PST waren auf der Oberfläche aber doch einige Details auszumachen. Deshalb montierten wir die Kamera und schossen eine Reihe von Bildern. Jedermann weiss inzwischen, dass dies der einfachere und kürzere Teil der astronomischen Fotografie ausmacht – wirklich zeitraubend ist die Nachbearbeitung der Rohbilder. Das galt auch für unsere Sonnenbilder, und so verbrachten wir den Nachmittag am Bildschirm. Das Resultat unserer Bemühungen war gut; wirklich schade, dass die Sonne selber nicht mehr hergab. Die heutige Nacht sollte noch einmal ganz dem Training für die folgende Nacht dienen, die wir an einer rabenschwarzen Stelle auf dem Mont Calern verbringen wollten.

### Wenn es sich der Astronom bequem machen will

Erneut wölbte sich ein stahlblauer Himmel über die Gegend. Wir waren aufgeregt, denn die heutige Nacht sollte die «Nacht der Nächte» werden. Gut vorbereitet, fuhren gegen Abend auf den Mont Calern an unseren recherchierten Beobachtungsplatz. Aber siehe da! Wir waren nicht alleine; der finstere Platz war anscheinend auch bei einheimischen Astronomen bekannt. Bei unserer Ankunft war hier ein französischer Kollege bereits eifrig am Fotografieren, «sauguet» übrigens, um

es salopp zu sagen. Er «spienzelte» uns ein paar seiner Bilder auf dem Kamerabildschirm. «Das können wir wohl auch», dachten wir uns und begannen unsere Instrumente aufzustellen und zu justieren. Die Rundumsicht von unserem Platz aus war wirklich fantastisch. Eine kühle Nacht sollte es werden, gemäss Aussenthermometer in meinem Auto nur 4°C. Doch als kleine Entschädigung war der Himmel bis tief zum Horizont pechschwarz. Es entstanden zahlreiche Bilder in dieser Nacht, M 13, M 92, M 57, Mizar mit Alkor, M 51, M 81, M 82 und zum Abschluss noch Andromeda-Galaxie. Weiter wären wir (speziell ich) auch nicht mehr gekommen, brach doch mein Campingstuhl zwecks bequemer Haltung am Teleskop unerwartet in Sekundenbruchteilen in sich zusammen! Völlig durchgefroren packten wir im Morgengrauen unsere Teleskope zusammen.

### Ein UFO-Landeplatz?

Den Besuch des «Observatoire de la Côte d'Azur» sparten wir uns für unseren letzten Tag auf. Bei abermals blauem, ab und zu durch eine Schönwetterwolke verzierten Himmel, fuhren wir ein letztes Mal die enge, kurvenreiche Bergstrasse hoch auf den Mont Calern bis aufs Plateau. Im Gegensatz zu unserem ersten Besuch war es windstill und warm. Gleich beim grossen Parkplatz steht eine Orientierungstafel, die besagt, dass wir uns einerseits in einem Natur- und Wildschutzge-



Empfangsgebäude oder «UFO-Tower»? Gestylt, designed oder einfach die in-nere Grösse der «Grande Nation», auch am entlegendsten Ort. (Bild: W. Krein)

biet befänden, andererseits in der Anlage des umfangreichen Observatoire. Am Eingang zum Sternwariengelände steht ein Empfangsgebäude. Dieses wirkt wie ein Kontrollturm für an- und abfliegende UFO's. Der Hang zum besonderen Design der Franzosen zeigt sich am ganzen Gebäude.

Wegweiser zeigen den Fussweg zu den einzelnen Instrumenten. Auf dem ausgedehnten Gelände sind mehrere Kuppeln und Instrumente verteilt. Die am Rande des Plateaus



Das UFO ist gelandet – das futuristische Betriebsgebäude soll aber nicht über die wahre wissenschaftliche Qualität hinwegtäuschen, die dieses Instrument erreichte. Viele dieser Erfahrungen vom GI2T sind in die Konzeption und den Bau des Very Large Telescope VLT eingeflossen. (Bild: Walter Krein)

## Ausflugziel

stehende, von weit her sichtbare, Hauptkuppel beherbergt ein grosses Schmidt-Instrument. Es ist auch heute noch in Betrieb und wird von Studenten der Universität Nice genutzt.

Diese Doppelkuppeln beherbergen ein weiteres grosses Instrument des Observatoire. Es dient seit 25 Jahren der Messung von Schwankungen des Sonnendurchmessers mit einer Genauigkeit von wenigen Bogen-Millisekunden! Endgültig aus einer anderen Welt scheint das Instrument GI2T zu sein. Dieses ist ein Prototyp und öffnet neue Perspektiven in der Interferometrie. Es besteht aus zwei Kugel-Dobson Teleskopen mit Spiegeldurchmessern von 1.5 Metern. Die Basis der Instrumente kann zwischen 12 bis 65 Metern eingestellt werden. Das Betriebsgebäude ist wie das Empfangsgebäude futuristisch gebaut – es erinnert an ein gelandetes UFO! Mussten alle bisherigen Instrumente von Aussen bewundert werden, war zur Zeit unseres Besuchs auf dem Observatoire das Instrument für Laser Telemetrie aktiv. Das azimuthal montierte 1.5 Meter Teleskop vermisst Satellitenbahnen mit einer Genauigkeit von unter einem Zentimeter!

Im Kontrollraum empfangen uns JEAN und GILBERT, beides Studenten der Abteilung Astrophysik an der Uni Nice. GILBERT erklärte uns aus-

*Das war eine ziemlich Überraschung: Was aussieht wie riesige Blumenvasen, sind zwei 1.5 Meter Spiegel in Kugeldobsons aus Beton! (Bild: Walter Krein)*



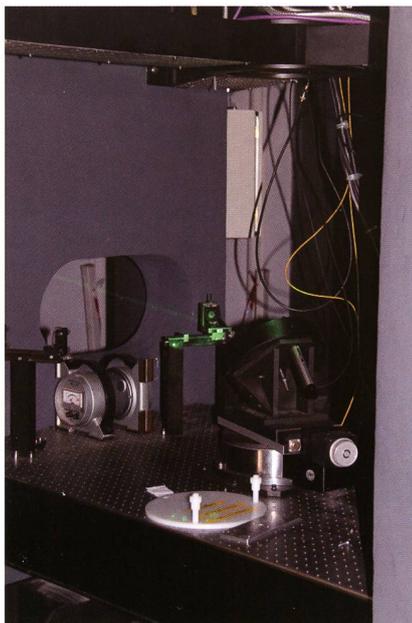
fühlich das Prinzip der Laser Telemetrie. Die mit dem Teleskop ermittelten Daten finden Verwendung, um die Satellitenbahnen zu überwachen, bzw. bei allfälligen Abweichungen die entsprechenden Bahnkorrekturen durchzuführen. Er zeigte uns darauf die technische Einrichtung und erlaubte uns auch zu fotografieren. Zur Messung wird ein starker Grünlaser verwendet. Sein Dauerstrahl wird über eine optische Bank von unten in die Kuppel gelenkt.

Dort wird mittels eines rotierenden optischen Schalters jede  $\frac{1}{10}$  Sekunde ein Puls von 20 Nanosekunden erzeugt. Dieser wird durch das Teleskop hindurch zum verfolgten Satelliten gesendet. Mit dem Teleskop werden die extrem schwachen Echos empfangen und durch eine Empfangsoptik zurück zum Instrument geleitet und verarbeitet. Der

eben verfolgte Satellit wurde beispielsweise knapp 15 cm zu tief gemessen. Was wir in den Tagen alles erlebt hatten, beeindruckte uns.

### Walter Krein

Johannes Beugger-Str. 122  
CH- 8408 Winterthur



Der Dauerstrahl (Bild links) eines kräftigen Grünlasers wird über Präzisionselemente auf einer optischen Bank von unten zum Teleskop hochgesendet. Ein schnell laufendes Rad (Bild rechts) öffnet alle  $\frac{1}{10}$  Sekunde das Fenster für den Laserstrahl für 20 Nanosekunden. So entstehen die Messpulse, die durch das Teleskop zu den Satelliten hochgesendet werden. Das Rad öffnet ebenfalls den Zugang des Empfangsdetektors für die vom Fernrohr empfangenen, sehr schwachen Lichtechos. (Bilder: Walter Krein)

Photo (c) by Eduard von Bergen

Profitieren Sie von unserer langjährigen Erfahrung in der visuellen und photographischen Astronomie.

**Astro-Optik**  
GmbH  
von Bergen

In unserem Sortiment finden Sie Artikel von:  
ROK - ASTRONOMIK - BACK VARD - BRESSER  
BU-OPTIK - CANON - CORONADO - FREEMEDIA  
GSO - HOPHEIM INSTRUMENTS - INTES MICRO  
HOSMOS - LUMICON - MEADE - MIRAUCHI  
NIKON - PWO - SHY PUB - SUH - STF - TELE VUE  
TELRAD - VIXEN - ZEISS

[www.fernrohr.ch](http://www.fernrohr.ch)

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

Photo (c) by Eduard von Bergen

Wir beraten vom Einsteiger bis zum Profi - Ihr Partner in der Schweiz!

## Revolution am Himmel

# Die kopernikanische Wende

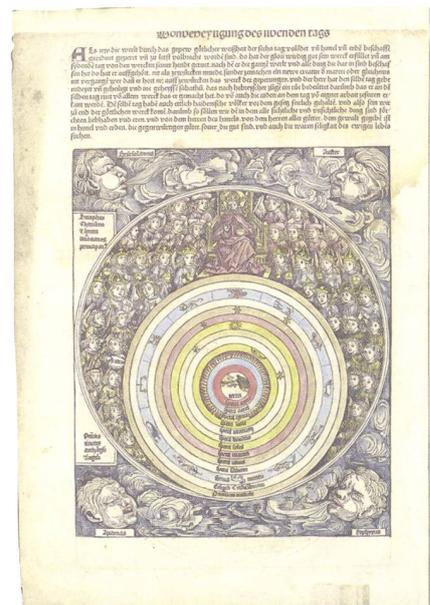
■ Von Harry Nussbaumer

Die kopernikanische Wende geschah nicht an einem einzigen Tag; sie dauerte an die 150 Jahre. Auch beschränkte sie sich nicht auf die Ablösung des geozentrischen vom heliozentrischen Weltbild. In Frage gestellt wurde das philosophische Fundament des christlichen Abendlandes. Auch das Verkündigungsrecht der Wahrheit stand zur Debatte. Wer entscheidet, wenn Bibel und Wissenschaft verschiedene Wahrheiten verkünden? – Wir greifen hier einige Aspekte auf, die im Buch «Revolution am Himmel – Wie die kopernikanische Wende die Astronomie veränderte» in breiterem und vertieftem Rahmen vorgestellt werden.

Im Heiligen Jahr 1500, das von PAPST ALEXANDER VI. prachtvoll gefeiert wurde, befand sich auch NIKOLAUS KOPERNIKUS in Rom. Astronomie interessierte ihn. Eben war aus griechischen Handschriften eine Teilübersetzung des *Almagest* ins Lateinische gedruckt worden. Das war aktueller Lesestoff, wurde doch an den Universitäten noch immer die fast 2000-jährige Astronomie des antiken Griechenland gelehrt. Nun konnte KOPERNIKUS wenigstens auszugswise sich den Aufbau des Universums direkt von PTOLEMÄUS erklären lassen, Zwischen 400 v. Chr. und 150 n. Chr. entwickelte sich im hellenistischen Kulturraum die Astronomie zu einer mathematischen Wissenschaft; sie wurde von PTOLEMÄUS (ca. 100 - 170 n. Chr.) im *Almagest* zusammengefasst. Der arabische Name *Almagest* erinnert daran, dass uns ein bedeutender Teil jenes Vermächtnisses durch Spaniens islamische Kultur übermitteln wurde. Aus diesen Kontakten entstand im 13. und 14. Jahrhundert die *Scholastik* als Gesamtheit der christlich-abendländischen Bildung, in der die christlich modifizierten Lehren des ARISTOTELES einen wichtigen Anteil hatten. Die antike Astronomie war geozentrisch: Die Erde ruht in der Mitte der Welt. Um die Erde kreisen, geführt in Schalen, der Mond, Merkur,

Venus, die Sonne, Mars, Jupiter, Saturn und zäusserst die Sterne. Das ganze Gebilde dreht jeden Tag einmal um die Erde. Allerdings führen die sieben erwähnten Himmelskörper gesonderte, langsame Bewegungen gegenüber der Schale der Sterne und liefern damit die Grunddaten für die Astrologie. Dieser «heidnische» Himmel wurde in einen umfassenderen christlichen Himmel eingebaut, wie SCHEDELS Weltchronik zeigt. Auf die Astrologie wollte man allerdings

nicht verzichten. Da war es dringend, die Bahnen der Wandelsterne zu verstehen. Doch die sind komplex, wie die Schleifen der Marsbahn zeigen. Da half der *Almagest*, erlaubte er doch sehr genaue Berechnungen der Planetenbahnen. Allerdings war das System von Deferenten und Epizyklen, also von Kreisen, die auf Kreisen geführt werden, und deren Bewegungen von einem Äquanten her dirigiert wurden, schwierig zu beherrschen. Das war auch philosophisch unbefriedigend, denn durch

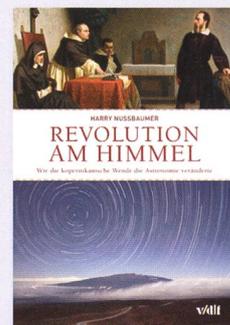


Das Weltbild des Mittelalters. Schedels Weltchronik von 1493. Das antike astronomische Modell ist umgeben vom christlichen Himmel. (Bild: Schedels Weltchronik 1493. © Zentralbibliothek Zürich)

### WIE DIE KOPERNIKANISCHE WENDE VOR 400 JAHREN UNSER WELTBILD REVOLUTIONIERTE

HARRY NUSSBAUMER

**Revolution am Himmel**  
Wie die kopernikanische Wende die Astronomie veränderte  
2010, 272 Seiten, zahlr. Fotos und Grafiken, durchg. farbig, Format 17 x 24 cm, broschiert  
CHF 48.– / EUR 36.– (D)  
ISBN 978-3-7281-3326-7



- Zahlreiche farbige Grafiken, Bilder und Originalabbildungen
- Biografien der wichtigsten Astronomen: Kopernikus, Kepler, Galilei, Tycho Brahe, Giordano Bruno, Newton, Descartes u.a.



vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, VOB D, Voltastrasse 24, 8092 Zürich  
Tel. 044 632 42 42, Fax 044 632 12 32, verlag@vdf.ethz.ch, www.vdf.ethz.ch

seine Komplexität liegt das ptolemäische System weit vom platonisch-aristotelischen Ideal einfacher Kreisbewegungen entfernt.

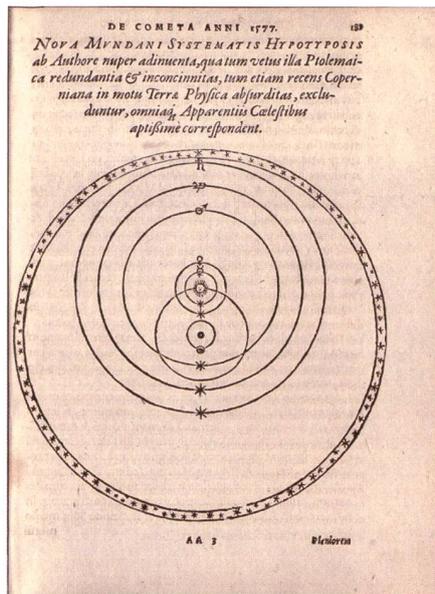
### Kopernikus sucht die platonische Einfachheit

KOPERNIKUS empfand die komplexe ptolemäische Verbindung von Äquant und Epizykel als ästhetischen Greuel. Im *De Revolutionibus* von 1543 will er zurück zu gleichmässig durchlaufenen Kreisen. Er findet, dass ein heliozentrisches Modell die astronomischen Erscheinungen, z. B. die Schleifen der Planeten, viel einfacher deutet, als das alte ptolemäische Modell. Das erste Kapitel des *De Revolutionibus* erklärt das heliozentrische System, die übrigen fünf Kapitel enthalten technische Anweisungen zum Berechnen der Bahnen von Sonne, Mond und Planeten. Das Buch verkaufte sich gut, allerdings nicht wegen des ersten, sondern wegen der übrigen fünf Kapitel.

Das Werk war Papst PAUL III. gewidmet. Es warf vorerst keine hohen Wellen. Das hatte auch mit dem Vorwort zu tun. OSIANDER, der anonyme Autor, war Korrekturleser des Buches und ahnte wohl das explosive Potential: *De Revolutionibus* widersprach der Bibel. So schob er sein Vorwort als Kuckucksei ins Buch, es sagt: Seid ob dem neuen Weltmodell nicht beunruhigt, betrachtet es als eine mathematische Methode zur einfacheren Beschreibung der Planetenbahnen. – KOPERNIKUS konnte sich nicht mehr wehren; als das Buch erschien, lag er im Sterben. *De Revolutionibus* war bald der gesamten wissenschaftlichen Welt bekannt. Zum zentralen astronomischen Thema wurde das heliozentrische Universum aber erst mit JOHANNES KEPLER (1571-1630) und GALILEO GALILEI (1564-1642).

### Das Gegenmodell des Tycho Brahe

TYCHO BRAHE (1546-1601) war der bedeutendste Beobachter des 16. Jahrhunderts. Er erkannte die Notwendigkeit einer Abkehr vom aristotelisch-ptolemäischen Bild des Himmels. Aber den kopernikanischen Vorschlag lehnte er ab und schuf ein eigenes Modell. Der Aufbau ist derselbe wie bei KOPERNIKUS. Doch statt die Sonne als ruhenden Körper zu betrachten, setzte BRAHE



Das Modell des Tycho Brahe von 1588. Die Erde steht ruhend in der Mitte. Um sie kreisen der Mond und die Sonne und in einer äussersten Schale die Sterne. Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn kreisen langsam um die Sonne und werden mit ihr jeden Tag einmal um die Erde geführt. (Bild: Tycho Brahe, *De Mundi Aetherei*. © ETH-Bibliothek Zürich, Sammlung Alte Drucke)

die Achse der Welt in die Erde. Die war nun wieder fixiert und das ganze Gebilde fegte einmal pro Tag um die Erde. Das tychonische Modell war während mehr als 100 Jahren das ebenbürtige Gegenmodell zu KOPERNIKUS; es wurde insbesondere von den Jesuiten adoptiert. – Tatsächlich gab es damals keine Beobachtungen, die eines der beiden Systeme als das bessere hätten zeigen können.

### Kepler, der Begründer einer neuen Astronomie

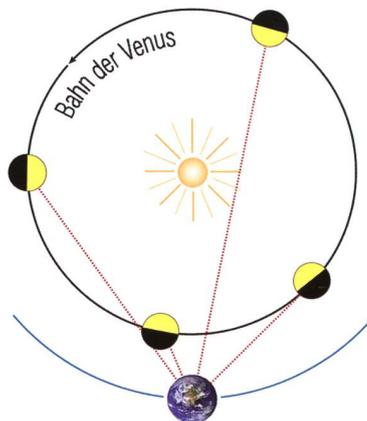
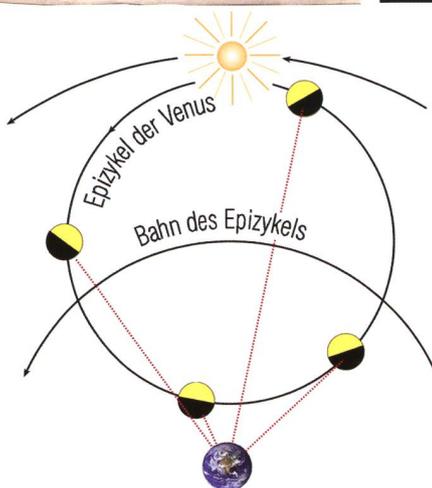
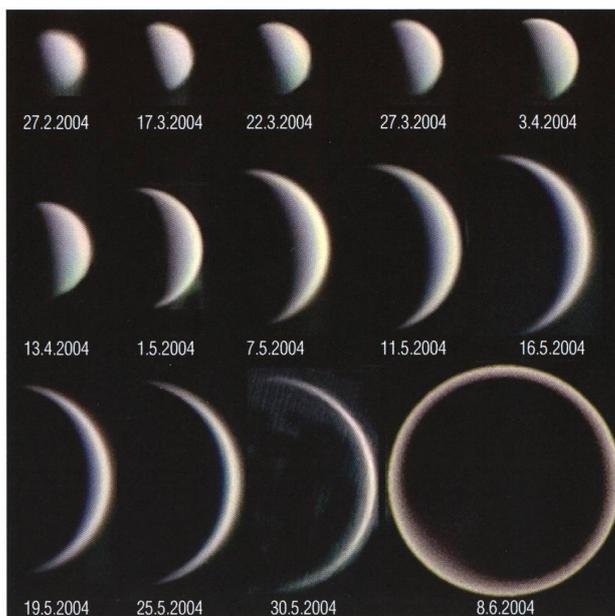
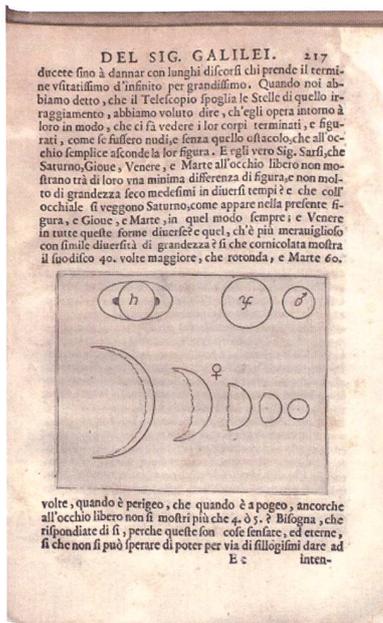
Nachdem TYCHO BRAHE wegen mangelnder finanzieller Unterstützung durch den neuen dänischen König sein Observatorium verlassen hatte, fand er in Kaiser RUDOLF II., der in Prag residierte, einen neuen Gönner. Dorthin lud er 1599 KEPLER zur Mitarbeit ein, der zögerte nicht und zog nach Prag.

KEPLER war ein hervorragender Mathematiker und damit genau der Mann den BRAHE benötigte, um seine Beobachtungen auszuwerten um, wie er hoffte, damit die Richtigkeit des tychonischen Systems zu beweisen. TYCHO BRAHE starb am 24.

Oktober 1601, die erneute Exhumierung im November 2010 soll helfen, die Umstände seines Todes zu klären. KEPLER wurde vom Kaiser zum Nachfolger bestimmt, nun war er kaiserlicher Mathematiker. KEPLER analysierte BRAHES lange Beobachtungsserie des Mars. In der *Astronomia Nova*, einem der bedeutendsten naturwissenschaftlichen Werke, warf KEPLER die fast 2000-jährigen Dogmen der immer gleichbleibenden Kreisbewegungen, an die auch KOPERNIKUS geglaubt hatte, über Bord und begründete eine neue Astronomie. Kepler bewies, dass die Planeten auf Ellipsen mit wechselnder Geschwindigkeit um die Sonne ziehen. Dieser Fund war derart revolutionär, dass selbst GALILEO ihn nicht akzeptierte. Er kam auch der Entdeckung der Gravitationskraft sehr nahe. So sah er in der Anziehungskraft des Mondes die Ursache von Ebbe und Flut. Er suchte nach den bewegenden Kräften im Universum und wurde dadurch zum ersten Astrophysiker. KEPLERS Werk ist ein wesentlicher Teil der kopernikanischen Wende. Er ging weit über KOPERNIKUS hinaus und war der Wegbereiter für NEWTONS Gravitationstheorie.

### Galileo sieht, was andere nicht sahen

GALILEO ist aus anderem Holz geschnitzt als KEPLER. Die beiden Grossen empfanden Respekt für einander. Aber während KEPLER sich an jeder neuen Entdeckung begeistert freute, ob es seine eigene oder die eines Andern war, pflegte GALILEO eifersüchtig seinen Ruhm und verniedlichte was andere taten. Die Beiden waren die bedeutendsten Astronomen des 17. Jahrhunderts. KEPLER stellte die theoretische Astronomie auf eine neue Grundlage und suchte nach der Physik hinter den astronomischen Erscheinungen. GALILEO revolutionierte die Astronomie durch seine Beobachtungen mit dem Teleskop. Beide kämpften für die Freiheit der Forschung, unbehindert von religiösen Vorurteilen: Falls die Wissenschaft der Bibel widerspreche, so müsse die Bibel neu interpretiert werden. Als GALILEO von der Existenz eines Fernrohrs hörte und sich ein eigenes baute, war er nicht der erste, der die Sonnenflecken sah und er war vermutlich auch nicht der erste, der die Jupitermonde sah, aber er war der erste, der die weltanschauli-



Die Phasen der Venus beweisen: Ptolemäus liegt falsch. Links: Galleos Zeichnung der Venusphasen. Im oberen Band gibt er zudem seine Sicht von Saturn, Jupiter und Mars. Rechts: Teleskopaufnahmen der Venus vom 27. Februar bis zum 8. Juni 2004. Unten: Bei Ptolemäus (links) bewegt sich Venus immer zwischen Erde und Sonne, sie wird deshalb nur von hinten oder seitlich beleuchtet, nie von vorne. Bei Kopernikus kreist sie um die Sonne. Steht sie zwischen uns und der Sonne, so erscheint sie gross und dunkel, dann zunehmend heller und kleiner, bis sie als «Vollmond» hinter der Sonne verschwindet; das entspricht Galileos Beobachtungen. (Bilder: © ETH-Bibliothek Zürich, Sammlung Alte Drucke (links). Rechts: Statis Kalyvas, © vt-2004 Photo archive ESO. Unten: © H. Nussbaumer, Revolution am Himmel)

che Bedeutung dieser Beobachtungen voll erfasste: sie widersprachen dem ptolemäisch-aristotelischen Weltbild. GALILEOS verstand es, seine Entdeckungen anschaulich und wirkungsvoll zu präsentieren, sie wurden zum Tagesgespräch der gebildeten Gesellschaft. Mit den Jupitermonden zeigte GALILEO, dass die aristotelische Behauptung, alle kosmischen Bewegungen hätten ihr Zentrum in der Erde, falsch war. Und als er im Herbst 1610 die Phasen der Venus fand – wohl seine bedeutendste Entdeckung – stand fest: Venus kreist um die Sonne und nicht um die Erde. Das alte aristotelisch-ptole-

lemäische Weltbild war offensichtlich falsch! Das war allerdings noch kein Sieg für KOPERNIKUS, denn das Modell von BRAHE erklärt die Venusphasen ebenfalls. GALILEO gab sich als Anhänger des Kopernikus zu erkennen. Den Widerspruch mit der biblischen Bewegung der Sonne wischte er beiseite, das sei eine zu enge Interpretation der Bibel. Damit rief er Kardinal BELLARMIN auf den Plan, der bereits bei der Verurteilung von GIORDANO BRUNO mitgewirkt hatte. GALILEO erhielt ein Verbot, kopernikanische Ideen zu verbreiten; er gehorchte. Zudem wurden 1616 *De Revolutionibus* und

1619 KEPLERS *Epitome* auf den Index der verbotenen Bücher gesetzt.

Als Kardinal MAFFEO BARBERINI 1623 als URBAN VIII. den päpstlichen Thron bestieg, witterte GALILEO Morgenluft. Er reiste 1624 nach Rom. Mit seiner Theorie über Ebbe und Flut wollte er die kopernikanische Lehre beweisen. Gott habe wohl noch andere Möglichkeiten Ebbe und Flut zu bewirken, antwortete der Papst. Da hatte er Recht: KEPLER vertrat eine viel bessere Theorie, die GALILEO aber als Kinderei bezeichnete. Immerhin einigten sich Papst und GALILEO: Er, GALILEO wird ein Buch über das ptolemäische und kopernikanische System schreiben, aber ganz deutlich die Überlegenheit des alten, ptolemäischen zeigen. Das ist – stark verkürzt – die Vorgeschichte zum *Dialogo*.

Dieser wurde eine offensichtliche Verteidigungsschrift für das kopernikanische Weltbild. Das war aber nicht die heldenhafte Tat eines Märtyrers der Wissenschaft; GALILEO war schlicht zum Opfer seiner eigenen Verblendung und Selbstüberschätzung geworden. Auf den *Dialogo* von 1632 reagierte Rom ohne Verzögerung. GALILEO wurde vor die Inquisition zitiert, im Februar 1633 traf er in Rom ein. Nach drei Verhören fiel das Urteil am 22. Juni. Kniend schwor er der kopernikanischen Lehre ab.

Als Busse erhielt er lebenslangen Hausarrest in seiner Villa in Arcetri bei Florenz. Sein Landgut lag nahe beim Kloster, in das er 1610 seine zwei noch minderjährigen Töchter gesteckt hatte. Mit der älteren der beiden stand er in enger Verbindung, 124 Briefe der Tochter an den Vater sind erhalten. Es war ihm ein harter Schlag, als sie 1634 starb. Er wandte sich wieder seinen physikalischen Forschungen zu. Mit den *Discorsi* schuf er das Werk, das ihm den Titel des Vaters der modernen Physik eintrug. Seine bekannteste Untersuchung galt dem freien Fall und dem Wurf, mit ihr entzog er der aristotelischen Physik den Boden.

## Wo bleibt die Wende?

KEPLER war 1630 gestorben, GALILEO starb 1642. PTOLEMÄUS hatte ausgedient und ARISTOTELES war stark angeschlagen, aber noch war nicht entschieden ob BRAHE oder KOPERNIKUS der Wirklichkeit entsprach. Und mit GALILEOS Abschwörung hatte die Kirche nochmals ihre Befehlsgewalt bewiesen, aber die war nun auf die katholischen Gegenden beschränkt.

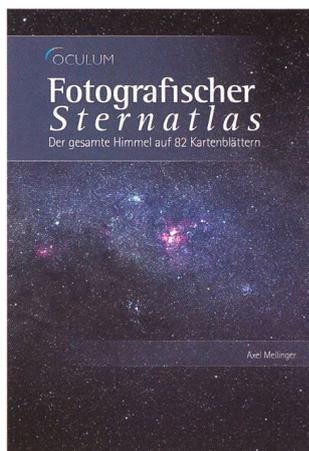
KEPLERS neue Astronomie gab viel genauere Resultate bei der Berechnung der Planetenbahnen als das ptolemäische, tychonische oder kopernikanische Modell, was die Abkehr von den scholastisch-aristotelischen Dogmen hin zu einer neuen Wissenschaft stark förderte. Aber noch 1651 publizierte der Jesuitenpater RICCIOLI ein TYCHO BRAHE nachempfundenes Gegenmodell zu KOPERNIKUS. In Frankreich wagte RENÉ DESCARTES (1596-1650) einen Frontalangriff auf die Schöpfungsgeschichte der Bibel, indem er unser Universum und selbst den Menschen als Produkt einer Entwicklung und nicht eines einmaligen Schöpfungsaktes beschrieb. In England zeigte NEWTONS Gravitationstheorie von 1687, dass die Erde um die Sonne und nicht die Sonne um die Erde zog. Der astronomische Beweis folgte 1728 mit der Entdeckung der Aberration durch BRADLEY. KOPERNIKUS hatte gewonnen. Aber bereits wusste man, dass seine Welt viel zu eng war. Die Sonne ist nicht das Zentrum des Universums, sondern einer unter unzählbar vielen Sternen.

## Wesen der kopernikanischen Wende

Die kopernikanische Wende war weit mehr als die Ablösung des geozentrischen Weltbildes durch das heliozentrische, es war ein radikaler Paradigmenwechsel, eine verwirrende Änderung des Blickwinkels auf das Universum, und wir werden Zeugen der Emanzipation des Denkens aus den kirchlich vorgegebenen Dogmen zur eigenständigen Erkenntnis, wo Zweifel am Althergebrachten nicht mehr als sündhafter Hochmut, sondern als Merkmal des neuen Menschen der Renaissance und als Grundlage der wissenschaftlichen Forschung gilt.

### Harry Nussbaumer

Institut für Astronomie ETH Zurich



## Fotografischer Sternatlas

Der gesamte Himmel auf 82 Kartenblättern

Axel Mellinger & Ronald Stoyan

Oculum Verlag, 2010

ISBN: 978-3-938469-42-2

€: 39,90

In einem zweijährigen Projekt dokumentierte Axel Mellinger die Ansicht des gesamten Himmels. Das beeindruckende Ergebnis wurde nun in einem großformatigen Buch veröffentlicht.

Das Kartenmaterial, das heute Amateurastronomen zur Verfügung steht ist ausgesprochen vielfältig: Neben den klassischen drehbaren Sternkarten, die meist nur Sterne bis zur 4,5m Größenklasse enthalten, aber gerade wegen ihrer Übersichtlichkeit gute Begleiter bei einer Beobachtungsnacht sind, gibt es zahlreiche Versionen klassischer gedruckter Sternkarten und -atlanten in ganz unterschiedlicher Ausführung und auch sehr verschieden bezüglich der verzeichneten Objekte. Seit einigen Jahren stehen dem Interessenten zudem digitale, PC-basierte Sternkarten zur Verfügung, die auf eine grosse Fülle von Objektdaten im Internet zugreifen und so detailliert die Vorbereitung einer Beobachtungsnacht unterstützen – und erst seit kurzer Zeit sind auch digitale Sternkarten für Smartphones verfügbar, die iPhone & Co. zu nächtlichen Begleitern technikaffiner Beobachter machen. Einen gänzlich anderen Weg ist AXEL MEININGER bei seinem (zusammen mit RONALD STOYAN veröffentlichten) «Fotografischen Sternatlas» gegangen: AXEL MEININGER machte sich die Möglichkeiten aktueller grossformatiger CCD-Chips zu Nutze um einen fotografischen Sternatlas des gesamten Himmels zu erstellen. Das Unterfangen kann nicht nur durch sein nun publiziertes Ergebnis und dessen hohe grafische Qualität beeindruckend, sondern auch durch das dahinterstehende Projekt der Erstellung der Sternkarten: Zwei Jahre lang bereitete MELLINGER die Nord- und die Südhalbkugel um an geeigneten, d.h. dunklen, Aufnahmeorten in Südafrika und den USA seine digitale Astrokamera SBIG STL-11000 aufzubauen und mit einem 50mm-Objektiv den Himmel in insgesamt mehr als 3000 Aufnahmen zu dokumentieren. Rein rechnerisch bildet die Aufnahmeoptik in Verbindung mit

dem 24 mm x 36 mm grossen Chip der CCD-Kamera ein Bildfeld von 40 x 37 Grad ab, bedingt durch die notwendigen Überlappungen der Bilder mussten 70 verschiedene Himmelsausschnitte fotografiert werden, jeweils 5 Aufnahmen mit Rot-, Grün- und Blaufilter und jeweils mit drei unterschiedlichen Belichtungszeiten. Die enorme Fülle der so gewonnenen Daten (rund 70 Gigabyte) wurde anschliessend (halb-)automatisiert verarbeiten und zu einem einzigen Bild zusammengefügt: Das so entstandene Himmelspanorama weist die beachtliche Auflösung von 36000 x 18000 Bildpunkten auf. Dieses Bild bildet die Grundlage des «Fotografischen Sternatlas»: Neben einer kurzen Einführung in die Entstehung des Atlases und einem umfangreichen Objektverzeichnis bilden 82 Kartenblätter das Herz des Atlas: Auf den tiefen Fotografien sind Sterne bis zu 14 Grössenklasse abgebildet, 2500 Sterne/Doppelsterne sind namentlich identifiziert und markiert. Zudem sind fast 1600 Deep Sky-Objekte verzeichnet. Alle Kartenblätter sind sowohl als unbeschriftete Farbaufnahme enthalten, als auch (jeweils direkt auf der gegenüberliegenden Seite) als invertierte und beschriftete Aufnahme (hierbei handelt es sich um die inverse Darstellung des Rotauszugs, so dass sich in dieser Darstellung die Nebelgebiete besonders deutlich abzeichnen). Fazit: Der handwerklich und grafisch überzeugende «Fotografische Himmelsatlas» ist ein Atlas, der sich gleichermassen zur Vorbereitung einer Himmelsführung eignet, wie auch dazu, an einem bewölkten Tag den Blick einfach über die beeindruckenden Fotos schweifen zu lassen und den Himmel in einer tiefen und detailreichen Ansicht zu geniessen, wie wir ihn über Mitteleuropa nur selten noch vorfinden. (udit)

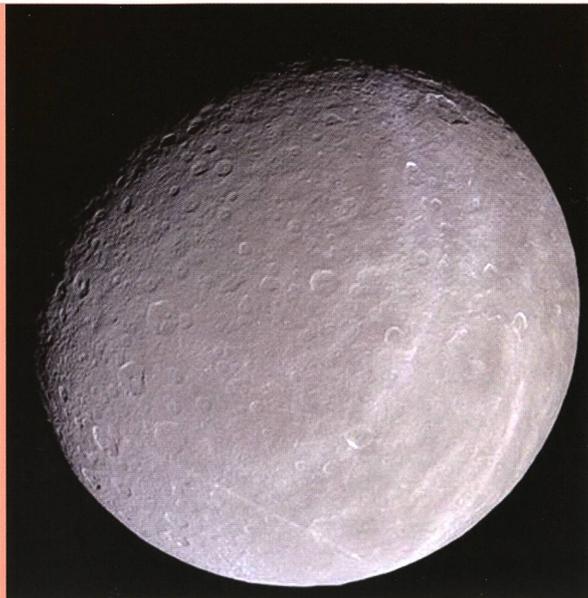


Bild: Die Aufnahme von Rhea wurde 16. Mai .2005 von der Raumsonde Cassini gemacht.

### Atmosphäre um Saturnmond Rhea entdeckt

Die Raumsonde Cassini näherte sich der Oberfläche des Saturnmondes Rhea bis auf 101 km. Die Exosphäre genannte Grenzschicht zum interplanetaren Raum ist bei Rhea sehr schwach ausgebildet und besteht aus Sauerstoff und aus Kohlendioxid. Das Spektrometer der Sonde konnte eine maximale Dichte von 50 Millionen Sauerstoffmolekülen pro Kubikmeter messen. Die

Spitzenwerte bei Kohlendioxid lagen bei 20 Millionen Molekülen pro Kubikmeter. Der Sauerstoff wird scheinbar durch eine chemische Reaktion gelöst, wenn geladene Partikel im Magnetfeld des Saturn auf Rheas eisiger Oberfläche auftreffen. Ben Teolis, Wissenschaftler im Cassini-Team, geht davon aus, dass komplexe chemische Vorgänge, die Sauerstoff involvieren, wohl durchaus üblich in unserem Sonnensystem bzw. unserem Universum seien.

Woher das Kohlendioxid in Rheas Atmosphäre stammt, ist noch nicht geklärt. Es könnte beispielsweise ähnlich wie der Sauerstoff freigesetzt werden und seinen Ursprung in organischen Molekülen auf der eisigen Mondoberfläche haben. Möglich wäre auch, dass es seinen Ursprung in den Einschlägen kohlenstoffreicher Meteorite auf der Oberfläche hat. Geraint Jones vom Cassini-Team hofft, dem Rätsel mit den gewonnenen Messdaten auf die Spur zu kommen.

Rhea ist mit 1530 km Durchmesser der zweitgrösste Mond des Saturns und laut NASA durch die Zusammensetzung seiner Atmosphäre einzigartig im Saturnsystem. Titan besitze zwar eine dicke Stickstoff-Methan-Hülle, es mangle ihr jedoch an Sauerstoff und Kohlendioxid. (sab)

### Quark-Gluonen-Plasma im CERN hergestellt

Laut heutigem Stand der Wissenschaft soll in den ersten Sekundenbruchteilen seiner Entstehung das Universum von einem Quark-Gluonen-Plasma erfüllt gewesen sein. Am Kernforschungszentrum CERN in Genf ist es nun durch die hohe Temperatur, die bei der Kollision von Blei-Ionen entsteht, gelungen, ein derartiges Plasma herzustellen. Obwohl die Ergebnisse noch genau analysiert werden müssen, hat die Wissenschaftler die starke Intensität der Reaktionen, die auf eine höhere Dichte als erwartet hinweist, überrascht. Mehrfach konnte das so genannte Jet Quenching beobachtet werden. (sab)

### EPOXI am Kometen Hartley 2 vorbeigeflogen

Die NASA Mission EPOXI flog am 4. November 2010 um 15.00 Uhr MEZ am Kometenkern von Hartley 2 vorbei und begann anschliessend mit dem Senden der Bilder. Hartley 2 ist der fünfte Kometenkern, der von einer Raumsonde besucht wurde. Missionsspezialisten arbeiten nun daran herauszufinden, in welcher Distanz EPOXI am Kometenkern genau vorbeigeflogen war. Geplant war eine Entfernung von 700 Kilometer. Acht Minuten nach Erreichen der kürzesten Distanz wurde die Antenne in Richtung Erde positioniert und der Download von Daten über den Zustand der Sonde begann. Rund 20 Minuten später wurden die ersten Bilder auf den 37 Millionen Kilometer langen Weg zur Erde geschickt. Die Bilder zeigen einen 2,2 Kilometer langen, länglichen Himmelskörper.

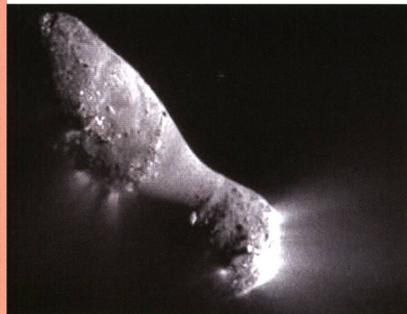
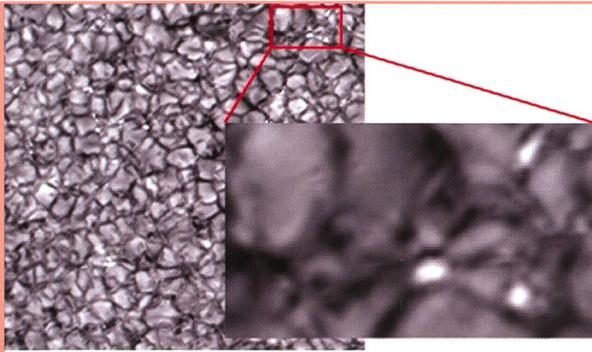


Bild: Komet 103P/Hartley 2 am 4. November 2010. (NASA)

EPOXI ist eine Missionserweiterung, die die erfolgreiche Deep Impact Raumsonde weiterverwendete. Deep Impact flog 2005 an 9P/Tempel 1 vorbei, wobei auch ein Geschoss auf dem Kometenkern einschlug. Die Raumsonde, die weiterhin „Deep Impact“ genannt wird, hat den Vorbeiflug an Tempel 1 hervorragend überstanden. Deshalb wurde die Sonde für eine nur gerade 42 Millionen Dollar teure Missionserweiterung verwendet. Neben dem nun gelungenen Kometenvorbeiflug untersuchte die Sonde Sterne auf der Suche nach neuen Extrasolaren Planeten. Die Sonde wird in den nächsten Wochen abgeschaltet und weiterhin um die Sonne kreisen.



Die Aufnahme zeigt die Granulation der Photosphäre. In den hellen Bereichen strömt heisses Plasma nach oben; in den dunklen sinkt das abgekühlte Plasma wieder herab. Die einzelnen Granulen haben eine Grösse von einigen tausend Kilometern. (Bild: MPS)

## Erste Ergebnisse der Ballonmission Sunrise

Die kleinsten Bausteine des Sonnenmagnetfeldes haben Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Sonnensystemforschung (MPS) erstmals sichtbar gemacht und charakterisiert. Die Magnetfeldstärke in diesen winzigen, nur einige hundert Kilometer grossen Bereichen übertrifft die Stärke des Erdmagnetfeldes etwa um das 3000-fache.

Das Sonnenobservatorium Sunrise startete im Juni vergangenen Jahres unter der Leitung des Max-Planck-Instituts für Sonnensystemforschung (MPS) von der Weltraumbasis Esrange im nordschwedischen Kiruna zu einem 130-stündigen Flug in einer Höhe von 37 Kilometern um den Nordpol. Neben dem grössten Sonnenteleskop, das jemals über dem Erdboden eingesetzt wurde, trug das Observatorium wissenschaftliche Instrumente an Bord, welche die Magnetfelder der Sonne untersuchen. Der Spiegeldurchmesser betrug 1 Meter.

Die Sonne ist ein turbulenter Ort: Heisses Plasma ist ununterbrochen in Bewegung, steigt aus dem heissen Innern des Sterns auf, kühlt ab und sinkt wieder hinab. An der sichtbaren Oberfläche der Sonne, in der sogenannten Photosphäre, machen sich diese brodelnden Ströme als einige tausend Kilometer grosse, netzartige Strukturen bemerkbar, der Granulation: Unter den hellen, heißeren Bereichen steigt das Plasma auf; an den dunklen, kühleren Rändern sinkt es hinunter.

Die Plasmaströme der Sonne sind untrennbar mit ihren magnetischen Eigenschaften verknüpft. Denn die Bewegungsenergie der Ströme wandelt sich in magnetische Energie um. Die Magnetfelder, die so entstehen, zeigen sich beispielsweise in den dunklen Sonnenflecken, die zum Teil so gross sind wie die Erde. Doch das Magnetfeld der Sonne kennt auch deutlich kleinere Strukturen. Hinweise auf diese Strukturen liefern winzige, helle Punkte zwischen den Granulen. Dort drängen die starken Magnetfelder das brodelnde Plasma nach aussen, so dass ein tieferer Blick in das Sonneninnere möglich ist. Wegen der höheren Temperaturen im Innern erscheinen sie deshalb heller. Erst das Sonnenobservatorium Sunrise hatte eine genügend hohe räumliche Auflösung von etwa 100 Kilometern und

hochpräzise Instrumente, die unter anderem die Stärke der Magnetfelder messen können. Mit bis zu 1,8 Kilogauss ist das Magnetfeld in diesen Bereichen bis zu 3000-mal so stark wie das der Erde. Die Temperatur liegt dort etwa 1000 Grad höher als in der nichtmagnetischen Umgebung.

Zudem konnten die Wissenschaftler erstmals die Helligkeit der hellen Punkte auch im Ultravioletten (UV) bestimmen. Diese ist etwa fünf Mal stärker als in der Umgebung. «Nur so ist es möglich, den Beitrag der hellen Flecken zu den Helligkeitsschwankungen der Sonne abzuschätzen», so TINO RIETHMÜLLER vom MPS. Da die Erdatmosphäre die UV-Strahlung fast vollständig absorbiert, spielt dieser Teil des Sonnenlichts eine wichtige Rolle bei der Erwärmung der oberen Luftschichten. Dieses Wissen ist wichtig für die Klimaforschung. (aba)

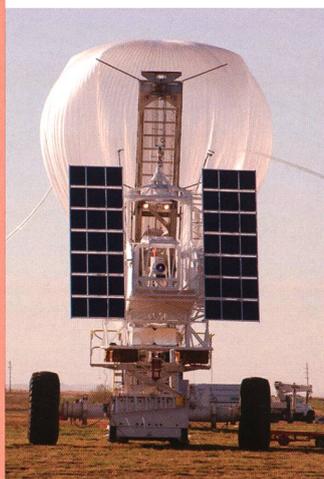
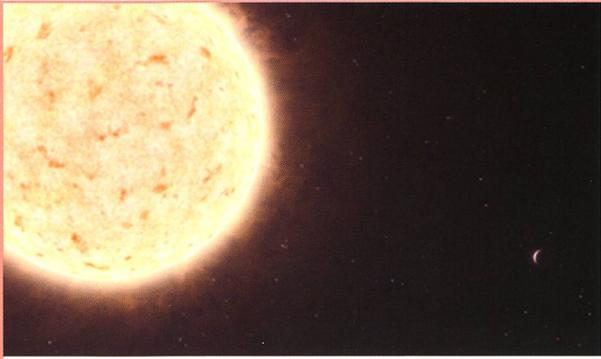


Bild: Ballonmission Sunrise. (Bild: MPS)

## Atmosphäre einer Super-Erde untersucht

Ein internationales Team von Wissenschaftlern hat erstmals bei einer sogenannten Super-Erde die Struktur ihrer Atmosphäre untersuchen können. Die Forscher der Universität Göttingen, des Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics und der University of California in Santa Cruz beobachteten den vor knapp einem Jahr entdeckten Exoplaneten GJ 1214b, der nur wenig grösser als unsere Erde ist. «Dies ist die erste Super-Erde, bei der eine Atmosphäre nachgewiesen und untersucht wurde. Wir haben einen echten Meilenstein auf dem Weg zu einer Charakterisierung dieser Welten erreicht», so JACOB BEAN, der Leiter der Studie. Die Wissenschaftler veröffentlichten ihre Ergebnisse in der renommierten Fachzeitschrift Nature.

Als Super-Erde bezeichnen Astronomen Planeten, die bis zu dreimal so gross wie die Erde sind und die ein- bis zehnfache Masse haben können. Man nimmt an, dass Super-Erden ein überwiegend festes Inneres haben und womöglich aus einem Gemisch aus Fels und Eis bestehen. Bislang sind erst sehr wenige von ihnen bekannt, besonders im Vergleich zu den sogenannten Gasriesen, die mittlerweile zu Hunderten in Umlaufbahnen um ferne Sterne entdeckt worden sind. GJ 1214b ist 2,7-mal so gross und 6,5-mal so massereich wie unsere Erde. Um seine Atmosphäre nachzuweisen, beobachteten die Astronomen den Planeten, während er vor seinem Zentralstern vorbeizog. Dabei leuchtet das Licht des Sterns aus unserer Perspektive den Planeten «von hinten» an, wodurch die Atmosphäre, die den Planeten umgibt, sichtbar wird. Das Licht scheint durch die Atmosphäre des Planeten hindurch, die gasförmigen Bestandteile der Atmosphäre absorbieren das Licht bei charakteristischen Wellenlängen und das so beobachtbare Spektrum kann als «chemischer Fingerabdruck» interpretiert werden. (aba)



*Künstlerische Darstellung des gelblichen Sterns HIP 13044 und, rechts unten, seines Planeten HIP 13044 b. HIP 13044 gehört zum Helmi-Sternstrom, einem Überrest einer Zwerggalaxie, die vor Milliarden von Jahren von der Milchstrasse geschluckt wurde. (Grafik: ESO/L. Calçada.)*

## Planet mit möglicherweise extragalaktischem Ursprung entdeckt

Im Laufe der letzten 15 Jahre haben Astronomen fast 500 Exoplaneten entdeckt, die Sterne in unserer kosmischen Nachbarschaft umkreisen. Jetzt gelang es erstmals, einen Exoplaneten nachzuweisen, der einen Stern umkreist, der ursprünglich aus einer anderen Galaxie stammte. Der Planet hat die Bezeichnung HIP 13044 b erhalten, besitzt mindestens 1,25 Mal soviel Masse wie Jupiter und umkreist den Stern HIP 13044, der von der Erde aus gesehen in einer Entfernung von rund 2000 Lichtjahren im südlichen Sternbild „Chemischer Ofen“ (lat. Fornax) steht. Der Planet wurde mit der so genannten Radialgeschwindigkeitsmethode entdeckt, die misst, wie sich ein Stern aufgrund der Gravitationsanziehung eines um ihn kreisenden Planeten periodisch ein wenig auf die Erde zu und wieder von ihr weg bewegt. Für HIP 13044 gelang diese Messung mit dem Spektrografen FEROS, der am 2,2-Meter-MPG/ESO-Teleskop am La Silla-Observatorium der europäischen Südsternwarte installiert ist.

Der Stern und sein Planet waren ursprünglich Teil einer Zwerggalaxie, die vor sechs bis neun Milliarden Jahren von unserer Heimatgalaxie geschluckt wurde – ein für die Entwicklung solcher Sternsysteme nicht untypischer Akt galaktischen Kannibalismus. Reste solcher „verschlungenen“ Galaxien bleiben dabei oft für Milliarden von Jahren sichtbar, beispielsweise als langgestreckte Sternströme. Auch HIP 13044 ist Teil eines solchen Sternstroms der Milchstrasse, des sogenannten Helmi-Stroms.

Das neu entdeckte System hat eine Reihe ungewöhnlicher Eigenschaften. «Unsere Entdeckung gelang im Rahmen einer systematischen Suche nach Exoplaneten, deren Heimatsterne sich dem Ende ihres Lebens nähern», sagt Johny Setiawan (MPIA), der Leiter des Forschungsprojekts. Während HIP 13044 unserer Sonne ursprünglich recht ähnlich gewesen sein dürfte, hat er vor einiger Zeit die Rote-Riesen-Phase der Sternentwicklung durchlaufen, während derer ein Stern abkühlt und seine Hülle sich auf einige hundert Mal der Grösse unserer Sonne aufbläht. Anschliessend erreichte der Stern seinen vergleichsweise ruhigen heutigen Zustand, der insgesamt einige Millionen Jahre dauern dürfte. In dieser Phase gewinnt der Stern seine Leuchtkraft aus der Kernfusion von Helium zu schwereren Elementen.

Dass der Exoplanet das Rote-Riesen-Stadium seines Sterns überlebt hat, ist auch im Hinblick auf unser eigenes Sonnensystem von Interesse, denn auch unsere Sonne wird in rund fünf Milliarden Jahren zu einem Roten Riesenstern werden. Setiawan und seine Kollegen vermuten, dass die derzeit sehr enge Umlaufbahn von HIP 13044 b (der durchschnittliche Abstand des Planeten von seinem Stern beläuft sich auf ganze 12 Prozent des Abstandes Erde-Sonne, mit einer Umlaufzeit von nur 16,2 Tagen) ursprünglich deutlich grösser war, und dass sich der Planet während der Rote-Riesen-Phase auf seinen Stern zubewegt hat.

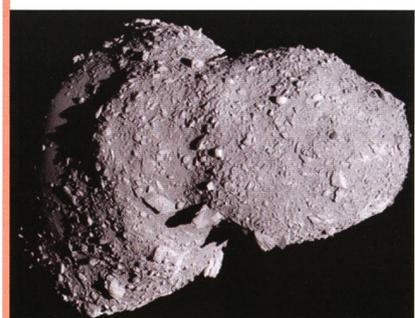
Es gibt Anzeichen dafür, dass auch die inneren Planeten des Systems ihrem Stern in dieser Phase näher gerückt sind – und dies nicht überlebt haben «Für einen Stern dieses speziellen Typs rotiert HIP 13044 vergleichsweise schnell», so Setiawan weiter. Das lässt sich erklären, wenn der Stern seine inneren Planeten verschluckt hat, als er ein Roter Riese war; dadurch hätte sich seine Rotation beschleunigt.« Auch die Tage von HIP 13044 b dürften gezählt sein. In der nächsten Entwicklungsphase steht eine weitere Expansion des Sterns an, und dann dürfte auch dieser Planet verschluckt werden. (aba)

## Ausserirdische Herkunft von Material aus Hayabusa-Kapsel bestätigt

Die japanische Raumsonde Hayabusa hat 2005 auf dem Asteroiden Itokawa Staub gesammelt und in diesem Jahr zur Erde gebracht. Das bestätigen japanische Wissenschaftler jetzt. Hayabusa war im Mai 2003 in den Weltraum gestartet worden. Es war das erste Mal, dass eine Raumsonde auf einem ausserhalb des Erde-Mond-Systems befindlichen Himmelskörper gelandet und von dessen Oberfläche gestartet war. Bei der Landung der Raumsonde auf dem Asteroiden Itokawa im Jahre 2005 war die Entnahme von Grundproben wegen technischer Störungen nicht plangemäss verlaufen.

Im Juni 2010, als die Hayabusa-Kapsel auf dem australischen Raketenübungsgelände Woomera niedergegangen war, hatte der Inhalt des Behälters Bedenken hinsichtlich der Echtheit des gesammelten Materials aufkommen lassen.

Nach der Untersuchung von rund 1500 mikroskopisch kleinen Teilchen sind die Mitarbeiter der japanischen Luft- und Weltraumagentur JAXA zu dem Schluss gelangt, dass das gesammelte Material mit dem von auf die Erde gefallenen Meteoriten identisch ist. Der nach dem «Vater» des japanischen Raketenbaus, HIDEO ITOKAWA, benannte Asteroid ist 700 Meter lang und 300 Meter breit. Der Himmelskörper soll am Anfang des Sonnensystems entstanden sein. Diese Entdeckung soll es ermöglichen, die Kenntnisse über die Anfänge des Sonnensystems zu erweitern und die Entstehungsgeschichte der Planeten des Sonnensystems genauer nachzuvollziehen. (aba)



*Asteroid Itokawa (Bild: JAXA/ISAS)*

Planetenbeobachtung

# Saturn beobachten und fotografieren

■ Von Mario Weigand und Sabrina Geyer

*Von März bis Mai 2011 bietet sich wieder eine gute Gelegenheit, den Ringplaneten Saturn zu beobachten. Saturn steht dann als auffälliger, leicht gelblicher Lichtpunkt im Sternbild Jungfrau und ist deshalb mit blossem Auge leicht zu finden. Am 4. April wird Saturn in Opposition stehen – das bedeutet beste Sichtbarkeit. Der folgende Artikel ist ein Auszug aus dem Buch «Sonne, Mond und Planeten beobachten und fotografieren».*



Abb. 1: Bereits in einem kleinen Teleskop ist der Blick auf den Ringplanet unvergesslich.

Ansätze des Ringsystems von Saturn in Form eines ovalen Erscheinungsbildes zeigen sich schon bei geringer Vergrößerung. Dafür genügt ein fest montierter Feldste-

cher oder ein kleines Teleskop. Ab einer Vergrößerung von 50-fach heben sich die Ringe bereits deutlich von der Planetenkugel ab und auch die Farbunterschiede zwischen dem Beige-Ton der Saturnatmosphäre und den eher gräulichen Ringen werden erkennbar. Mit einer Vergrößerung von etwa 100-fach lassen sich erste Bandstrukturen in der Atmosphäre erkennen, darunter besonders die beiden äquatorialen Bänder. Bei gutem Seeing ist im Saturnring die dunkle Cassini-Teilung sichtbar.

Durch das Ringsystem entsteht selbst bei monokularer Betrachtung ein plastischer Anblick, der Saturn zu einem der beliebtesten Beobachtungsziele macht. Vor allem gegenseitige Schattenwürfe der Planetenkugel und des Ringsystems verstärken diesen Effekt. Auch die bei allen Gasplaneten übliche Randver-

dunklung trägt zum räumlichen Erscheinungsbild bei. Abgesehen vom Mondterminator erwecken keine anderen Objekte einen solch starken 3D-Eindruck. Richtig zum Tragen kommt er ab 150-facher Vergrößerung und wenigstens 125 mm Öffnung.

## Das Ringsystem

Die Ringe sind das auffälligste Merkmal von Saturn und prägen sein gesamtes Erscheinungsbild. Er ist zwar nicht der einzige Planet, der von Ringen umgeben wird, jedoch lassen sich die der übrigen Gasriesen nicht mit Amateurmitteln beobachten.

Das Ringsystem verläuft mit einem Abstand von 7000 km um den Äquator des Planeten und hat eine Dicke von nur etwa 400 Metern. Es besteht aus Eis- und Gesteinspartikeln unterschiedlicher Grösse, die Saturn auf eigenen Bahnen mit verschiedenen Geschwindigkeiten umkreisen. Die Partikel formen über 100'000 Einzelringe variierender Farbe, die in ihrer feinen Aufteilung erst durch die Pioneer- und Voyager-Sonden erkennbar wurden. Lücken verschiedener Grössen grenzen die einzelnen Ringe scharf gegeneinander ab. Diese Teilungen sind auf gravitative Resonanzeffekte untereinander, aber auch mit den zahlreichen Saturnmonden zurückzuführen. Das Ringsystem weist einen Aussendurchmesser von 960'000 km auf. Im infraroten Wellenlängenbereich konnte das Spitzer-Weltraumteleskop sogar noch in einem Abstand von 6 bis 12 Mio. km zu Saturn einen weiteren Ring ausmachen.

## ■ Klassifikation

Das feine Ringsystem wird in sichtbare Grobstrukturen eingeteilt, die von innen nach aussen als Ring D, C, B, A, F, G und E in der Reihenfolge ihrer Entdeckung benannt werden (siehe Abb. 2). In Amateuerteleskopen können nur der A- und der B-Ring und mit grösseren Geräten auch der C-Ring wahrgenommen werden. Die übrigen Ringe sind für eine Beobachtung deutlich zu schwach, so dass sich der sichtbare Ringausschnitt auf eine Ausdehnung von 272'000 km beschränkt.

Bei der Beobachtung des Ringsystems fällt schon mit kleineren Teleskopen als erstes der Helligkeitsunterschied zwischen den Ringen A und B auf. Der B-Ring ist etwas heller als der A-Ring und

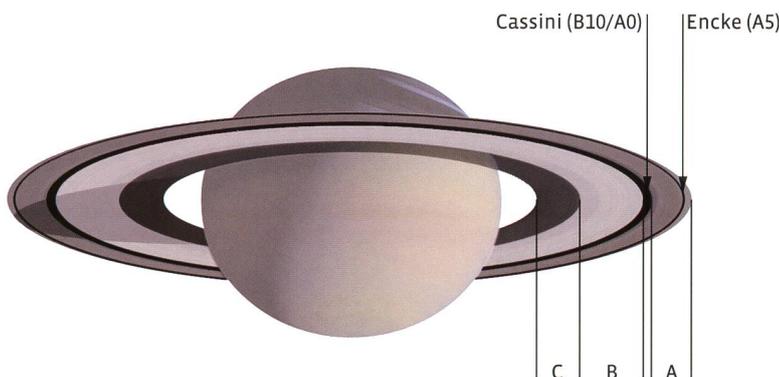


Abb. 2: Die Ringteilungen werden von innen nach aussen durchnummeriert, als Präfix wird der Buchstabe des Rings angegeben. Die Cassini-Teilung wird zum Beispiel als B10 bzw. A0 bezeichnet und die Encke-Teilung als A5.

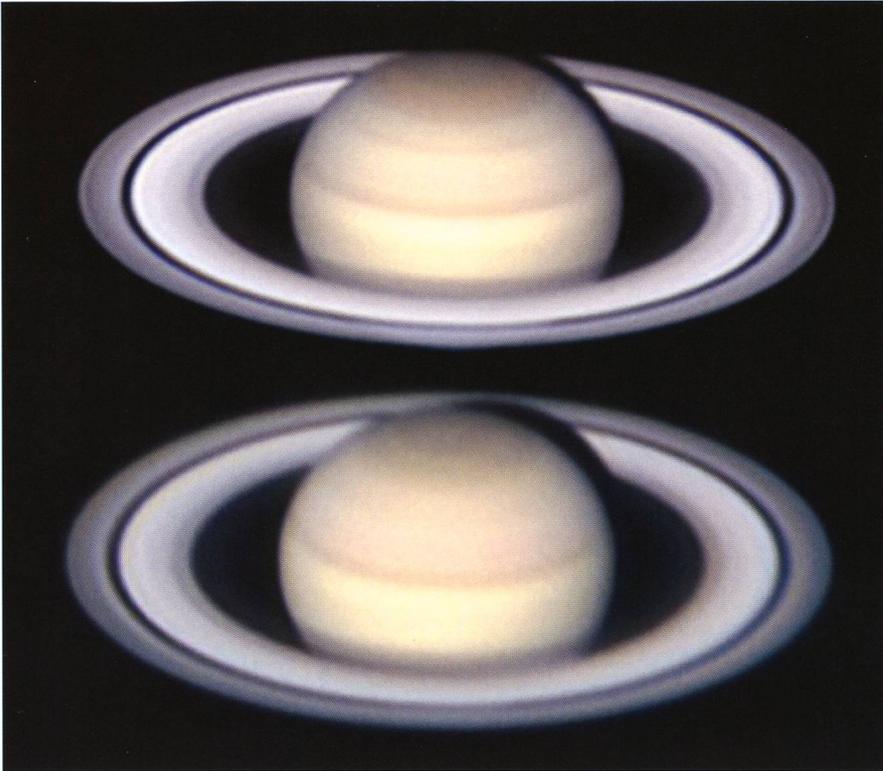


Abb. 3: Saturn in den Jahren 2004 (unten) und 2005 (oben). Es sind Unterschiede in der Farbe der Polregion erkennbar (225-mm-SCT).



Abb. 4: Saturn mit bläulich gefärbter Nordhemisphäre am 26. Januar 2007, aufgenommen mit einem 280-mm-SCT.

weist zudem unterschiedlich getönte Bereiche auf, während der äußere A-Ring im Vergleich dazu eher homogen erscheint. Deutlich schwieriger zu erkennen ist der dunkle C-Ring, der auch Kreppring genannt wird. Er setzt am Innenrand des B-Rings an und endet auf halber Strecke zur Saturnatmosphäre. Dieser Ring ist äusserst dünn und halbtransparent, daher kann er am leichtesten noch als Verdunklung vor dem Planeten beobachtet werden (Abb. 2).

### ■ Cassini-Teilung

Der A- und der B-Ring werden voneinander durch die 4800 km breite Cassini-Teilung getrennt. Eigentlich ist diese Lücke mit nur 0,6" scheinbarem

Durchmesser für das Auflösungsvermögen vieler Teleskope zu schmal, der harte Kontrast allerdings ermöglicht das Erkennen der lokalen Abdunklung. Je stärker die Ringebene zum Beobachter geneigt ist, desto einfacher lässt sich die Cassini-Teilung beobachten. Besonders deutlich wird die Unterbrechung in den Bereichen seitlich des Planeten, da sie dort perspektivisch breiter erscheint. Richtig aufgelöst sieht man die Cassini-Teilung erst mit einem ausreichend grossen Teleskop ab 200 mm Öffnung.

### ■ Encke-Teilung

Die wahrscheinlich grösste Herausforderung für Amateurbesucher bildet

die Encke-Teilung innerhalb des A-Rings. Sie ist nur 325 km breit, was bei der Entfernung von Saturn rund 0,35" entspricht. Damit liegt sie eigentlich eher im Auflösungsbereich grösserer Teleskope. Trotzdem ist die Encke-Teilung manchmal auf Bildern sichtbar, die mit kleineren Teleskopen gewonnen wurden. In solchen Fällen macht sie sich jedoch nur, wie zuvor beschrieben, als lokale Abdunklung des A-Rings bemerkbar und wird nicht aufgelöst abgebildet. Die besten Chancen auf eine Sichtung hat man bei maximaler Ringöffnung.

### ■ Speichen

Einzelheiten in den Ringen sind bei gutem Seeing schon mit Geräten ab 150 mm Öffnung zu erkennen. Dabei handelt es sich, neben den leichten Helligkeitsunterschieden entlang der Ringbahnen, um strahlenförmig nach außen laufende, hellere Strukturen, welche die Ringe unregelmässig durchziehen. Sie werden wegen ihres Aussehens als «Speichen» (engl. Spokes) bezeichnet und treten nur sehr selten auf. Sind derartige Strukturen innerhalb der Ringe sichtbar, kann sogar die Rotation einzelner Ringabschnitte beobachtet werden.

Im Zusammenhang mit den Ringen stehen drei Phänomene, die das Erscheinungsbild von Saturn wesentlich beeinflussen.

### ■ Schattenwurf

Einmal handelt es sich um Schattenwürfe: Vor und nach einer Opposition blicken wir leicht seitlich auf Saturn, so dass der Schatten, den die Planetenkugel auf den hinteren Teil der Ringe wirft, beobachtbar wird. Während der Opposition verdeckt der Planet den Schatten, so dass er uns zu diesem Zeitpunkt verborgen bleibt. Umgekehrt lassen sich ebenso Schatten der Ringe auf der Planetenkugel wahrnehmen. Am besten können sie zur Zeit der Quadratur beobachtet werden, wenn Saturn um 90° östlich oder westlich der Sonne steht (Abb. 3 und 4).

### ■ Kantenstellung

Das zweite Phänomen kommt durch die Neigung der Äquatorebene gegen die Bahnebene zustande. Durch sie ändert sich im Laufe eines Saturnjahres die Perspektive, mit der wir auf das Ringsystem blicken. Zweimal während einer siderischen Periode, also im Abstand von 14,75 Jahren, liegen die Ringe parallel zur Sichtlinie des Beobachters und wir blicken auf ihre dunkle Kante (Abb. 5). Zu einer solchen Stellung kam es zuletzt im Jahr 2009, die



Abb. 5: Saturns Ringsystem in Kantenlage, aufgenommen am 31. Dezember 2008 mit einem 356-mm-SCT.

nächste wird 2024 stattfinden. In der Zeit dazwischen wendet uns Saturn seine nördliche Hemisphäre zu, die 2017 ihren maximalen Winkelstand erreicht.

### ■ Gesamthelligkeit

In Verbindung mit der sich stetig ändernden Neigung des Ringsystems steht der letzte der drei Effekte. Da die Ringe das Sonnenlicht deutlich stärker reflektieren als die Saturnatmosphäre, nimmt die scheinbare Helligkeit von Saturn mit steilerer Äquatorebene zu. Diese Abhängigkeit ist sogar so stark, dass sie gegenüber dem Helligkeitsunterschied zwischen Perihel- und Aphel- Opposition, hervorgerufen durch den variierenden Abstand zwischen Saturn und Erde, dominiert.

### Die Saturnatmosphäre

Auch die Saturnatmosphäre setzt sich aus vielen verschiedenen bandartigen Wolkenzonen zusammen. Sie werden durch ostwärts gerichtete Winde mit Geschwindigkeiten von bis zu 1800 km/h um den Planeten getrieben und unterscheiden sich in Breite, Farbe und Helligkeit

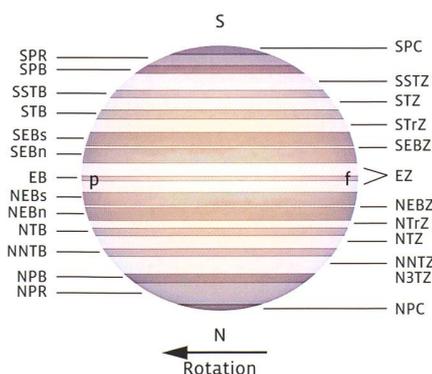


Abb. 6: Benennungssystem der Zonen und Bänder in der Saturn-Atmosphäre.

voneinander. Obwohl die Wolkenstrukturen denen von Jupiter sehr ähneln, gibt es auch entscheidende Unterschiede, die im Abschnitt «Detailbeobachtungen» diskutiert werden.

### ■ Nomenklatur

Aufgrund vieler Ähnlichkeiten findet das bei Jupiter vorgestellte Nomenklatorsystem auch bei Saturn Anwendung. Die Bänder und Zonen werden vom Äquator ausgehend zu den Polen hin benannt (s. Abb. 6). Die Breitenangaben sind Mittelwerte und können in der Praxis etwas abweichen.

### Detailbeobachtungen

Obwohl die Wolkenstrukturen von Saturn denen von Jupiter sehr zu ähneln scheinen, unterscheiden sie sich doch in zahlreichen Punkten voneinander. Zum einen liegt die Tönung der Saturnatmosphäre im gelb-bräunlichen Bereich, zum anderen sind die Bandstrukturen wesentlich feiner und der Farbunterschied zwischen ihnen kontrastärmer. Der geringere Kontrast liegt im Wesentlichen am Dunst in der Atmosphäre, der sich bei Saturn aufgrund der grösseren Entfernung zur Sonne und den daraus folgenden niedrigeren Temperaturen in den oberen Atmosphäreschichten halten kann. Zudem treten bei Saturn keine markanten Einzelheiten hervor, Details heben sich nur schwach von den Wolkenbändern ab.

### ■ Hauptbänder

Bei der Beobachtung der Atmosphäre stechen die beiden Hauptbänder SEB und NEB hervor, die deutlich dunkler als die äquatorialen und die temperierten Zonen sind. Abhängig vom aktuellen Blickwinkel auf die Planetenkugel wird häufig eines der beiden Bänder gerade

vom Ringsystem verdeckt. Nur nahe der Kantenlage können beide Bänder gleichzeitig gesichtet werden. Meist werden die Hauptbänder durch eine schmale hellere Zone (NEBZ oder SEBZ) in zwei Hälften unterteilt. Über längere Zeiträume hinweg verändern sich ihre Helligkeiten und auch die Farben.

### ■ Polregionen

Auffällig sind ebenfalls die recht dunklen Polregionen, die oft die dunkelsten Strukturen in der Saturnatmosphäre darstellen. Auch sie variieren in Farbe und Helligkeit. Die Abbildung 3 zeigt Aufnahmen aus den Jahren 2004 und 2005, bei denen sich die Tönung der SPC (South Polar Cap) und der SPR (South Polar Region) von Grau zu einem wärmeren Braun entwickelt hat. Gut zu erkennen ist zudem die Helligkeitsabnahme im STB (South Temperate Belt).

### ■ Jahreszeitliche Veränderungen

In der Saturnatmosphäre lassen sich auch jahreszeitliche Phänomene beobachten. Sie entstehen durch die Achsenneigung des Planeten gegen seine Bahnebene, wodurch die Hemisphären unterschiedlich stark erwärmt werden. Dadurch bilden sich Stürme, die in der Regel nördlich des NEB bzw. südlich des SEB auftreten und als helle, fast weisse ovale Flecken sichtbar werden. In den Stürmen quillt wärmeres Gas in die hohen Atmosphäreschichten. Ähnlich wie bei einer Gewitterwolke auf der Erde bildet sich darüber eine vereiste Haube. Bei Saturn besteht diese allerdings nicht aus Wassereis, sondern aus Ammoniakkrystallen. Beobachtungen seit dem 19. Jahrhundert haben ergeben, dass solche Wirbelstürme etwa alle 30 Jahre verstärkt auftreten, das heisst einmal in einem Saturnjahr. Ein weiteres Phänomen entsteht als Folge der saisonal unterschiedlichen Abschattung der Atmosphäre durch das Ringsystem. So kühlen die betroffenen Gebiete nach längerer Zeit ohne direkte Sonneneinstrahlung stark ab und es kommt zu Veränderungen in den Wolken-schichten. Beispielsweise konnte man Anfang 2007 eine deutliche blaue Färbung der Nordhemisphäre beobachten, vergleichbar mit Uranus und Neptun, nachdem diese für lange Zeit durch die Ringe verdunkelt war (Abb. 7).

### ■ Rotationssysteme

Wie bei allen Gasplaneten rotiert Saturn nicht als starrer Körper, sondern differenziell. Die Saturnatmosphäre wird daher ähnlich zu Jupiter in Berei-

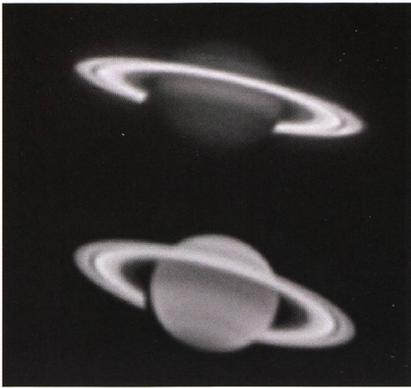


Abb. 7: Saturn mit Methanband-Filter (oben) und mit UV-Passfilter (unten).

che mit unterschiedlichen Rotationsgeschwindigkeiten eingeteilt. Am Äquator dauert ein Saturntag 10 Stunden und 14 Minuten (System I); in höheren Breiten bewegen sich die Gasmassen langsamer, so dass hier 10 Stunden und 38 Minuten zwischen zwei Zentralmeridianpassagen vergehen (System II). Mit der Magnetosphäre existiert auch bei Saturn noch ein drittes Rotationssystem. Es bewegt sich langsamer als System II und benötigt für einen Umlauf 10 Stunden und 47 Minuten. Für die Amateurastronomie ist es jedoch ohne Belang, da es nur im Radiobereich beobachtet werden kann.

## Farbfilter

Nur vergleichsweise wenige Filter erweisen sich für den visuellen Einsatz bei der Saturnbeobachtung als hilfreich. Zur Kontraststeigerung ist die Verwendung eines Blaufilters sinnvoll, der die einzelnen Bänder und Zonen besser hervorhebt. Rot- und Grünfilter eignen sich, um Unterschiede zwischen A- und B-Ring deutlich zu machen. Der bei anderen Planeten oft wirksame Skyglow-Filter wirkt bei der Beobachtung von Saturn am Nachthimmel nicht gut. Er könnte höchstens für die Tagbeobachtung empfohlen werden, die aber bei den oberen Planeten weniger interessant ist.

## Saturn fotografieren

Die Vorgehensweise bei der Saturnfotografie ähnelt der bei Jupiter. Auch hier wird zur Gewinnung von Farbaufnahmen entweder mit einer Farbkamera oder mit dem RGB-Verfahren und anderen Komposit-Methoden gearbeitet. Im Unterschied zu seinem inneren Nachbarn erreicht Saturn jedoch nur geringere scheinbare Helligkeiten, da seine Albedo etwas geringer und seine

Entfernung zur Sonne deutlich größer ist. Infolgedessen werden etwas längere Belichtungszeiten nötig. Für das RGB-Verfahren mit S/W-Chips ergeben sich bei einem Öffnungsverhältnis von f/20 und einer mittleren Verstärkung Belichtungszeiten zwischen 1/25 s und 1/15 s, je nach verwendetem Filter.

Genau wie bei Mars und Jupiter erweist es sich auch bei Saturn als sinnvoll, dessen Rotationsgeschwindigkeit zu kennen. Somit lassen sich die Längen von Videosequenzen anpassen, um Unschärfe durch die Rotation zu verhindern. Bei einer günstigen Perihel-Opposition mit rund 21" Durchmesser der Saturnscheibe bewegen sich Strukturen in deren Mitte mit ca. 0,1" pro Minute. Nach den in Jahrbüchern angegebenen Zeiten kommt es auf der Aufnahme zur Verdopplung einer ein Pixel grossen Struktur.

## Methanband- und andere Spezialfilter

Der Einsatz von Filtern zur Fotografie im nahen IR und UV kann bei Saturn sehr interessant sein. Mit einem Methanband-Filter, dessen Wirkung bereits im Fotografie-Abschnitt bei Jupiter diskutiert wurde, lassen sich auch hier einige Zonen und Bänder stärker abdunkeln als andere. Bei Saturn tritt insbesondere die Äquatoriale Zone deutlich hervor (Abb. 7). Ebenso können helle Stürme mit einem solchen Filter beobachtet werden.

Auch das Experimentieren mit anderen Filtern wie beispielsweise einem UV-Passfilter ist lohnenswert. Er zeigt eine umgekehrte Wirkung wie der Methan-

band-Filter und gibt dessen helle Regionen als dunkle Bereiche wieder. Mit ihm können saisonale Effekte sichtbar gemacht werden. Bläulicher Dunst, der sich im Saturnwinter über der Nordhalbkugel bildet, erscheint als schwache Aufhellung am oberen Saturnrand in der Abb. 7 (unteres Bild) oder auch in der Abb. 4. Zudem lässt sich eine entsprechende Aufhellung sowohl am Morgen- als auch am Abendrand des Planeten erkennen.

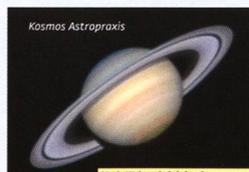
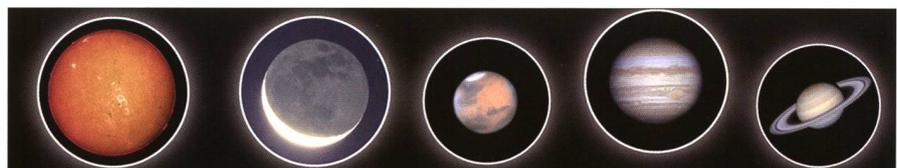
Leider verlängern sich die benötigten Belichtungszeiten durch Verwendung solcher Filter erheblich. Zurückzuführen ist dies auf die geringere Lichtmenge und die schlechtere Empfindlichkeit gängiger Chips in diesen Wellenlängenbereichen. Unter Umständen bewegen sich die Belichtungszeiten hier im Sekundenbereich. Daher muss mit Einbussen in der Detailschärfe und Auflösung gerechnet werden.

## Mario Weigand

Am Hirtenschild 23  
D-63073 Offenbach

## Sabrina Geyer

Am Hirtenschild 23  
D-63073 Offenbach



**Sonne · Mond Planeten**  
beobachten und fotografieren

› Okulare, Filter, Teleskoptipps  
› Aufnahmen mit Webcam & Co.  
› Beobachtungs-Highlights

Weigand, Geyer  
Sonne, Mond, Planeten  
144 S., 170 Abb., €/D 14,95  
ISBN 978-3-440-12439-0

[www.kosmos.de/astronomie](http://www.kosmos.de/astronomie)

## Beobachtungserfolg garantiert

Krater auf dem Mond, Saturn mit seinem Ring, Flecken und Fackeln auf der Sonne – die Objekte unseres Sonnensystems zeigen in jedem Teleskop abwechslungsreiche Phänomene. Dieser Praxisratgeber geht detailliert auf alle Aspekte der visuellen und fotografischen Beobachtungstechnik ein:

→ **Okulare, Filter, Teleskoptipps:** Mit der richtigen Technik erhält man schärfere Bilder und entlockt den Objekten verborgene Einzelheiten

→ **Aufnahmen mit Webcam & Co.:** Das Zusammenspiel von Kamera und Teleskop über Bildverarbeitung bis zur Anwendung von Spezialfiltern

→ **Beobachtungs-Highlights:** Ausführliche Beschreibungen der Objekte mit ihren individuellen Merkmalen machen die Beobachtung zum Erlebnis

**KOSMOS**



## Ein «Bisschen» Mondfinsternis

Bei uns in der Schweiz war von der Mondfinsternis herzlich wenig zu sehen. Die aufziehenden Wolken liessen den finster werdenden Erdtrabanten nur noch durch Wolkenlücken hindurch erahnen. Besser hatten es die Beobachter im nördlichen Deutschland. Hier spielte einerseits das Wetter mit, andererseits war die Finsternis am Morgen des 21. Dezember 2010 auch etwas länger zu beobachten. Wir sehen hier den partiell verfinsterten Mond gegen 08:00 Uhr MEZ. Schwach ist die leichte rostbraune Tönung des Erdkernschattens erkennbar. Je mehr der Vollmond im Schattenkegel verschwand, desto heller wurde es. Die Mondfinsternis war total am besten in Amerika und Teilen des Pazifiks zu sehen. Die nächste totale Mondfinsternis bei uns ist am Abend des 15. Juni 2011. (Bild: Udo Freidank)



[www.teleskop-express.de](http://www.teleskop-express.de)

Teleskop-Service – Kompetenz & TOP Preise

Der große Onlineshop für **Astronomie, Fotografie und Naturbeobachtung**

mit über **4000 Angeboten!**

(Preise sind EU-Export Preise ohne Mehrwertsteuer)

### WS 240 GT

Sternwartenmontierung  
aus europäischer Fertigung



Zuladung bis 70 kg  
- RA/Dec teilbar  
- Höhe: 600 mm  
- Ø RA: 240 mm,  
300 Zähne  
- Ø RA Lager:  
170 mm  
- inkl. FS2 GoTo

Neben einer sehr hohen Steifigkeit wird vom Hersteller eine Nachführgenauigkeit von  $\pm 5''$  garantiert.

Preis inkl. 2 Gegengewichte: 7554,- €



TS Imaging Newton 8" / 10"  
inkl. 2" Monorail-OAZ mit 1:10, 8x50  
Sucher, Rohrschellen, vergrößerter  
Fangspiegel und Tubusdurchmesser

TSIMN8S  
8" f/4: 419,- €

TSIMN8L  
8" f/5: 377,- €

TSIMN10L  
10" f/5: 503,-



TLAPO 804  
80/480 mm  
Triplet APO

Hoch korrigierter fotovisueller Apo mit  
2" Crayford Fokussierer inkl. 1:10  
Kompakt mit einschiebb. Taukappe  
545,- €



TS Newton-Komakorrekter  
volle 2" Öffnung, optimiert  
für f/6 bis f/4  
91,59 €

### Neu: Skywatcher Gitterrohrdobsons mit voll motorisiertem GoTo-System



Schnell aufgebaut, justierstabil...

Weltneuheit! Skywatcher 8-14" SkyScan Dobson  
- automatische Objektpositionierung - kein Suchen mehr  
- kombiniert die Vorteile des Dobsons mit denen von  
Goto Teleskopen

Diese innovativen Systeme verfügen über die bewährte  
SkyScan-Steuerung und lassen sich auch für die Mond- und  
Planetenfotografie einsetzen. TS Sonderleistung: 2" Über-  
sichtskular im Preis enthalten!

8" f/6 manuell: 292,- €

10" f/4,7 manuell: 461,- €

12" f/4,9 manuell: 797,- €

14" f/4,5 manuell: 1427,- €

GoTo Version: 711,- €

GoTo Version: 906,- €

GoTo Version: 1320,- €

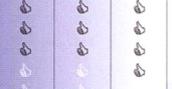
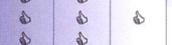
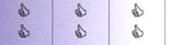
GoTo Version: 1637,- €



... und doch kompakt!

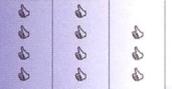
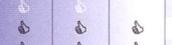
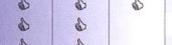
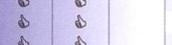
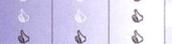
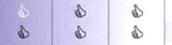
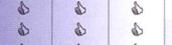
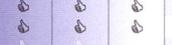
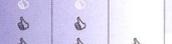
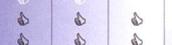
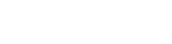
## Astrokalender Februar 2011

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen  
vom 1. bis 3. und ab dem 21. Februar 2011

Tag	Zeit	  	Ereignis
1. Di	00:15 MEZ 06:45 MEZ 17:45 MEZ 18:15 MEZ		<b>Saturn</b> (+0.6 mag) im Ostsüdosten <b>Venus</b> (-4.3 mag) im Südosten <b>Jupiter</b> (-2.5 mag) im Südwesten <b>Uranus</b> (+5.9 mag) im Südwesten ☾ Neumond, Wassermann Mond: Sehr schmale Sichel, 14.25 h nach ☽, 3.5° ü. H. Mond: Schmale Sichel, 38.5 h nach ☽, 11° ü. H.
3. Do	03:31 MEZ 17:45 MEZ		Mond: 8.5° westlich von Jupiter Venus: 2' südlich an μ Sagittarii (+4.0 mag)
4. Fr	18:00 MEZ		Mond: 8° nördlich von Jupiter
6. So	18:30 MEZ		Mond: 7° südlich von Hamal (α Arietis)
7. Mo	06:00 MEZ 18:30 MEZ		Mond: Sternbedeckung SAO 93105 (+7.3 mag) ☾ Erstes Viertel, Widder
9. Mi	22:00 MEZ		Mond: 2° südlich der Plejaden
10. Do	19:40 MEZ		Mond: Sternbedeckung SAO 76250 (+5.9 mag)
11. Fr	08:18 MEZ 22:00 MEZ		Mond: Sternbedeckung SAO 76670 (+6.0 mag)
12. Sa	00:51 MEZ 20:08 MEZ 22:00 MEZ		Mond: 7° nördlich von Aldebaran (α Tauri)
13. So	20:00 MEZ		Mond: 5.5° südlich von Al Nath (α Tauri)
14. Mo	00:10 MEZ 00:52 MEZ 02:46 MEZ		Mond: Sternbedeckung SAO 77413 (+6.5 mag)
16. Mi	02:46 MEZ 06:00 MEZ		Mond: Sternbedeckung SAO 77450 (+6.1 mag)
18. Fr	09:36 MEZ		Mond: Sternbedeckung SAO 77559 (+7.5 mag)
21. Mo	04:00 MEZ		Mond: Sternbedeckung 81 Geminorum (+5.0 mag)
22. Di	03:00 MEZ		Venus: 9' nördlich von ξ <sub>2</sub> Sagittarii ☾ Vollmond, Sextant
25. Fr	00:26 MEZ 05:00 MEZ 10:48 MEZ		Mond: 10° südwestlich von Saturn Mond: 4° südlich von Spica (α Virginis) ☾ Letztes Viertel, Schlangenträger
28. Mo	06:30 MEZ		Mond: 2° nördlich von Antares (α Scorpii) Merkur: In oberer Konjunktion mit der Sonne Mond: 9.5° westlich von Venus

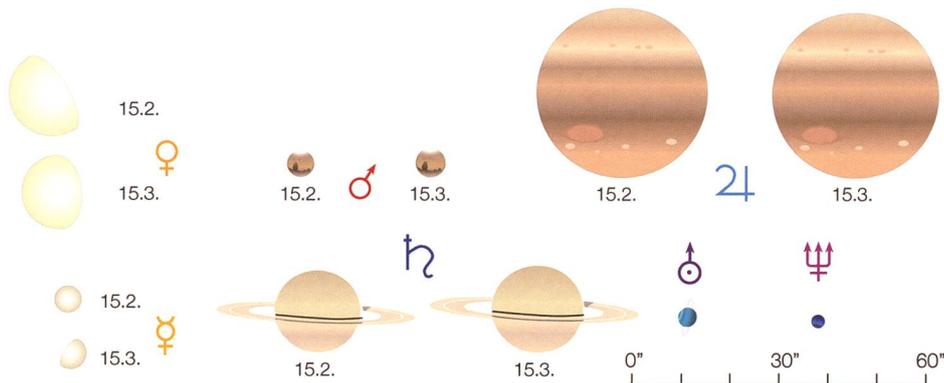
## Astrokalender März 2011

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen  
vom 1. bis 5. und ab dem 22. März 2011

Tag	Zeit	  	Ereignis
1. Di	06:30 MEZ 07:00 MEZ 18:30 MEZ 22:30 MEZ		Mond: 2° nordöstlich von Venus <b>Venus</b> (-4.1 mag) im Südosten <b>Jupiter</b> (-2.1 mag) im Westsüdwesten <b>Saturn</b> (+0.5 mag) im Ostsüdosten ☾ Neumond, Fische
4. Fr	21:46 MEZ		Mond: Sehr schmale Sichel, 18.75 h nach ☽, 6.5° ü. H.
5. Sa	18:30 MEZ		Mond: Schmale Sichel, 44.75 h nach ☽, 17° ü. H.
6. So	18:30 MEZ		Mond: 10° südwestlich von Hamal (α Arietis)
8. Di	20:00 MEZ		Mond: 8° südöstlich von Hamal (α Arietis)
9. Mi	20:00 MEZ		Mond: 6° südwestlich der Plejaden
10. Do	20:00 MEZ		Mond: 7° ö. Plejaden, 7.5° nw. von Aldebaran (α Tauri)
11. Fr	20:15 MEZ 23:10 MEZ		Mond: Sternbedeckung SAO 76539 (+7.5 mag)
12. Sa	00:12 MEZ		Mond: Sternbedeckung SAO 76588 (+7.2 mag)
13. So	00:45 MEZ 19:00 MEZ 22:27 MEZ		Mond: Sternbedeckung υ Tauri (+4.4 mag) ☾ Erstes Viertel, Stier
15. Di	01:07 MEZ		<b>Merkur</b> (-1.1 mag) im Westen Mond: Sternbedeckung η Geminorum (+3.7 mag)
16. Mi	19:00 MEZ		Mond: «Goldener Henkel» sichtbar
18. Fr	19:00 MEZ		<b>Merkur</b> (-0.9 mag) im Westen
19. Sa	19:10 MEZ 20:09 MEZ		<b>Merkur</b> (-0.7 mag) im Westen ☾ Vollmond, Jungfrau
20. So	19:15 MEZ		Mond: im Perigäum; Mondscheibendurchmesser 33' 34"
21. Mo	00:21 MEZ 02:00 MEZ		<b>Merkur</b> (-0.5 mag) im Westen <b>Astronomischer Frühlingsanfang</b>
23. Mi	19:15 MEZ		Mond: 9° südlich von Saturn
24. Do	04:00 MEZ		<b>Merkur</b> (-0.0 mag) im Westen
26. Sa	13:07 MEZ 19:15 MEZ		Mond: 6° nordwestlich von Antares (α Scorpii) ☾ Letztes Viertel, Schütze
30. Mi	20:15 MESZ		<b>Merkur</b> (+0.6 mag) im Westen <b>Merkur</b> (+1.6 mag) im Westen

## Scheinbare Planetengrößen

Merkur: Grösste östliche Elongation  
am 23. März 2011. Am 16. März 2011  
durchläuft er das Perihel.



# Orionnebel im Fernglas

Der Wintersternenhimmel bietet uns durch das Jahr gesehen sicher den imposantesten Anblick. Alleine schon das legendäre Sternbild Orion verdient unsere Aufmerksamkeit. In sehr klaren Nächten kann man im Schwert des Himmelsjägers den Orionnebel entdecken. Durch ein Fernglas betrachtet, entfaltet das Objekt seine Pracht.

■ Von Thomas Baer

Nicht immer braucht es ein Teleskop, um Entdeckungen am Sternenhimmel zu machen. In einer klaren Februarnacht, wenn die markanten Wintersternbilder mit Einbruch der Dunkelheit im Südosten stehen, ist es abseits von störendem Fremdlicht möglich, allein schon mittels Fernglas auf das eine oder andere interessante Objekt zu stoßen. Das auffälligste und auch bei Laien bekannte Sternbild Orion beherbergt in seinem Schwert (unterhalb des mittleren Gürtelsterns  $\epsilon$  Orionis oder Alnilam) mit dem berühmten Orionnebel Messier 42 eines der eindrucklichsten Sternentstehungsgebiete überhaupt. Wenn Sie die

Gelegenheit haben in einer sternklaren Nacht an ihrem Winterurlaubsort in den Bergen einen Blick auf diese Region zu werfen, entdeckt man den nebligen Fleck unschwer schon von bloßem Auge.

Durch ein Fernglas offenbart der Orionnebel seine ganze Pracht. Wie die Flügel eines Schmetterlings breiten sich vom hellen Zentrum um die Trapezsterne herum (diese lassen sich nicht einzeln auflösen) die filigranen Wasserstoffstrukturen aus.



Durch das HST...

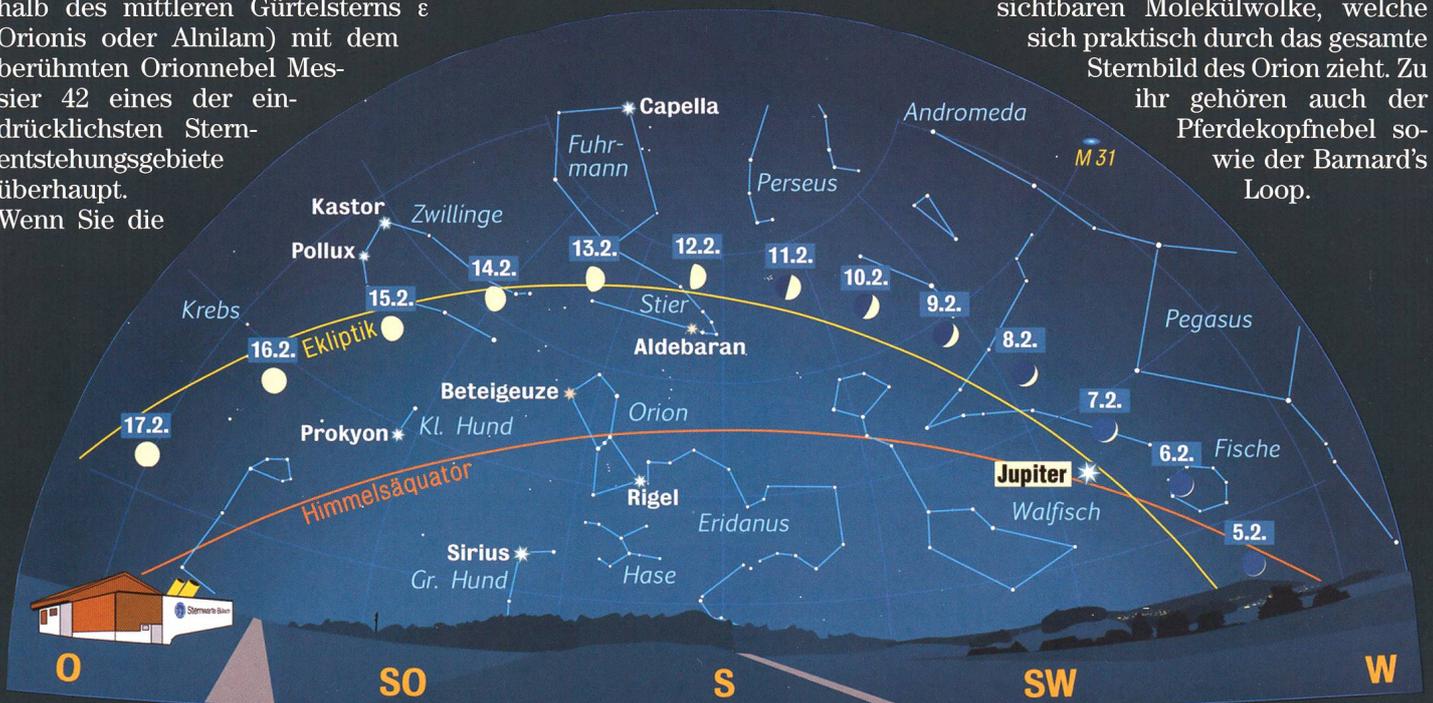
## Messier 42

Schon den Arabern muss diese Region aufgefallen sein, denn sie nannten sie



...und im Fernglas

«Na'ir al Saif», was wörtlich übersetzt soviel wie «Der Helle im Schwert» bedeutet. In Europa dauerte es wesentlich länger, bis der Orionnebel dokumentiert wurde. NICOLAS-CLAUDE FABRI DE PEIRESC beschrieb den Nebel 1610. Allerdings ist anzunehmen, dass man das Objekt schon Jahre zuvor beobachtete. Als 42. Objekt nahm ihn CHARLES MESSIER am 4. März 1769 in seinen noch bis heute gültigen Katalog auf. Der Orionnebel ist der sichtbare Teil einer riesigen, ansonsten unsichtbaren Molekülwolke, welche sich praktisch durch das gesamte Sternbild des Orion zieht. Zu ihr gehören auch der Pferdekopfnebel sowie der Barnard's Loop.



Anblick des abendlichen Sternenhimmels Mitte Februar 2011 gegen 19.00 Uhr MEZ (Standort: Sternwarte Bülach)

# Grosser Märzvollmond



Der Mond umkreist die Erde nicht auf einer Kreisbahn, sondern auf einer Ellipse. Dies führt zu ganz unterschiedlichen Abständen, die zwischen 356'410 km und 406'740 km variieren (Mittelwerte). Auch optisch wirken sich diese Entfernungsunterschiede aus. Am 19. März 2011 steigt ein besonders grosser Vollmond in den Abendhimmel

■ Von Thomas Baer

Bereits um 18:42 Uhr MEZ geht der Erdtrabant im Osten auf. Wer den Eindruck gewinnt, die Mondscheibe wirke an diesem 19. März 2011 besonders gross, unterliegt diesmal keiner optischen Täuschung. Oft wirkt der Mond grösser, wenn er dicht über dem Horizont steht. Der um 19:10 Uhr MEZ eintretende Vollmond durchläuft bloss 59 Minuten später seine erdnächste Stellung, das Perigäum mit 355'147 km Abstand. Die Vollmondscheibe erscheint uns 33' 34" gross, verglichen mit dem 12. Oktober 2011 (29' 40") rund 13% grösser! Dies lässt sich auch fotografisch sehr schön dokumentieren, vorausgesetzt, an beiden Abenden spielt das Wetter mit. In der

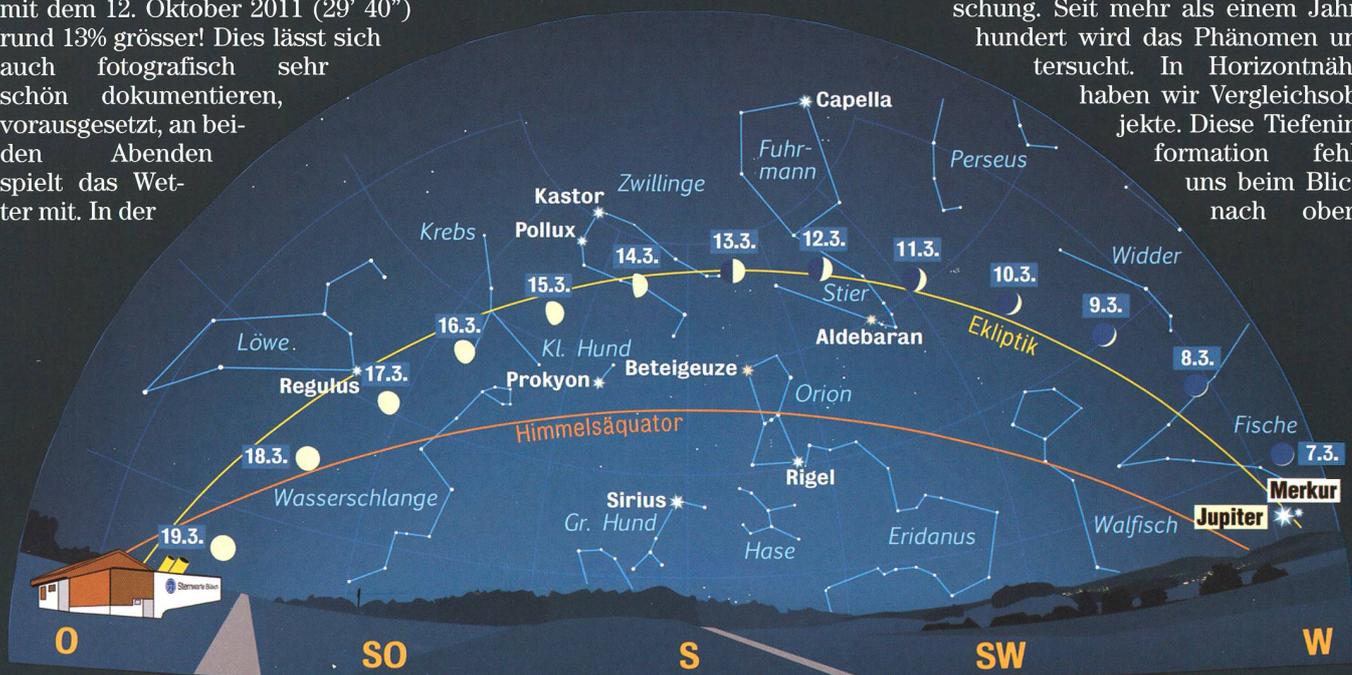


So gross wie links erscheint uns der Vollmond am Abend des 19. März 2011. Zum Vergleich ist die scheinbare Vollmondgrösse am 12. Oktober 2011 ins Bild einkopiert. (Fotos und Montage: Thomas Baer)

obigen Montage wurden die beiden Mondaufgänge verhältnismässig dargestellt.

Lange Zeit glaubte man, der Mond erscheine uns in Horizontnähe effektiv grösser, als wenn er hoch am Himmel steht. Dasselbe Phänomen, wenn auch schwieriger zu beobachten,

trifft auf die Sonne zu. Interessanterweise finden sich erste Hinweise auf die Mondtäuschung auf babylonischen Tontafeln aus dem 6. Jahrhundert v. Chr.. Auch namhafte Astronomen und Denker, so etwa PTOLEMÄUS, LEONARDO DA VINCI, JOHANNES KEPLER und RENÉ DESCARTES beschäftigten sich mit dieser Täuschung. Seit mehr als einem Jahrhundert wird das Phänomen untersucht. In Horizontnähe haben wir Vergleichsobjekte. Diese Tiefeninformation fehlt uns beim Blick nach oben.



Anblick des abendlichen Sternenhimmels Mitte März 2011 gegen 19.30 Uhr MEZ (Standort: Sternwarte Bülach)

## Venus brilliert am Morgenhimmel

# Einsamer Glanzpunkt

Venus ist seit November 2010 morgens vor Sonnenaufgang im Südosten zu sehen. Einsam spielt sie ihre Rolle als «Morgenstern». Doch am 1. März 2011 stattet ihr die abnehmende Mondsichel einen Besuch ab.

■ Von Thomas Baer

Die Morgendämmerung ist Ende Februar gegen 06:15 Uhr MEZ schon weit fortgeschritten, wenn man gegen Südosten blickt, wo rund  $7\frac{1}{2}^\circ$  über dem Horizont die **Venus** funkelt. Unweit westlich von ihr verblissen die Sterne des Schützen. Die morgendliche Ekliptik verläuft im Spätwinter und Frühjahr für Mitteleuropa recht flach über den Horizont, womit Venus bei Sonnenaufgang auch in den kommenden Monaten praktisch auf derselben Höhe über Horizont (zwischen  $7^\circ$  und  $8^\circ$ ) verharrt. Sie entfernt sich von der Erde. Das etwas mehr als die Hälfte beleuchtete, später zu Dreivierteln beschienene Planetenscheibchen schrumpft von  $19.3''$  am 1. Februar auf  $13.4''$  Ende März. Auch die

scheinbare Helligkeit geht in dieser Zeitspanne geringfügig von  $-4.3^{\text{mag}}$  auf  $-4.0^{\text{mag}}$  zurück.

### Saturn setzt sich immer besser in Szene

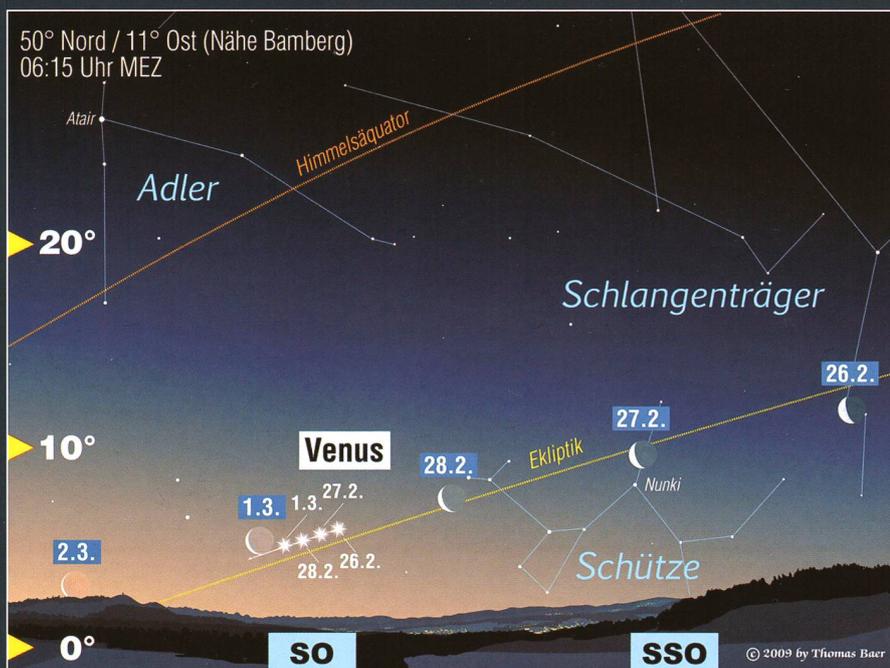
Am Morgen des 1. März 2011 ergibt sich für alle Frühaufsteher und Astrofotografen ein reizvolles Sujet. Die schmale abnehmende Mondsichel steht nur  $2^\circ$  nordöstlich des «Morgensterns» (siehe Grafik unten).

Von den hellen Planeten ist einzig **Saturn** zu erwähnen, der immer früher ab den späteren Nachtstunden im Sternbild der Jungfrau sichtbar wird. Seine Aufgänge verfrühen



sich bis Ende März 2011 auf 19:59 Uhr MEZ (Zürich). Seine Opposition ist nicht mehr fern; der Ringplanet begleitet uns durch die ganze Nacht.

Bereits am 27. Januar 2011 wurde Saturn stationär und bewegt sich seither rückläufig durch die Jungfrau zwischen den Sternen  $\nu$  Virginis und Porrima ( $\gamma$  Virginis). Seine visuelle Helligkeit pendelt sich bei  $+0.4^{\text{mag}}$  ein. Da sich sein Ringsystem in den kommenden Monaten und Jahren immer stärker öffnet, erscheint uns Saturn immer auffälliger. Am Tag seiner Opposition leuchtet der Ringplanet mit seinen  $+0.36^{\text{mag}}$  deutlich heller als Spica, der  $\alpha$ -Stern in der Jungfrau ( $+0.96^{\text{mag}}$ ). Für Saturnbeobachter und Astrofotografen wird Saturn im Frühjahr ein dankbares Objekt. Was es auf dem Ringplaneten alles zu beobachten gibt, schildern MARIO WEIGAND und SABRINA GEYER in ihrem neuen Buch «Sonne, Mond und Planeten beobachten und fotografieren», und speziell in dieser ORION-Ausgabe ab Seite 16. Für Sternwartenbesucher ist der Ringplanet zweifelsohne das spektakulärste Objekt am Himmel.



Bis Ende Juli 2011 verweilt Venus als «Morgenstern» am Himmel. Stand sie zu Beginn des Jahres noch fast  $20^\circ$  hoch über dem Horizont, sinkt sie von Februar bis März weiter ab und pendelt sich auf rund  $7^\circ$  ein. Teleskopisch ist der Anblick nicht mehr sonderlich spektakulär. (Grafik: Thomas Baer)

### Frühlingsbeginn

Am 21. März 2011 gegen 00:21 Uhr MEZ überquert die Sonne den Himmelsäquator nordwärts. Das Tagesgestirn erreicht den Frühlingspunkt (Rektaszension  $\alpha = 0^h$ , Deklination  $\delta = 0^\circ$ ), der im Sternbild der Fische liegt. Für alle Orte, die am Äquator liegen, kulminiert die Sonne im Zenit; wir haben die Frühlings-Tagundnachtgleiche. Wegen der nicht punktförmigen «Sonnenscheibe» und der Refraktion, der Lichtbrechung in der Erdatmosphäre, ist aber die Sonne etwas länger als 12 Stunden über dem (mathematischen) Horizont. In Berlin ist die theoretische Tageslänge des 21. März  $13^{\text{min}} 00^{\text{s}}$  länger als 12 Stunden, in Zürich sind es  $11^{\text{min}} 37^{\text{s}}$ . Anfang März erscheint uns der Sonnen-Südpol in grösster Zuneigung, die heliografische Breite ist maximal.

## Merkurs beste Abendsichtbarkeit 2011

# Im Westen zu erspähen

Der flinke Merkur kann praktisch den ganzen März hindurch in der Abenddämmerung beobachtet werden. Besser wird man ihn dieses Jahr kaum sehen können. Am 15. März 2011 zieht er 2° nördlich an Jupiter vorüber.

■ Von Thomas Baer

**Merkur** umrundet unsere Sonne in 88 Tagen einmal. So sind seine Wechsel von «Merkur-Morgen-» zu «Merkur-Abendstern» im Unterschied zu Venus viel rascher und seine Beobachtungszeit beschränkt sich im optimalsten Fall auf rund drei Wochen, je nachdem, wie die Ekliptik (scheinbare jährliche Sonnenbahn) zum Horizont verläuft. Ihre Lage entscheidet mitunter, wie hoch Merkur über der Horizontlinie zu stehen kommt. Am 23. März 2011 steht er mit 19° in grösster östlicher Elongation. Der Winkelabstand fällt daher bescheiden aus, da der flinke Planet nur eine Woche früher sein Perihel durchläuft. In der Rubrik «Nachgedacht - nachgefragt» wird die Leserfrage aufgegriffen, warum

Merkur für die Nordhalbkugel am Frühlingsabendhimmel nie seine 27° Elongationsabstand erreichen kann (siehe dazu S. 26).

### Sehr schmale Mondsichel

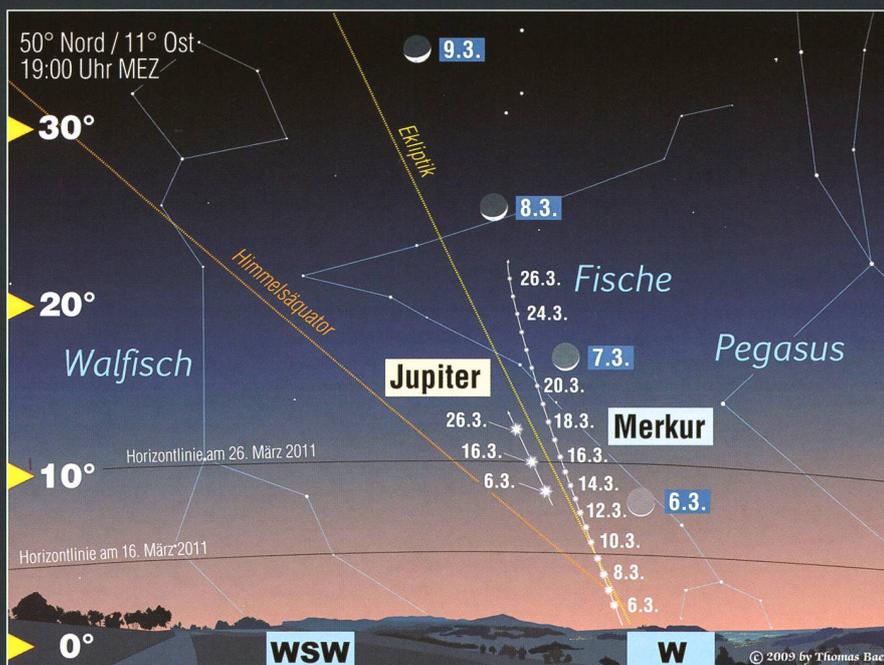
Bei ausgesprochen klaren Sichtbedingungen und einem weiten und flachen Horizont dürfte sich der Blick gegen 18:30 Uhr MEZ lohnen. Knapp über Westen kann der geübte Beobachter mittels Fernglas die extrem schmale Mondsichel nur 18<sup>h</sup> 29<sup>min</sup> nach Leermund entdecken. 5° 44' schräg links unterhalb kann man an diesem Abend den -1.46<sup>mag</sup> hellen Merkur zum ersten Mal ausfindig machen.



Tags darauf sehen wir die 44<sup>h</sup> 45<sup>min</sup> junge Mondsichel direkt über Merkur, praktisch auf derselben Höhe wie der helle **Jupiter**. Die Grafik unten ist für den Ort 50° Nord und 11° Ost um 19:00 Uhr MEZ gezeichnet. Täglich erklimmt Merkur immer grössere Höhen und schliesst allmählich zu Jupiter auf, den er am Abend des 15. März 2011 in knapp 2° Abstand (etwa vier Mondbreiten) nördlich überholt. Wir können Merkur noch bis in den letzte Märzwoche hinein verfolgen, wobei seine Helligkeit auf +0.6<sup>mag</sup> abgenommen hat.

### Jupiters Abschiedsvorstellung

Da die Grafik über 20 Tage gezeichnet ist, verschiebt sich während dieser Zeit auch der Horizont. Daher sind als feine Referenzen die Horizontlinien für den 16. und 26. März 2011 ebenfalls eingezeichnet. Legt man ein Blatt Papier nun so an diese Linien, dass es den unteren Teil der Grafik abdeckt, können wir gut verfolgen, wie Jupiter allmählich selbst in der Abenddämmerung versinkt. Nach seiner Begegnung mit Merkur wird es zunehmend schwieriger, den Planeten zu sichten. Ende Monat ist er schliesslich im Strahlenglanz der Sonne verschwunden und wird erst Ende April 2011, dann in der Morgendämmerung, wieder sichtbar.



Merkur und Jupiter geben sich Mitte März 2011 ein Stelldichein am Abendhimmel. Besonders reizvoll dürfte der Anblick aber schon eine Woche davor sein, wenn die schmale Sichel des zunehmenden Mondes zwischen dem 6. und 9. März 2011 sich zum Planetenpaar gesellt. (Grafik: Thomas Baer)

### Liegende Mondsichel

Wer schafft es, die nur 18½ Stunden junge Mondsichel am Abend des 15. März 2011 zu fotografieren? Weitere Informationen dazu findet man im ORION 1/10 auf den Seiten 12 und 13. Infolge der gegenwärtigen Lage der Mondbahn erleben wir am 5. März 2011 die seltene Situation einer «liegenden Mondsichel», wie wir sie normalerweise nur am Äquator zu Gesicht bekommen. Die ORION-Redaktion ist gespannt, ob es einem Astrofotografen gelingt, den seltenen Moment zu dokumentieren. Wir publizieren Schnappschüsse in der Fotogalerie.

Warten bis die Präzession den Himmel hebt

# Merkur und Mars foppen die Beobachter

■ Von Hans Roth

*Weshalb bevorzugen Merkur und Mars die Südhalbkugel? Bei perihelnen Oppositionen steht Mars immer tief am Himmel, und die Elongationen Merkurs sind dann am grössten, wenn die Ekliptik flach aus dem Horizont aufsteigt, also im Frühling am Morgen, im Herbst am Abend. Warum «wandern» diese Ereignisse nicht gleichmässig durch unser Kalenderjahr?*

Betrachten wir zunächst die Situation bei den Mars-Oppositionen: Im Perihel ist Mars immer an der gleichen Stelle, also von der Sonne aus betrachtet immer vor dem Sternbild Wassermann. Bei Oppositionen steht die Erde, von der Sonne aus gesehen, in der gleichen Richtung. Wenn Perihel und Opposition zusammentreffen, ist die Erde ebenfalls vor dem Wassermann, und dann ist Ende August. Mars ist in Perihelopositionen also immer am gleichen Ort, die Deklination beträgt dann etwa  $-16^\circ$  und Mars erreicht keine grosse Höhe über dem Horizont. Daher sind perihelnahe Oppositionen von der südlichen Halbkugel aus immer besser zu beobachten als bei uns.

Am Himmel ist nichts konstant. Auch die Perihelachse der Planeten dreht sich, allerdings sehr langsam. Eine viel raschere Änderung der Situation ergibt sich aus einem andern Grund: der Präzession. In rund 6000 Jahren steht die Gegend um das Marsperihel hoch am Himmel, und die Marsopposition wird um die Wintersonnenwende stattfinden. An der Marsbahn wird sich also nichts (oder nur wenig) ändern, aber die Erde neigt ihre Achse in der entsprechenden Richtung und die Beobachter auf der Nordhalbkugel der Erde werden bevorzugt.

## Merkur tut es Mars gleich

Bei Merkur ist die Situation ähnlich. Im Aphel steht er jeweils auch am gleichen Ort, von der Sonne aus gesehen im Skorpion, noch etwas unter-

halb der Erdbahn. Wenn er dann gleichzeitig von der Erde aus in der grössten Elongation gesehen werden soll, muss das Datum entweder um den 3. April oder um den 12. August sein (Abbildungen 1 und 2). Aphel und grösste Elongation müssen also beide zusammentreffen, um einen möglichst grossen Winkelabstand zu ergeben. Im April steht dann Merkur in westlicher Elongation, im August in östlicher. Und so sind tatsächlich wieder die Bewohner der Nordhalbkugel unterprivilegiert, weil ja im Frühjahr am Morgen, im Herbst am Abend die Ekliptik nur flach aus dem Horizont aufsteigt. Bessere Beobachtungsverhältnisse können erst die kommenden Generationen erwarten, wie beim Mars wegen der Ver-

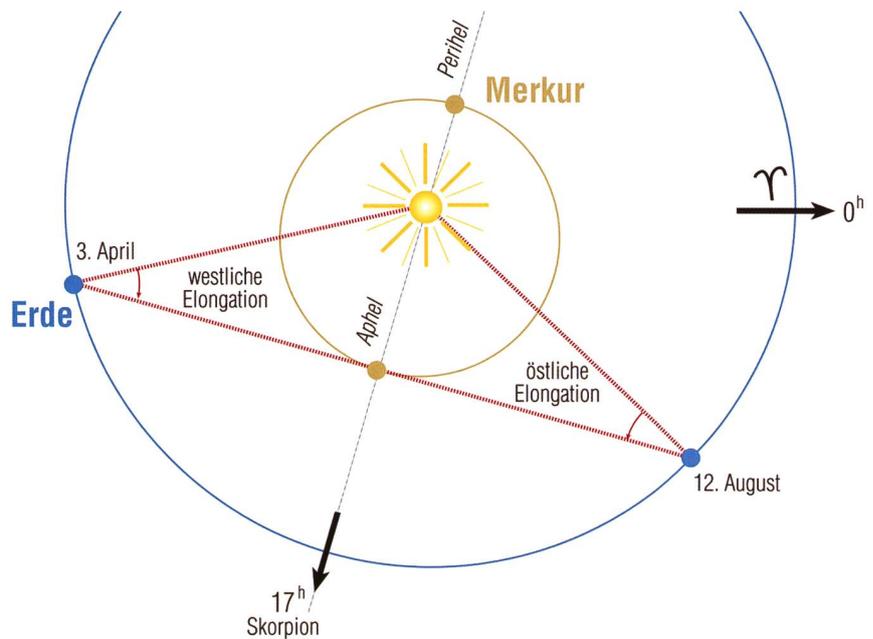


Abbildung 1: Nachsehen für die Bewohner der Nordhalbkugel der Erde! Wenn Merkur seine Aphelstellung durchläuft, steht für uns die Ekliptik sowohl im Frühjahr (morgens), als auch im Spätsommer (abends) sehr ungünstig. (Grafik: Thomas Baer nach H. Roth)

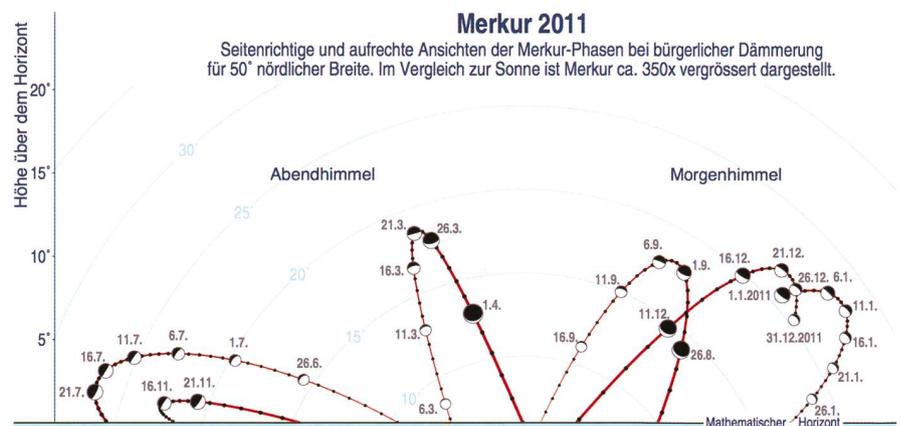


Abbildung 2: Im Jahr 2011 fallen Elongationen vom 7. Mai (morgens) und vom 20. Juli (abends) mit  $27^\circ$  gross aus. Die Mai-Morgensichtbarkeit ist beim gezeichneten Sonnenstand von  $-6^\circ$  nicht zu sehen. (Grafik: Robert Nufer, entnommen aus «Der Sternenhimmel 2011», Franckh-KOSMOS Verlags GmbH & Co.)

## Leserfragen



Die diesmalige Leserfrage kam von RETO STUTZER. Es ist für uns stets eine Herausforderung auf scheinbar triviale Fragen eine plausible Antwort zu geben. Es müssen nicht immer komplizierte Sachverhalte sein, die zum Nachdenken und Überlegen anregen. Auch vermeintlich einfache Fragestellungen können sich manchmal als Knacknüsse erweisen. So hat sich HANS ROTH ans Rechnen gemacht und die passenden Antworten in seinem Beitrag gefunden. Gerne gehen wir auf Ihre Fragen ein. Wenn Sie also eine astronomische Unklarheit haben, scheuen Sie sich nicht, diese uns zu schicken. Die Redaktion ist bemüht in einem nächsten «Nachgedacht - nachgefragt» auf das Thema einzugehen.

schiebung der Ekliptik durch die Präzession.

Schauen wir noch die nächsten Jahre an. Die Marsopposition vom 3. März 2012 wird die ungünstigste in der laufenden 16-Jahresperiode sein (siehe Abbildung 3). Die Deklination beträgt dann  $10^\circ$ , Mars wird also bei uns in einer Höhe von über  $50^\circ$  kulminieren. Zum Vergleich: bei der perihelnahen «Jahrtausendopposition» 2003 waren es nur  $27^\circ$ . Bei Merkur erleben wir am 7. Mai 2011 eine grösste westliche Elongation, die nahe am Aphel vom 29. April liegt. Der Winkelabstand von der Sonne ist dann beachtliche  $26^\circ 33'$ , aber die bereits erwähnte flach aus dem Horizont aufsteigende Ekliptik verhindert eine Sichtung vor Sonnenaufgang. Mit dem Apheldatum genau zusammenfallende grösste Elongationen ergeben sich am 2. April 2013 und am 12. August 2036. Der Winkelabstand Merkurs von der Sonne beträgt dann  $27.8^\circ$ , aber wiederum sind die Beobachtungsbedingungen von der nördlichen Erdhalbkugel aus sehr ungünstig.

### Hans Roth

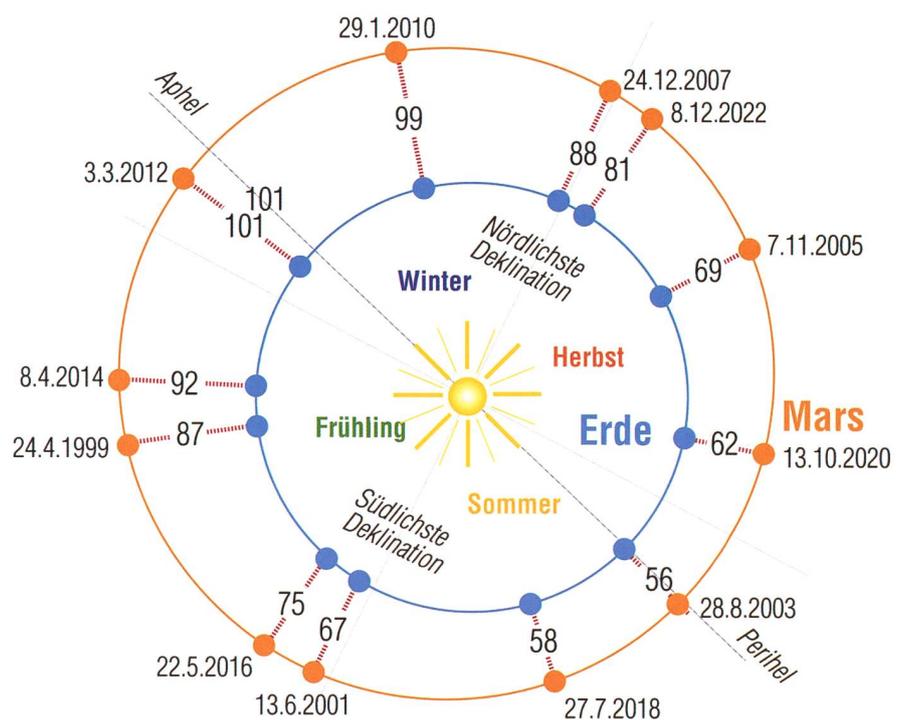
Marktgasse 10a  
CH-4310 Rheinfelden

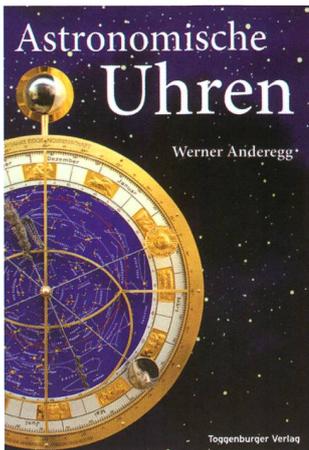
Abbildung 3: Die Marsoppositionen bis 2022. Wir sehen, dass die Apheloppositionen stets ins nördliche Winterhalbjahr fallen, während sich die günstigen Periheloppositionen tief am Südhimmel abspielen. (Grafik: Thomas Baer)



## Sonne mit «Saturnringen»

Das Nördlinger Ries füllt sich im Herbst und Winter bei klaren Nächten mit tief hangenden Dunstfäden und Bodennebel. Wenn dann am Morgen über dem Kraterrand die Sonne aufgeht, entsteht der Eindruck, als sei man in die Urzeit zurückversetzt; am Rande eines Einschlagskraters, noch immer (fast) randvoll mit der Ursuppe gefüllt. Über dem Nebel aber ist die Sicht auf die «Übersseite» in 22 km Distanz schön frei. Zudem bescheren uns örtliche Schleierwolken einen Anblick der Sonne, wie dies sonst eher von einem Saturntrabanten aus sichtbar wäre. (Text & Bild: Willem A. Jörg)





## Astronomische Uhren

Ein empfehlens- und lesenswertes Werk für alle Himmelsmechaniker

Werner Anderegg  
Toggenburger Verlag Wattwil  
ISBN 978-3-908166-40-5, Fr. Fr. 38.- (SAG-Mitglieder beziehen das Buch zu einem Sonderpreis von Fr. 28.-)

Die Himmelsmechanik faszinierte die Menschheit seit jeher. Immer wieder versuchten Uhrmacher die Bewegungen nachzuvollziehen.

Welcher der damaligen Teilnehmer erinnert sich noch im Rahmen der Generalversammlung der SAG in Wattwil (Toggenburg) an den Ausflug am Sonntag zum Uhrenmachergeschäft von WERNER ANDEREGG in Nesslau? Der Mann, der den Besuchern mit seinen lebhaften Augen in Erinnerung bleiben wird, war sichtlich vom gewaltigen Uhrwerk der Sterne derart beeindruckt, dass er, der Uhrmachermeister, gleich mehrere Abbilder davon in Form von Astronomischen Uhren baute. Jedes ein Meisterstück handwerklicher Arbeit!

ANDEREGG ist Ende 2009 gestorben. Noch vor seiner fast vollständigen Erblindung, erstellte er eine Dokumentation über seine fast vierzig, selbst berechneten und gebauten Uhren. Seine Tochter ANITA LEUTHOLD-ANDEREGG gestaltete daraus ein sehr schönes Buch, das im Toggenburger Verlag auf das Unesco-Jahr der Astronomie 2009 herausgekommen ist. Das Werk ist eine bleibende Erinnerung an den Meister und seine Kunstwerke. Die meisten von ihnen sind im Buch ausführlich beschrieben und in hervorragenden Fotos abgebildet, vor allem die farbenprächtigen Zifferblätter und teilweise auch die Uhrwerke. In der Beschreibung der einzelnen Uhren sind die astronomischen Begriffe erklärt, die

für das Verständnis der Anzeigen nötig sind. Ein Glossar ergänzt diese Erläuterungen.

Wer die Bilder betrachtet, wundert sich nicht, dass WERNER ANDEREGG im Jahr 1993 der Anerkennungspreis der St.Gallischen Kulturstiftung verliehen wurde. Freundinnen und Freunde mechanischer Uhren werden sicher immer wieder gerne in diesem gediegenen Werk blättern. Zwei Texte, einer von LUDWIG OECHSLIN, dem Direktor des internationalen Uhrenmuseums in La Chaux-de-Fonds, und der zweite von ARNOLD VON ROTZ – er ist bei den meisten SAG-Mitgliedern bestens bekannt – leiten am Anfang des Buches in die Uhren-Welt von WERNER ANDEREGG ein.

Das Uhrengeschäft wurde bis 2003 von der Schwester der Autorin weitergeführt. Es existiert heute nicht mehr. Die Uhren standen bis ca. Ende Jahr 2010 im Museum «Erlebniswelt Lichtensteig». Ein neuer Standort wird zur Zeit geplant. Weitere Informationen sind online auf der Website [www.astronomischeuhren.ch](http://www.astronomischeuhren.ch) zu erfahren. Das Buch kann von SAG-Mitgliedern zu einem Sonderpreis von Fr. 28.- (statt regulär Fr. 38.-) bei [info@astronomischeuhren.ch](mailto:info@astronomischeuhren.ch) bezogen werden.

■ Max Hubmann

## «Abzockerei» auch bei den Buchpreisen!

«Dass in der Schweiz alles teurer sein muss – daran haben wir uns längst gewöhnt. Wer an der Grenze lebt, kauft Lebensmittel gerne einmal im viel günstigeren Ausland. Wir aber sitzen auf einer Hochpreisinsel. Absurd ist die Sache geradezu bei den Büchern! Sicher haben Sie auch über die fantastischen Schweizer Preise des Jahrbuchs «Der Sternenhimmel» in der letzten ORION-Ausgabe gestaunt. Bis zu 42% muss man in der Schweiz mehr bezahlen, als wenn man dasselbe Buch in Deutschland kauft! Erklärt wird dies damit, dass in der Schweiz jeder Buchhändler die Preise selber festlegen darf. In Deutschland gilt nach wie vor die Buchpreisbindung. Ausgerechnet in der Schweiz, wo «Der Sternenhimmel» seinen grössten Absatz haben sollte, wird durch die unsäglichen Fantasiepreise der Buchmarkt ruiniert. Ich kann jeden verstehen, der auf das wesentlich günstigere «KOSMOS-Himmelsjahr» ausweicht oder sich die Informationen direkt aus dem Internet holt. Dabei hat sich «Der Sternenhimmel» in den letzten Jahren stark weiter entwickelt und ist längst auch für den Einsteiger kein Buch mit sieben Siegeln mehr. Es ist zu hoffen, dass in der Schweiz bald wieder die Buchpreisbindung eingeführt wird, damit solche Preisexzesse gar nicht mehr möglich und begründbar sind. Hochpreisland hin oder her; in gewissen Bereichen ist es schlicht nicht nachvollziehbar, warum wir in der Schweiz einen Drittel, doppelt so viel oder gar mehr für ein und dasselbe, qualitativ gleichwertige Produkt bezahlen sollten. Wer kann, bestellt seinen «Sternenhimmel» ohnehin übers Internet oder kauft ihn im nahen Ausland.»

■ Thomas Baer

## Buchbesprechungen und -präsentationen

Regelmässig präsentieren wir ORION Neuerscheinungen aus den Bereichen Astronomie und Raumfahrt. Eine Auswahl der Werke wird kritisch begutachtet und weiter empfohlen. Hin und wieder stellen Buchautoren, diesmal HARRY NUSSBAUMER vom Institut für Astronomie an der ETH Zürich, ihre Neuerscheinung mit einem Auszug aus ihrem Werk gleich selber vor. Aus Platzgründen können wir längst nicht jede Neuerscheinung rezensieren, bemühen uns aber eine interessante Auswahl zu treffen. Gerne nehmen wir Anregungen und Hinweise aus der Leserschaft gerne entgegen. Wenn Sie selber ein Buch gelesen haben und eine Buchbesprechung schreiben möchten, setzen Sie sich mit dem Chefredaktor in Verbindung.

Johannes Fabricius

# Der ignorierte Entdecker der Sonnenflecken?

■ Von Thomas K. Friedli

*Dieses Jahr feiern wir das 400. Jubiläum der teleskopischen Erstbeobachtung der Sonnenflecken. Fast ebenso lang streiten sich Astronomen und Wissenschaftshistoriker darum, wem nun die Ehre gebührt, erstmals mit einem Fernrohr Sonnenflecken gesehen zu haben. Die anerkannt erste Veröffentlichung, ein Erlebnisbericht mit dem Titel «De maculis in Sole observatis», erschien im Herbst 1611 und stammt vom Friesen JOHANNES FABRICIUS (1587 – 1617). Leider fehlten ihr der nötige wissenschaftliche Tiefgang und ein einflussreicher Gönner, so dass sie von nachfolgenden Entdeckern erfolgreich totgeschwiegen werden konnte.*



Denkmal für David und Johannes Fabricius auf dem Friedhof von Osteel in Ostfriesland.

JOHANNES FABRICIUS war der älteste Sohn des lutheranischen Landpfarrers und Astronomen DAVID FABRICIUS (1564 - 1617), welcher ein Schüler (und zeitlebens auch ein Anhänger) von TYCHO war und als exakter Beobachter weitherum anerkannt und geschätzt wurde – als „erster der Astronomen zweiten Ranges“ seiner Zeit. JOHANNES FABRICIUS wurde am 18. Januar 1587 in Resterhave in Ostfriesland geboren und belegte ab 1604 in Helmstedt und ab 1606 in Wittenberg die Universität. Gemäss dem damals üblichen Curriculum belegten die Studenten in den ersten Studienjahren zuerst die philosophischen Fächer, um sich anschliessend einem der «praktischen» Hauptfächer – Medizin, Jurisprudenz oder Theologie – zuzuwenden. Am 11. Dezember 1609 schrieb sich FABRICIUS in Leiden als Student der Medizin ein und verbrachte dann den Winter bei seinem Vater in Osteel, dem er mehrere Fernrohre holländischer Bauart mitbrachte.

## Erste Sonnenbeobachtungen

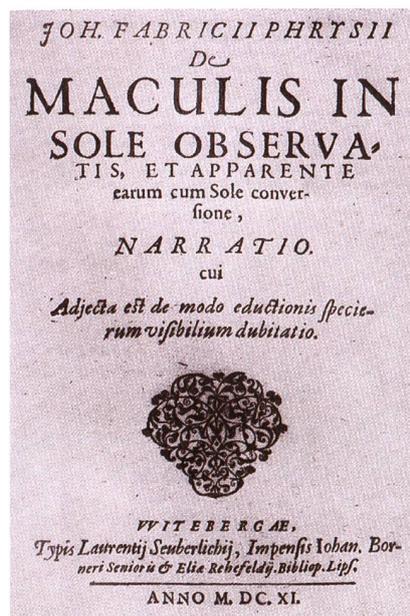
Im März 1610 erschien GALILEIS *SIDERIUS NUNCIUS* mit der überwältigenden Nachricht von der Beschaffenheit der Mondoberfläche, des Sternenhimmels, der Milchstrasse und der Nebelsterne sowie der Entdeckung der Jupitermonde. Wie viele andere brannte auch Johannes Fabricius darauf, «mit dem Holländer neue Inseln in dem weiten Ozean des Himmels zu suchen». Ein lohnendes Ziel schien ihm dabei die Sonne zu sein, da er aus mehreren Briefen seines Vaters erfahren hatte, dass deren Rand eigenartige Rauigkeiten zeigte: «*Ich richtete das Fernrohr nach der Sonne*», schrieb er in seiner vom 13. Juni 1611 datierten Erzählung *DE MACULIS IN SOLE OBSERVATIS, ET APPARENTE EARUM CUM SOLE CONVERSIONE*. «*Sie schien mir allerlei Ungleichheiten und Rauigkeiten zu haben, auch um den Rand. Indem ich nun aufmerksam beobachtete, zeigte sich mir unerwartet ein schwärzlicher Flecken von nicht geringer Grösse im Vergleich mit dem Sonnenkörper. Zuerst glaubte ich vorbeiziehende Wolken stellen den Flecken dar. Ich wiederholte die Beobachtung wohl zehnmal, durch holländische Fernrohre unterschiedlicher Grösse, versicherte mich endlich: Wolken verursachen diesen*

*Flecken nicht. Indessen wollte ich doch mir allein nicht trauen, rief also den Vater, bei dem ich damals nach meiner Rückkehr aus den Niederlanden befand. Wir fingen beide mit dem Fernrohr die Sonnenstrahlen auf, anfangs am Rande, gingen nach und nach gegen die Mitte, bis das Auge an die Strahlen gewohnt war und wir die ganze Sonnenscheibe sehen konnten: Da sahen wir das Erwähnte deutlicher und gewisser. So verging uns der erste Tag und unserer Neugier war die Nacht beschwerlich, die uns unter Zweifeln verging, ob der Flecken in oder ausser der Sonne wäre. Den folgenden Morgen erschien mir beim ersten Anblick der Flecken wiederum, zu meiner grossen Freude, weil ich von den erwähnten beiden Meinungen der ersten gewesen war. Indessen schien der Flecken seine Stelle ein wenig verändert zu haben, was uns bedenken machte. Um die Augen zu schonen, liessen wir das Sonnenbild durch eine dunkle Öffnung in ein finsternes Zimmer fallen. Nun war es drei Tage lang trüb. Als wir wieder heitern Himmel bekamen, war der Flecken von Osten gegen Westen in einiger Schiefe fortgerückt. Wir bemerkten am Sonnenrande einen anderen kleineren, der aber dem grossen folgte, und in wenigen Tagen in die Mitte der Sonnenscheibe kam. Noch einer kam hinzu, wir sahen drei. Der grössere entzog sich am entgegengesetzten Rande nach und nach unserem Anblicke, und dass die Anderen eben dergleichen vorhatten, sah man aus ihrer Bewegung. Eine Art von Hoffnung liess mich Wiederkunft erwarten. Nach 10 Tagen fing der grössere wiederum an am östlichen Rande zu erscheinen; wie der weiter in die Sonnenscheibe hineinging, folgten auch die übrigen, die sich am Rande allemal undeutlich zeigten. Das leitete mich also auf eine Umwälzung der Flecken; darüber wollte ich nicht aus einer einzigen Revolution urteilen, sondern aus etlichen folgenden, die ich, vom Anfang des Jahres bis auf die jetzige Zeit nicht allein angemerkt habe, sondern auch andere mit mir».*

### Rasche Veröffentlichung

Schon bald machte sich JOHANNES FABRICIUS an die Niederschrift eines

Erlebnisberichts, deren Widmung an den Landesfürsten ENNO VON FRIESLAND er am 13. Juni 1611 unterschrieb. Auch gelang es ihm, den sensationskündenden Titel in den Katalog der Frankfurter Herbstmesse aufnehmen zu lassen. Um den Privatdruck seiner Schrift voran zu treiben, begab sich JOHANNES FABRICIUS im Sommer 1611 erneut nach Wittenberg. Dort allerdings scheint der Eifer des Medizinstudenten etwas nachgelassen zu haben, musste er doch in Wittenberg am 24. September 1611 erst einmal seine Prüfung zum Magister der Philosophie ablegen. Hierdurch wurde der Druck seiner Schrift ernstlich verzögert: erste gedruckte Exemplare scheinen erst gegen Ende des Jahres 1611 ausgeliefert worden zu sein. JOHANNES KEPLER erwähnte in einer Fussnote eines Briefes an MATTHÄUS WACKER VON WACKENFELS, er hätte die im Messekatalog so laut angekündigte Schrift



erst im Februar 1612 erhalten, MICHAEL MÄSTLIN erhielt die Schrift gar erst im Mai 1612. Und da hatten sich bereits andere des Themas angenommen, allen voran der Jesuit CHRISTOPH SCHEINER, dessen unter einem Pseudonym veröffentlichten Briefe vom November und Dezember 1611 bereits im Januar 1612 gedruckt in den Umlauf gelangten.

### Fehlende Unterstützung

Der *NARRATIO* fehlte von Beginn an die nötige Unterstützung. Nicht nur

## Literatur



- BERTHOLD, G. (1894): *Der Magister JOHANNES FABRICIUS und die Sonnenflecken*. Leipzig. 1894.
- BIAGIOLLI, M. (2006): *GALILEO'S Instruments of Credit*. University of Chicago Press. 2006.
- FRIEDLI, T.K. (1985): *De maculis in sole observatis oder die Datierung der Beobachtungen von JOHANNES FABRICIUS*. Bern. 1985.
- REEVES, E. und HELDEN, A. VAN (2010): *On Sunspots*. University of Chicago Press. 2010.
- WOHLWILL, E. (1909): *GALILEI und sein Kampf für die Copernikanische Lehre*. Hamburg und Leipzig. 1909.
- WOLF, R. (1877): *Geschichte der Astronomie*. München. 1877.

hatte JOHANNES FABRICIUS keinen einflussreichen Gönner, er versäumte es auch das wissenschaftliche Netzwerk seines Vaters zu nutzen: alle seine potentiellen Alliierten mussten sich die Schrift auf dem offiziellen Büchermarkt beschaffen und da war es wie erwähnt schon zu spät. Zwar versuchten SIMON MARIUS und Kepler später, die Ehre der Erstbeobachtung der Sonnenflecken für den Protestanten JOHANNES FABRICIUS zu retten, allein der bald einsetzende Disput zwischen den Katholiken SCHEINER und GALILEI verdrängte alle anderen Ansprüche. Interessanterweise fehlte JOHANNES FABRICIUS auch die ungeteilte Unterstützung seines Vaters: zwar schrieb dieser am 11. Dezember 1611 einen Brief an MICHAEL MÄSTLIN, in welchem er mitteilte, dass er und sein Sohn im laufenden Jahr auf der Sonne schwarze Flecken beobachtet hätten, ja dass er selbst im Sommer gleichzeitig 10 bis 11 Flecken auf der Sonne habe wahrnehmen können, doch er teilte die Ansicht seines Sohnes nicht, dass die Flecken der Sonne angehören und durch ihre Bewegung deren Eigenrotation zeigen würden, vielmehr schloss er sich der Meinung von CHRISTOPH SCHEINER an, dass es sich bei den Flecken um vor dem Sonnenkörper vorbeiziehende Kleinkörper handeln müsse. In seinem *PROGNOSTICON ASTROLOGICUM* auf das Jahr 1617 teilte

DAVID FABRICIUS mit, dass JOHANNES in seinem Beisein die Sonnenflecken zuerst am 9. März 1611 gesehen habe, was dieser in der *NARRATIO* unerwähnt gelassen hatte.

JOHANNES FABRICIUS nahm seine Sonnenbeobachtungen nicht wieder auf und meldete sich in den kommenden Jahren auch nicht mehr zu Wort. Er starb wie – sein Vater – bereits im Jahr 1617.

## Der erste Beobachter?

JOHANNES FABRICIUS brachte anerkanntermassen die erste Veröffentlichung über die neuentdeckten Sonnenflecken in den Druck. Der erste teleskopische Beobachter war er jedoch nicht: die älteste erhaltene Zeichnung von THOMAS HARRIOT (1560 - 1621) stammt vom 18. Dezember 1610 und GALILEI behauptete, schon im Oktober oder November 1610 Sonnenflecken gesehen zu haben.

### Dr. Thomas K. Friedli

Ahornweg 29  
CH-3123 Belp  
thomas.k.friedli@bluewin.ch

## Maximums Update

Der Anstieg der Aktivitätskurve verlief in den letzten 6 Monaten ziemlich genau entlang der im ORION 360 Seite 33 identifizierten Normalkurve: Demzufolge wird der 24. Aktivitätszyklus voraussichtlich im Januar oder Februar 2014 sein Maximum erreichen. Mit einer Maximumhöhe von  $62.5 \pm 0.98$  wird er jedoch der schwächste Zyklus seit über 100 Jahren werden und eine Phase verminderter Sonnenaktivität mit strengeren Wintern und feuchteren Sommern in Europa einläuten. Im Juli 2011 wird die Sonnenaktivität eine Höhe von 40 erreichen und sich damit innert Jahresfrist verdoppelt haben. Jetzt heisst es also: Fernrohre, Filter und Kameras auspacken und geniessen! Interessierte treffen sich zum Gedankenaustausch an den Sonnen-Höcks der RWG (siehe <http://www.rwg.ch> unter Veranstaltungskalender). (fri)

## Sonnenbeobachtung



Das Sonnenfleckenminimum ist vorbei und wir nähern uns dem nächsten Aktivitätsmaximum. Ideale Voraussetzungen, um mit der langjährigen Beobachtung der Sonne und dem Verfolgen ihrer Aktivitätszyklen zu beginnen. Die Rudolf Wolf Gesellschaft führt daher am Samstag, 16. April 2011 und Sonntag, 17. April 2011 auf dem Observatorium Zimmerwald einen

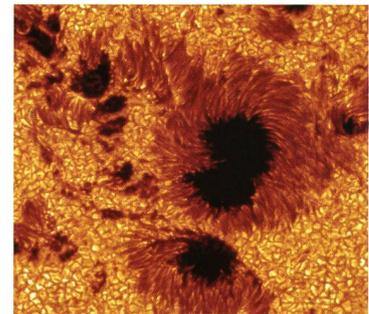
## Einführungskurs in die Sonnenaktivitätsüberwachung

durch. Der Kurs richtet sich an alle interessierte Sonnenbeobachter und Amateurastronomen. Spezielle Vorkenntnisse sind nicht nötig. Umfangreiche Kursunterlagen werden abgegeben. Behandelt werden:

- Beobachtungsinstrumente und Hilfsmittel
- Bestimmung der Wolfschen Sonnenfleckenrelativzahl, der Pettiszahl und des Inter-Sol-Index
- Klassifikation von Sonnenfleckengruppen nach Waldmeier und McIntosh

Die Kursteilnahme ist kostenlos. Verpflegung und Übernachtung gehen zu Lasten der Kursteilnehmer. Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Eine Voranmeldung bis spätestens am 31. März 2011 ist obligatorisch.

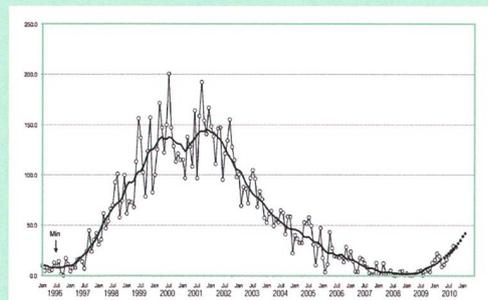
Kontaktadresse: **Dr. Thomas K. Friedli**  
Ahornweg 29  
CH-3123 Belp  
<http://www.rwg.ch>



Weitere Veranstaltungen finden Sie in dieser ORION-Ausgabe auf S. 36.

## Swiss Wolf Numbers 2010

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



**September 2010** Mittel: 31.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	48	41	48	40	19	13	00	00	00
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
08	15	19	19	22	32	39	45	47	39
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
27	30	33	31	33	43	45	27	46	46

**Oktober 2010** Mittel: 28.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	24	26	11	11	00	00	00	06	14
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	12	24	23	37	41	49	51	51	39
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
35	34	39	52	61	54	34	27	30	28
									34

### September 2010

Name	Instrument	Beobachtungen
Barnes H.	Refr. 76	5
Bissegger M.	Refr 100	7
Enderli P.	Refr 102	4
Friedli T.	Refr 40	15
Friedli T.	Refr 80	15
Möller M.	Refr 80	24
Mutti M.	Refr 80	17
Niklaus K.	Refl 250	7
Suter E.	Refr. 70	18
Tarnutzer A.	Refl 203	22
Von Rotz A.	Refl 130	25
Weiss P.	Refr 82	10

### Oktober 2010

Name	Instrument	Beobachtungen
Barnes H.	Refr 76	16
Bissegger M.	Refr 100	4
Enderli P.	Refr 102	2
Friedli T.	Refr 40	7
Friedli T.	Refr 80	7
Möller M.	Refl 80	26
Mutti M.	Refr 80	12
Niklaus K.	Refl. 250	19
Suter E.	Refr. 70	10
Tarnutzer A.	Refl 203	11
Von Rotz A.	Refl 130	18
Weiss P.	Refr 82	19
Willi X.	Refl 200	9

## SAG-Delegiertenversammlung in Zürich

# Sternwarte in der Stadt

■ Von Andreas Weil

*Die diesjährige Delegiertenversammlung und astronomische Jahrestagung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG findet am 21. und 22. Mai 2011 in Zürich statt. Gastgeberin ist die Astronomische Gesellschaft Urania Zürich AGUZ. Einer der Höhepunkte wird die Besichtigung der legendären Urania-Sternwarte mitten in der Stadt sein. Das Programm und die Anmeldemodalitäten entnehmen Sie diesen Seiten.*



Die Urania-Sternwarte Zürich mit der offenen Kuppel. (Foto: Andreas Weil)

Die Zürcher Bahnhofstrasse führt vom Hauptbahnhof in Richtung See. Nach 200 Meter ist der markante Turm der Sternwarte an der Uraniastrasse erblickbar. Ihr Name wird der Musengöttin der Astronomie verdankt. Heute käme wohl niemand auf die Idee eine Sternwarte inmitten von beleuchteten Gebäuden und den Himmel aufhellenden Leuchtreklamen zu platzieren. Vor hundert Jahren war der Begriff Lichtverschmutzung ein Fremdwort. Einzigartig ist die zentrale Lage dieser Sternwarte. In anderen Städten müssen interessierte Besucher an die Peripherie oder aufs Land reisen. Die Urania ist problemlos für alle Stadtbummler erreichbar. Nebst einer faszinierenden Aus-

sicht über die Stadt, deren Umgebung und Berge werden Sonne, Mond, Sterne, Doppelsterne, Kugelhafen, Nebel und Galaxien eingestellt und beobachtet.

### Astronomie hat in Zürich Tradition

Wie alte Chroniken zeigen, gehen die Ursprünge auf ein erstes Observatorium auf dem Dach des Zunfthauses zur Meisen zurück. Von diesem Standort aus gelang es der «Astronomischen Kommission» im Jahr 1759 erstmals, die Culminatio solis und damit die exakte Ortsbestimmung der Stadt Zürich auf dem Globus zu berechnen. In späteren Jahren erfolgten astronomische Beob-

achtungen vom (südlichen) «Karlsturm» des Grossmünsters. Die Eidgenössische Sternwarte wurde zwischen 1861 und 1864 im Zusammenhang mit dem Bau der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) von Gottfried Semper für Forschungszwecke errichtet. Deren historisches Gebäude besteht als Zeitzeuge immer noch, aber die Meridianinstrumente sind verschwunden und die Räumlichkeiten werden durch das Collegium Helveticum als interdisziplinäres Denklabor der ETH und Zürcher Universität genutzt. In unmittelbarer Nähe davon steht der ETH-Sonnenturm ausgerüstet mit Teleskop, Spektrometer und einer von aussen gut sichtbaren 5-Meter Parabolantenne für radiometrische Messungen. Beide Universitäten lehren und forschen bis heutzutage auf dem Gebiet der Astronomie.

### Die Volkssternwarte

Diese für Lehre und Forschung vorgesehenen Institutionen waren aber für die Öffentlichkeit üblicherweise

### Anmeldung

Anmeldung bis spätestens  
31. März 2011.

■ siehe <http://www.aguz.ch>

Für Hotelreservierung bitte sich  
direkt wenden an folgende  
Tagungshotels (bis 31. März  
2011)

■ Hotel St. Josef \*\*\*  
Hirschengraben 64/68  
8001 Zürich  
044 250 57 57

■ Hotel Best Western  
Hotel Zürcherhof \*\*\*  
Zähringerstrasse 21  
8001 Zürich  
044 269 44 44

Die AGUZ wünscht Ihnen einen  
angenehmen und informativen  
Aufenthalt in Zürich.

■ **AGUZ Astronomische Gesellschaft  
Urania Zürich**  
CH-8049 Zürich  
Postfach 105  
[aguz@gmx.ch](mailto:aguz@gmx.ch) / [www.aguz.ch](http://www.aguz.ch)

nicht zugänglich. Somit entstand ein Bedürfnis auch dem Publikum Astronomie näher zubringen. 1907 wurde das von Gustav Gull geplante Wohn- und Geschäftshaus mit der ersten Volkssternwarte der Schweiz fertig gestellt. Seit zwei Jahren besteht die Urania-Sternwarte Zürich AG als eine gemeinnützige Aktiengesellschaft. Hauptaktionärin ist die Volkshochschule des Kantons Zürich. Neu ist auch die Astronomische Gesellschaft Urania Zürich AGUZ als Minderheitsaktionärin und im Verwaltungsrat beteiligt. Wer mehr über Urania und deren bewegte Geschichte erfahren möchte, konsultiert die Orion-Ausgabe 2/2007. Das Objektiv des Hauptrefraktors ist mit einem farb-

korrigierenden, fraunhoferschen Zweilinsensystem von 30 Zentimeter Öffnung und einer Brennweite von 5,05 Meter ausgerüstet. Er ermöglicht theoretisch eine bis nahezu 600-fache Vergrösserung. Der Refraktor im Kuppelraum mit dessen parallaktischer Montierung bildet das Zentrum des imposanten Turmbaus: Zusätzlich befindet sich ein zweiter Refraktor mit 12.5 cm Öffnung / 2.37 Meter Brennweite auf der selben Montierung. Drei verschiedene Sucher (kleiner Refraktor, Laserpointer und Telrad) sind behilflich beim Einstellen auf die zu beobachtenden Objekte. Das Gesamtgewicht von 12 Tonnen ruht auf einer Beton-Säule, die durch das gesamte Gebäude bis in die Funda-

mente des Geschäftshauses Urania reicht.

Das Einstellen des Teleskops auf die Objekte geschieht manuell mittels Handräder und Teilkreisen. Die dazu notwendigen Werte berechnet das lange bewährte PC-Programm URGRAS, welches zusätzlich sehr gute didaktische Elemente enthält. Eine neue Digitalanzeige zeigt die aktuellen Werte Deklination und Stundenwinkel an. Jede Teleskopachse ist mit einem Servomotor ausgerüstet. Diese dienen zur Feineinstellung und zur Nachführung (Tracking). Eine frei programmierbare Steuerung (SPS) überwacht die Funktionen der gesamten Anlage. Für ein Automatisches Pointing wäre aber die Repetiergenauigkeit des historischen Instrumentes zu wenig genau. Es ist eindrücklicher für die Besucher wenn das Instrument durch den Demonstrator von Hand auf die zu zeigenden Objekte eingestellt wird. Auf eine elektronische Bildübertragung vom Teleskop auf die Monitore wird in der Regel verzichtet. Unsere Besucher sollen die reale Sicht durchs optische Glas (nicht Wein- oder Bierglas) ins All erleben. Exzellente astronomische Aufnahmen bestehen im World Wide Web in astronomischer Anzahl.

■ **Andreas Weil**  
Urania-Sternwarte  
CH-8001 Zürich

### Programm Jahrestagung Astronomie 2011 in Zürich

**Samstag, 21. Mai 2011**

**Zentrum Karl der Grosse, Kirchgasse 14, 8001 Zürich (Tram Helmhaus)**

ab 09:00 Uhr	Öffnung des Tagungsbüros, Kaffee und Gipfeli
09:55 Uhr	Begrüssung durch Prof. Philippe Jetzer, Präsident AGUZ
10:00 Uhr	Beginn Delegiertenversammlung
12:30 Uhr	Mittagessen, Restaurant «Karl der Grosse»
14:00 Uhr	Beginn der wissenschaftlichen Vorträge (30 min. Pause ab ca. 15:45)
18:00 Uhr	Ende Vorträge
ab 18:30 Uhr	Apéro im Restaurant «Schipfe» (offeriert für Teilnehmer des Nachtessens)
19:00 Uhr	Nachtessen im Restaurant «Schipfe», Schipfe 16, in Fussdistanz an der Limmat

**Sonntag, 22. Mai 2011**

09:30 Uhr	Führung an der Urania-Sternwarte, Uraniastr. 9 (Tram bis Bahnhofstrasse) Demonstrator: Erwin Peter
11:15 Uhr	Abfahrt Reiseocar zum Air Force Center Dübendorf
12:00	Gemeinsames Mittagessen im dortigen Restaurant Holding
14:00	Führung Flieger Flab Museum (ca. 1 ½ h)
15:30	Ende der Tagung, Abfahrt Reiseocar zum HB Zürich, Ankunft ca 16:00 h

#### Referenten und Themen der Vorträge

- |   |   |
|---|---|
| ■ <b>Prof. Kathrin Altwegg (Uni Bern)</b><br>Jagd auf Kometen: Rosetta, EPOXY und Stardust-NExT | ■ <b>Prof. Thierry Courvoisier (Uni Genf)</b><br>Thema siehe <a href="http://www.aguz.ch">www.aguz.ch</a> |
| ■ <b>Prof. Harry Nussbaumer (ETHZ)</b><br>Schlüsselereignisse der kopernikanischen Wende        | ■ <b>Stefano Sposetti (Tessin)</b><br>Videoastronomie   |

Le programme français est publié sur le site de la Société Astronomique de Suisse SAS: <http://sas.astronomie.ch> ou [www.aguz.ch](http://www.aguz.ch)

### Einladung zur SAG-DV 2011

Die Astronomische Gesellschaft Urania Zürich AGUZ lädt die Mitglieder aller SAG-Sektionen zur diesjährigen Schweizerischen Jahrestagung Astronomie (SAG/SAS) vom 21. - 22. Mai 2011 in Zürich ein.

Die AGUZ freut sich, im kommenden Mai diese für die Schweizer Amateurastronomen bedeutende Veranstaltung durchführen zu dürfen<sup>1</sup>. Der Tagungsort liegt im Herzen von Zürich an traditionsreicher Lage in unmittelbarer Nähe des Grossmünsters. Hier wurde bereits zu den Gründerzeiten der Zürcher Astronomie ein Observatorium auf dem «Karlsturm» errichtet<sup>2</sup>.

Wie jedes Jahr an dieser Tagung findet am Samstagmorgen die offizielle Delegiertenversammlung der SAG statt, am Nachmittag folgt eine Reihe von Vorträgen namhafter Re-

ferenten zu aktuellen astronomischen Themen. Für dieses Jahr konnten wir Vertreter dreier Landesteile gewinnen, aus der Deutschschweiz, dem Tessin und Genf. Gelegenheit zum Austausch mit alten und neuen Kollegen bietet sich sowohl in den gastlichen Räumen des Tagungszentrums sowie beim gemeinsamen Apéro und Nachtessen im nahen Restaurant «Schipfe». Am Sonntagmorgen folgt eine kompetente Führung zur Geschichte der Urania-Sternwarte mit Demonstration des 100jährigen Urania Refraktors. Anschliessend bieten wir (via Reise-car ab Urania-Sternwarte) einen Besuch des Flieger Flab Museums in Dübendorf, wo zwar nicht nach den Sternen gegriffen wird, dafür aber ein Einblick gewährt wird in die grandiose Entwicklung der Luftfahrt. Bei einer sachkundigen Führung können wir staunen über Originalexemplare vom hölzernen Doppeldecker (siehe Bild rechts) bis hin zum abenteuerlichen Jäger, der einst mit Schallgeschwindigkeit zur Eroberung des Luftraums ansetzte.

**Philippe Jetzer**  
Präsident AGUZ

<sup>1</sup> Für nähere Informationen zur AGUZ siehe das Portrait im Orion 2/2010.

<sup>2</sup> Beitrag «Sternwarte in der Stadt»



*Wunder alter und moderner Technik! Im FLIEGER FLAB MUSEUM Dübendorf ist die Geschichte der Schweizer Militärliegerei und Fliegerabwehr zum Greifen nahe! An über 40 Flugzeugen und Helikoptern können Sie sehen, wie schnell sich die Technik vom hölzernen Doppeldecker bis zum Abfangjäger mit Schallgeschwindigkeit gewandelt hat. Und wenn Sie zwischen den Maschinen stehen, im Cockpit eines Pilatus P-3 Flugsimulators, einer Boeing-737 oder eines Mirage III Simulators (MIRSIM) sitzen, dann ist die Zeit wieder nah, in der jeder Flug ein aufregendes Abenteuer war. Das Museum fand seinen Anfang im 1972. In der sehr umfassenden Ausstellung in zwei riesigen Hallen werden nebst der Entwicklung der Schweizer Luftwaffe seit deren Beginn auch Exponate der Fliegerabwehr gezeigt.*

*Nach mehrmonatiger Umbauzeit wurde am 3. März 2009 das auf rund 150 Plätze gewachsene Restaurant «Holding», welches neu weit in die Museumshalle hineinreicht, eröffnet. (Foto: Renato Hauswirth)*

Weitere Informationen: <http://www.airforcecenter.ch>

## La starparty URSA 2010: nébuleuse

URSA, l'Union Romande des Sociétés d'Astronomie, a été fondée en 1996. Son but est de rassembler les astronomes amateurs de Suisse Romande afin de faire connaissance et de se coordonner pour organiser des manifestations ensemble. Cette union est très informelle, les représentants des sociétés se rencontrent deux fois par année pour préparer les manifestations et faire le bilan par après. Toute participation est facultative. Il n'y a pas de comité ni de cotisation. Dans la liste des manifestations, on peut citer la Nuit des Etoiles, organisée 15 fois sur le modèle français des années 90. Mais le plus important avec URSA ce sont les rencontres entre les membres des différentes sociétés afin de partager notre passion et de se connaître un peu plus.



C'est pour cela qu'ont été organisées à plusieurs occasions des starparty dans différents sites de Suisse romande : au sommet du Chasseron, en dessus de Vevey, au col du Marchairuz, au Gurnigel, à St-Luc ou au Mont Soleil, sur le site de l'observatoire des Pléiades. Cette année, c'était le tour d'Albireo, groupe d'actifs de l'Association des Amis de l'Observatoire d'Ependes d'organiser une starparty. Elle a eu

lieu, grâce aux conseils et à la préparation de Pierre-Alain Dénervaud, sur un site au sud du Mont Gibloux sur les hauteurs du petit village de Romanens, plus précisément au Chalet du Défénant, coordonnées : 46°39'37" N, 6°59'24" E à 976 m d'altitude. C'est le samedi 9 octobre 2010 que se sont donnés rendez-vous les amateurs de Suisse Romande. Sur le coup des 16h00, ce ne sont pas moins de 45 personnes qui étaient présentes sur ce site par un soleil radieux.

Tous les types d'instruments étaient présents, de la petite lunette de 60 mm au grand Dobson de 400. Des Newtons, Cassegrains, lunettes apochromatiques et même des caméras CCD prêtes à immortaliser le ciel fribourgeois. Les amateurs sont venus de toute la romandie. On pou-



vait même voir des plaques d'immatriculation françaises parmi les véhicules parqués sur le champ.

Vers 17h00 un apéritif de bienvenue a été offert gracieusement par l'AAOE. C'est durant ce moment de convivialité que les personnes présentes ont vu monter, derrière la forêt, une brume digne des meilleurs films d'épouvante. Vers 18h00 le beau ciel bleu avait fait place à brouillard opaque. Ce soir-là, le brouillard monta plus haut que les soirs précédents et les étoiles nous furent cachées pour la nuit.

Mais le programme continua à l'intérieur. Déjà, la fondue préparée par les tenanciers de la buvette nous fut servie sous les combles. Les discussions continuèrent devant un bon verre de vin blanc. Après le café, afin d'occuper la soirée, Claude d'Eramo nous fit une présentation sur la prise d'image avec APN et CCD et sur le traitement d'images. C'est vers 23h00 que les derniers participants quittèrent les lieux. Quelques-uns d'entre eux essayèrent bien de monter plus haut pour passer en dessus de la brume, mais sans succès.

Cette starparty, malgré la météo défavorable, a tout de même été l'occasion de rencontres fructueuses et de discussions sur le matériel et les techniques astronomiques. Je tiens à remercier tous les membres d'Albireo pour leur aide à l'organisation de la manifestation qui, malgré le mauvais temps, aura été un franc succès de part la participation et les contacts établis.

**Bruno Chardonnes**  
au Chemin Neuf 16  
CH-1756 Onnens, FR



Rätsel: Wo wurde hier fotografiert?

## Halbmond in der hellen Dämmerung

■ Von Fred Nicolet & Thomas Baer

*Im ersten Moment stutzt man beim Anblick des Bildes. Ein Halbmond in so heller Dämmerung in Horizontnähe? Da kann doch etwas nicht stimmen! – Doch, es stimmt alles! Fred Nicolet hat dieses Bild der ORION-Redaktion überlassen. Wo aber hat er es aufgenommen?*



Halbmond in der hellen Dämmerung. (Foto: Fred Nicolet)

Jetzt sind alle himmelsmechanisch beschlagenen Naturfreunde gefordert! Wir sehen eine Dämmerung und tief am Horizont steht der Halbmond. Wie war das schon wieder mit der Ekliptik und der Mondbahn? Wann verläuft die steil, wann flach? Und wie weit kann der Mond von der scheinbaren jährlichen Sonnenbahn abweichen?

Vielleicht hilft da ein astronomisches Simulationsprogramm, wer mit seiner räumlichen Vorstellungskraft am Ende ist. Etwas können wir sicher ausschliessen: In der Schweiz wäre diese Fotografie niemals möglich. Wo dann? Vielleicht hilft es, den Kopfstand zu machen und das Bild verkehrt herum zu betrachten. Aber halt! Dann weiss ich ja gar nicht mehr, ob es sich um einen zu- oder abnehmenden Halbmond handelt. Schliesslich wird aus der Fotografie auch nicht ersichtlich, wo, geografisch betrachtet, wir uns

befinden. Und um welche Uhrzeit wurde die Aufnahme gewonnen? Ist es Abend oder Morgen? Und in welche Blickrichtung hatte FRED NICOLET geschaut? Welche Jahreszeit haben wir? Soviel sei verraten; die Aufnahme stammt aus dem vergangenen Jahr.

### Gewinnen Sie einen KOSMOS-Mondführer

Rätseln Sie mit! Es gewinnt, wer die ungefähre geografische Position, die Jahreszeit, den ungefähren Zeitpunkt der Fotografie, sowie die Blickrichtung richtig herausfindet. Sie senden Ihre Lösung an die ORION-Redaktion (siehe Impressum) und gewinnen mit etwas Glück einen KOSMOS-Mondführer.

## Vorträge, Kurse, Seminare und besondere Beobachtungsanlässe



### FEBRUAR

■ *Freitag bis Sonntag, 4. bis 6. Februar 2011, ab 17:30 Uhr MEZ*  
**AOAsky - 9. Winter Teleskop Treffen im Langis, Glaubenberg OW**  
 Ort: Berghotel Langis, Glaubenberg in Obwalden, oberhalb Sarnen  
 Veranstalter: Niklaus J. Imfeld und Eduard von Bergen  
 Internet: <http://www.aosky.ch/info/>

Geniessen Sie den Sternenhimmel auf 1440 m ü.M. in seiner vollen Pracht. Auf dem riesigen Parkplatz des Berghotels Langis finden Sie genügend Raum um Ihr Teleskop aufzustellen. Viele Sternenfreunde können hier ruhig den Winterhimmel betrachten. Sei es das eigene Instrument oder das des Kollegen, welches einem die prächtigen Objekte am Himmelszelt näher bringt.



■ *Montag, 7. Februar 2011, 19:00 Uhr MEZ*  
**Spezialführung Urania-Sternwarte: «Mond am Montag»**  
 Ort: Urania-Sternwarte Zürich, Uraniastrasse 9, bei jedem Wetter  
 Demonstrator: Andreas Weil  
 Veranstalter: AGUZ  
 Internet: <http://aguz.astronomie.ch/>  
 Für Mitglieder Anmeldung erforderlich an: [aguz@gmx.ch](mailto:aguz@gmx.ch)

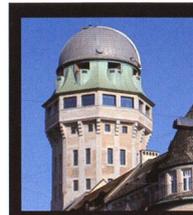
■ *Montag, 7. Februar 2011, 20:00 Uhr*  
**Astronomischer Monatshöck: «Neues aus der Raumfahrt»**  
 Ort: Restaurant Schützenhaus an der Allmend Luzern  
 Referent: Daniel Ursprung  
 Veranstalter: AGL  
 Internet: <http://agl.astronomie.ch/>

■ *Mittwoch, 16. Februar 2011, 19:00 Uhr (Apéro), 19:30 Uhr (Beginn)*  
**Mit neuen Augen auf der Suche nach der Entstehung von Sternen und Galaxien**  
 Ort: Naturama Aarau (vis-à-vis Bahnhof), Mühlbergsaal  
 Referent: Prof. Daniel Schaerer, Universität Genf  
 Veranstalter: AVA  
 Internet: <http://ava.astronomie.ch/>

### M Ä R Z

■ *Montag, 14. März 2011, 20:00 Uhr*  
**Astronomischer Monatshöck: Thema noch offen**  
 Ort: Restaurant Schützenhaus an der Allmend Luzern  
 Veranstalter: AGL  
 Internet: <http://agl.astronomie.ch/>

### ZUM VORMERKEN



**Öffentliche Führungen in der Urania-Sternwarte Zürich:**  
 Donnerstag, Freitag und Samstag bei jedem Wetter. Sommerzeit: 21 h, Winterzeit: 20 h.

Am 1. Samstag im Monat Kinderführungen um 15, 16 und 17 h. Uraniastrasse 9, in Zürich.

**[www.urania-sternwarte.ch](http://www.urania-sternwarte.ch)**

■ *Samstag, 9. April 2011, ganztags*  
**SCHWEIZERISCHER TAG DER ASTRONOMIE DER SAG**  
 Wie jedes Jahr ruft die Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG auch 2011 wieder zum «Schweizerischen Tag der Astronomie» auf.  
 Informationen ab Ende Februar 2011: <http://www.astronomie.ch/>

■ *Samstag, 16. und Sonntag 17. April 2011, ganztags*  
**Einführungskurs in die Sonnenaktivitätsüberwachung**  
 Besammlung: 09:30 Uhr MESZ, Bahnhof Winterthur (Treffpunkt)  
 Anmeldung und Informationen: <http://www.rwg.ch>  
 Lesen Sie auch die Ausschreibung auf S. 31 in dieser ORION-Ausgabe

■ *Samstag, 14. Mai 2011, ganztags*  
**2. SAG-Jungmitgliederausflug TECHNORAMA, Winterthur**  
 Besammlung: 09:30 Uhr MESZ, Bahnhof Winterthur (Treffpunkt)  
 Veranstalter: Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG  
 Anmeldung: [th\\_baer@bluewin.ch](mailto:th_baer@bluewin.ch)

Nach dem erfolgreichen 1. SAG-Jungmitgliederausflug ins Planetarium Luzern («Astronomische Jahresvorschau 2011») treffen wir uns dieses Mal in Winterthur. Gemeinsam besuchen wir das TECHNORAMA DER SCHWEIZ, eine spannende Ausstellung unter dem Motto «Wissenschaft und Technik in lebendiger Schau». Nach dem Mittagessen fahren wir auf den Eschenberg, wo wir die dortige Sternwarte besuchen. MARKUS GRIESSER gibt uns spannende Einblicke in seine Arbeit als Kleinplanetenbeobachter und -entdecker. Nach einem «Zvieri» im Restaurant Eschenberg kehren wir zum Bahnhof Winterthur zurück.\*

\* Die Details zum 2. SAG-Jungmitgliederausflug werden den Teilnehmerinnen und Teilnehmern rechtzeitig zugeschickt.

■ *Samstag, 21., Sonntag, 22. Mai 2011, ganztags*  
**SAG-Delegiertenversammlung in Zürich**  
 Lesen Sie dazu den Beitrag ab S. 32 in dieser ORION-Ausgabe.

### Wichtiger Hinweis

Veranstaltungen wie Teleskoptreffen, Vorträge und Aktivitäten auf Sternwarten oder in Planetarien können nur erscheinen, wenn sie der Redaktion rechtzeitig gemeldet werden. Für geänderte Eintrittspreise und die aktuellen Öffnungszeiten von Sternwarten sind die entsprechenden Vereine verantwortlich. Der Agenda-Redaktionsschluss für die Februar-Ausgabe (Veranstaltungen April und Mai 2011) ist am 15. Februar 2011 (Bitte Redaktionsschluss einhalten. Zu spät eingetroffene Anlässe können nach dem 15. Februar 2011 nicht mehr berücksichtigt werden.)

## Sternwarten und Planetarien

### ÖFFENTLICHE STERNWARTEN

■ *Jeden Freitag- und Samstagabend, ab 21 Uhr*

#### **Sternwarte «Mirasteilas», Falera**

Eintritt Fr. 15.– (Erwachsene), Fr. 10.– (Kinder und Jugendliche bis 16 Jahren)  
Bei öffentlichen Führungen ist eine Anmeldung erforderlich. Sonnenbeobachtung:  
Jeden 1. und 3. Sonntag im Monat bei schönem Wetter von 10 bis 12 Uhr.

■ *Bis Spätsommer 2011 geschlossen*

#### **Schul- und Volkssternwarte Bülach**

Die Sternwarte Bülach ist seit November 2010 wegen Vorbereitungsarbeiten auf den Um- und Ausbau bis auf Weiteres für das Publikum **geschlossen**.  
<http://sternwarteuelach.ch/>

■ *Jeden Mittwoch, ab 19.30 Uhr (Winter), nur bei gutem Wetter*

#### **Sternwarte Rotgrueb, Rümlang**

Im Winterhalbjahr finden die Führungen ab 19.30 Uhr statt. Sonnenbeobachtung:  
Jeden 1. und 3. Sonntag im Monat ab 14.30 Uhr (bei gutem Wetter).

■ *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)

■ *Öffentliche Führungen jeden Dienstag, Schulhaus Kreuzfeld 4*

#### **Schulsternwarte Langenthal**

Langenthal, <http://sites.google.com/site/kreuzfeld4/sternwarte-2>

■ *Während der Winterzeit, mittwochs von 19.30 bis ca. 21.30 Uhr.*

#### **Sternwarte Eschenberg, Winterthur**

Während der Winterzeit (Ende Oktober bis März): Mittwochs von 19.30 bis ca. 21.30 Uhr. **Achtung:** Führungen nur bei schönem Wetter!

■ *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)

■ *Jeden Freitagabend, 19:00 Uhr im Februar, 20:30 Uhr im März*

#### **Sternwarte – Planetarium SIRIUS, BE**

Eintrittspreise: Erwachsene: CHF 12.–, Kinder: CHF 6.–

■ *Tous les mardis et vendredis soirs, 20 h*

#### **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

■ *Öffentliche Führungen*

#### **Stiftung Jurasternwarte, Grenchen, SO**

Auskunft: e-mail: [info@jurasternwarte.ch](mailto:info@jurasternwarte.ch), Therese Jost (032 653 10 08)

■ *Öffentliche Führungen, Sommer ab 22:00 Uhr, Winter ab 20:30 Uhr.*

#### **Schul- und Volkssternwarte Randolins, St. Moritz**

Auskunft: <http://www.sternwarte-randolins.ch/>

## Astronomische Vereine



■ *Betreibt «ihre» Sternwarte inmitten des Stadtwaldes*  
**Astronomische Gesellschaft Winterthur (AGW)**



Die Astronomische Gesellschaft Winterthur (AGW) ist eine politisch und konfessionell neutrale Vereinigung von Sternfreunden. Mehrmals im Jahr treffen sich die Mitglieder zu Veranstaltungen, bei denen es um himmelskundliche Themen und neue Erkenntnisse der Forschung geht. Die AGW ist die Trägerorganisation der gesellschaftseigenen Sternwarte Eschenberg, die seit vielen Jahren Publikumsveranstaltungen anbietet und Forschungsbeiträge auf dem Gebiet der kosmischen Kleinkörper durchführt.

Der günstige Standort der Sternwarte mitten in einer abgelegenen Lichtung des Winterthurer Stadtwaldes ist nur eines der herausragenden Merkmale des kleinen, aber dank einer hochmodernen Instrumentierung auch sehr leistungsfähigen Observatoriums der sechstgrössten Schweizer Stadt.

Über 50'000 Besucher haben bis heute von diesem Beobachtungshort aus - oftmals zum ersten Mal in ihrem Leben - einen Ausflug gewagt in die faszinierenden Geheimnisse des Universums. Mit einem Gesamtbudget von gerade mal 65'000 Franken und dazu mit über 2'000 im Frondienst geleisteten Arbeitsstunden realisierte die Astronomische Gesellschaft Winterthur 1979 die Sternwarte Eschenberg. Das ursprünglich sehr einfach eingerichtete und bis heute rein ehrenamtlich betriebene Observatorium hat sich zu einer etablierten Institution im regionalen Kultur- und Bildungsangebot und zugleich zu einer international anerkannten Beobachtungsstation für erdnahe Asteroiden und Kometen entwickelt.

Die Jugendgruppe der Astronomischen Gesellschaft Winterthur (AGW) organisiert monatlich ein geleitetes Treffen auf der Sternwarte Eschenberg. Sie trifft sich jeweils am zweiten Samstag im Monat ab 20:30 Uhr (nur bei schönem Wetter für Beobachtungen im Observatorium).

Text: Markus Griesser

Weitere Informationen: <http://www.eschenberg.ch/>

## Lustige Astronomiegeschichten

An dieser Stelle wollen wir ab der nächsten ORION-Nummer in loser Folge originelle und lustige Astronomiegeschichten präsentieren. Sicher können viele Sternwartenleiter Episoden über nächtliche Telefonanrufe besorgter Erdenbürger erzählen. Auch beim Beobachten oder Fotografieren passieren ab und zu Missgeschicke. Senden Sie der ORION-Redaktion Ihre persönliche Geschichte.

Wenn der Nordwind bläst

# Endlich klare Nächte



■ **Alberto Ossola**  
CH-6933 Muzzano/TI

Für Astrofotografen war das Jahr 2010 kein sonderlich gutes. Auffallend viele Nächte waren wolkenverhangen oder gar bedeckt. Auch in den öffentlichen Sternwarten gab es selten perfekt klare Abende, und so ist ALBERTO OSSOLA'S Kommentar zu seinem Pferdekopfnebel gut zu verstehen, wenn er schreibt: «*Endlich ein paar wolkenfreie Nächte, allerdings mit zunehmendem Mondschein und starkem Nordwind. Muzzano als Astroaufnahmeort hat natürlich nichts zu tun mit Mount Palomar (Peripherie von Lugano, dazu noch die Lichter der Nordlombardei). Es fehlen auch grosse Montierungen, gekühlte und teure CCD s' und superkorrigierte Optiken...*» Das Resultat, wenn-

## Pferdekopfnebel über Muzzano

Datum:	11. Dezember 2010, Zeitangaben im Bild links
Ort:	Muzzano, TI
Kamera:	Canon 1000D modificata
Optik:	Celestron 9.25, riduttore 6,3
Filter:	Filtro Lumicon Deep Sky
ASA:	1600
Belichtung:	60 x 5 min

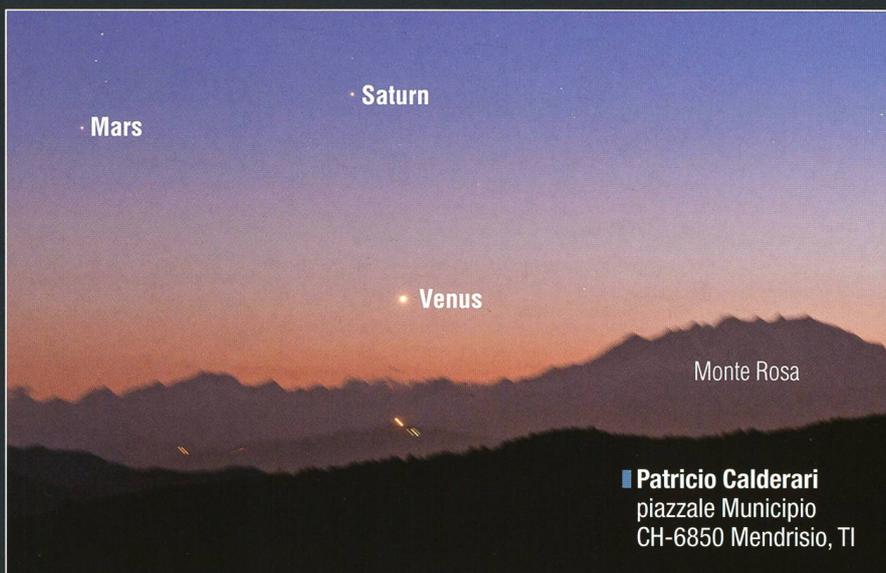
skop fotografiert, lässt sich allemal sehen. Die Dunkelwolke, deren Aussehen unverkennbar an einen Pferdekopf erinnert, ist bei Astrofotografen immer wieder ein beliebtes Sujet. Visuell ist die Struktur nur schwierig auszumachen, in unseren lichtüberfluteten Gegenden ohnehin. Bevor die CCD-Technik Ein-

zug hielt, war eine solche Aufnahme nur bei exzellent dunklen Bedingungen möglich. Deep Sky-Filter und andere technischen Hilfsmittel gab es noch nicht; die Belichtungszeiten dauerten oft mehrere Minuten. Sauber musste die Nachführung mit Hilfe eines Leitsterns permanent fein korrigiert werden. Heute ist alles

viel einfacher. Wie am Beispiel des Pferdekopfnebels nahm OSSOLA denselben Bildausschnitt bei 1600 ASA während  $60 \times 5 \text{ min}$  auf und konnte die einzelnen Bilder dann überlagern.

Wesentlich einfacher aber dennoch gezielt ausgewählt, hat PATRICIO CALDERARI seinen Standort Roncapiano TI für den spektakulären Sonnenuntergang am Abend des 11. September 2010. Vielleicht haben Sie den Berg erkannt. Richtig; es ist das rund 100 km entfernte Matterhorn, welches sich vor die untergehende Sonne schiebt. Am 6. August 2010 fotografierte CALDERARI vor einer nicht minder eindrücklichen Bergkulisse das Planetentreffen zwischen Venus, Saturn und Mars im Sternbild der Jungfrau.

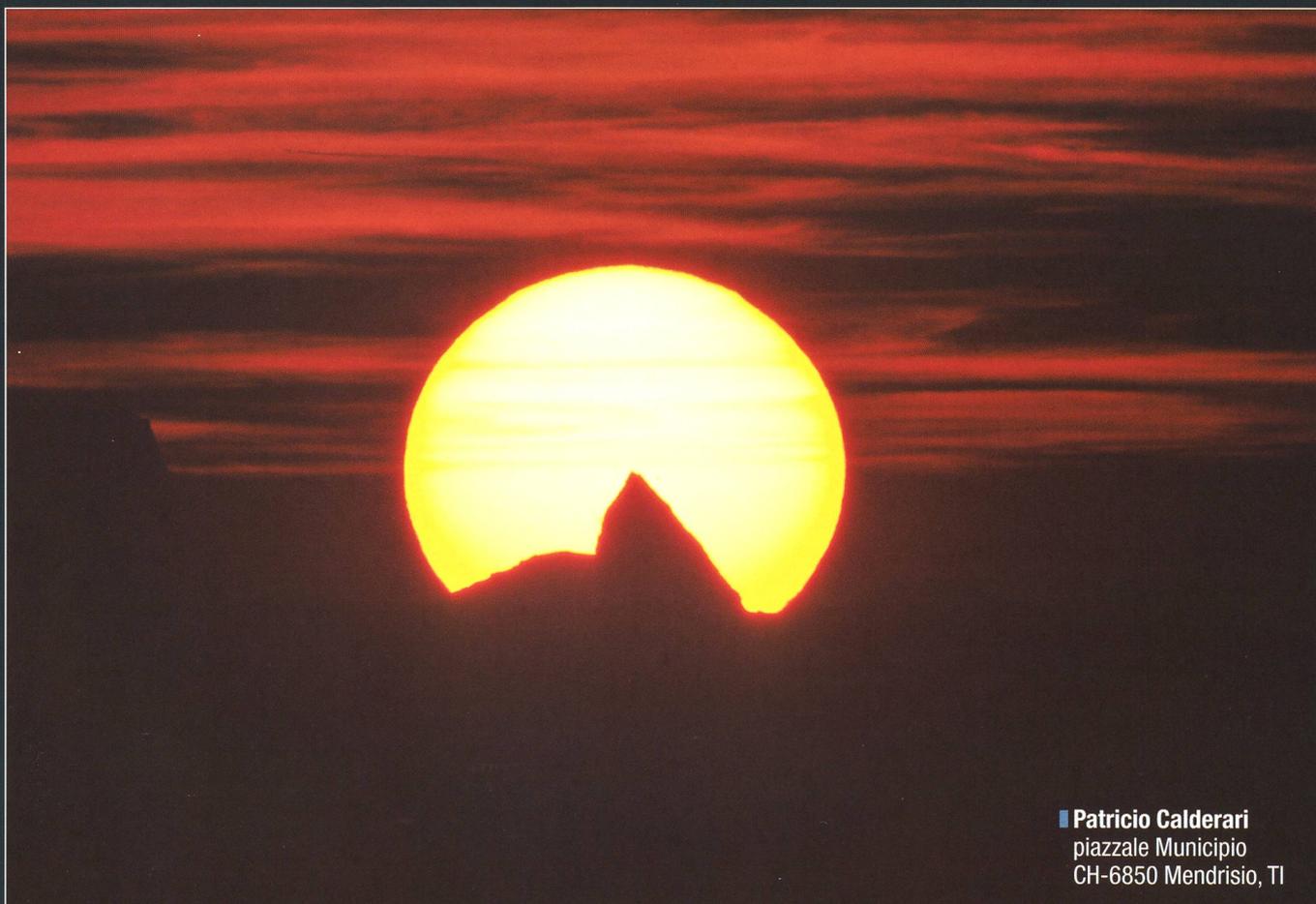
Die Andromedagalaxie auf der folgenden Doppelseite verdanken wir MANUEL JUNG. Er schreibt zu dieser fantastischen Aufnahme: «Dieses Mal habe ich mich darauf konzentriert, die Staubbänder so gut wie möglich herauszuarbeiten, was bildbearbeitungstechnisch relativ aufwändig war.» Der Aufwand hat sich aber sichtlich gelohnt; JUNG hat das Maximum aus den Rohdaten herausgekitzelt.



■ **Patricio Calderari**  
piazzale Municipio  
CH-6850 Mendrisio, TI

## Andromedagalaxie mit Staubbändern

Datum:	10. September 2010
Ort:	Gurnigelpass, 1600 m ü. M.
Kamera:	SBIG STL-11000M, abgekühlt auf -20 Grad Celsius
Optik:	Refraktor Takahashi FSQ-106ED bei f/5.0
Belichtungszeit:	45 x 5 Minuten durch Baader-RGB-Filter (1x1)
Montierung:	10 Micron GM 2000 QCI Ultraportable, Autoguiding mit STL-11000M-Guidechip
Bearbeitung:	MaxIm DL 5 (RGB-Erstellung), Photoshop CS5 (Kurven, Farben, Maskierung, Schärfe)



■ **Patricio Calderari**  
piazzale Municipio  
CH-6850 Mendrisio, TI





■ Manuel Jung  
Kirchenfeldstrasse 36  
CH-3005 Bern

## 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**

Marktgsasse 10a, CH-4310 Rheinfelden

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

**Sandro Tacchella**

Bächliwis 3, CH-8184 Bachenbülach

e-mail: tacchella.sandro@bluemail.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**

Marktgsasse 10a, CH-4310 Rheinfelden

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

### Auflage/

*Tirage*

2000 Exemplare, 2000 exemplaires.

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

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

### Druck/

*Impression*

**Glasson Imprimeurs Editeurs SA**

Route de Vevey 225

CP336, CH-1630 Bulle 1

e-mail: msessa@glassonprint.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: Klaus.Vonlanthen@rega-sense.ch

Postcheck-Konto SAG: 82-158-2 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.

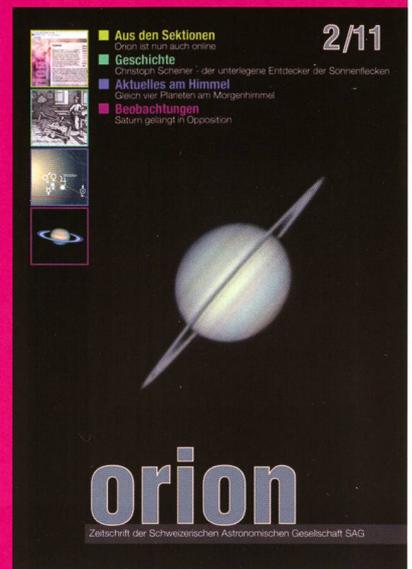
*SAS. Tous droits réservés.*

ISSN0030-557 X

## Inserenten

Meade Instruments Europe, D-Rhede/Westfalen	2
Astrooptik von Bergen, Sarnen	8
KOSMOS-Verlag, D-Stuttgart	19
Teleskop-Service, D-Putzbrunn-Solalinden	20
Astro-Lesemappe	42
Wyss-Foto, CH-Zürich	43
Wyss-Foto, CH-Zürich	44

## Vorschau 2/11



## Und das lesen Sie im nächsten orion

Im Mai 2011 versammeln sich gleich vier Planeten am Morgenhimmel. Saturn gelangt Anfang April in Opposition und bleibt die ganze Nacht hindurch zu beobachten. Lesen Sie eine interessante Biographie über den Jesuitenpater, Optiker und Astronomen Christoph Scheiner. Dann stellen wir die ORION-Website vor.

*Redaktionsschluss für April:  
15. Februar 2011*

## Astro-Lesemappe der SAG

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

### Sterne und Weltraum

*VdS-Journal*

*Ciel et Espace*

*Interstellarum*

*Forschung SNF*

*Der Sternbote*

Kostenbeitrag:  
nur 30 Franken im Jahr!

**Rufen Sie an: 071 966 23 78**

**Christof Sauter**

Weinbergstrasse 8

CH-9543 St. Margarethen

# EINE OPTIK - ZWEI WELTEN

**f10** Astrograph

Celestrons wichtigste  
Innovation in  
den letzten  
20 Jahren

Digitale  
Schmidt-  
Kamera **f2**

**EdgeHD™ Optics**

**EdgeHD™ mit *fastar***  
CELESTRON

EdgeHD bezeichnet ein neues optisches Konzept von Celestron, das "aplanatische Schmidt-Cassegrain Teleskop".

**Der Name "EdgeHD"**

Edge HD Teleskope (engl.: "Edge High Definition") von Celestron sind echte Astrographen. Dieses Optiksistem produziert völlig unverzerrte, scharfe Bilder bis zum Rand ("edge") eines riesigen visuellen und fotografischen Sichtfeldes.

Bei EdgeHD wird nicht nur die Koma außerhalb der optischen Achse korrigiert, sondern auch die Bildfeldwölbung!

**Der Unterschied**

Alle optischen Systeme werden als "Astrographen" propagiert, produzieren die begehrte "pinpoint" Sternabbildung jedoch entlang einer gekrümmten Bildebene. Auf Aufnahmen mit modernen CCD Kameras ist die Folge eine Bildfeldwölbung die zum Bildfeldrand hin zunimmt und umso stärker wird, je größer der Chip ist; d.h. die Sterne bleiben zwar rund, werden aber zum Rand hin zu kleinen Ringlein ("donuts") aufgebläht.

Bei Edge HD Teleskopen wird neben der Koma auch diese Bildfeldwölbung bis zum Rand hin auskorrigiert sodass selbst Aufnahmen mit großen CCD-Chips völlig scharf sind, mit gleichförmig grosser Sternabbildung über den ganzen Chip.

Regelgesteller halten den Hauptspiegel in jeder beliebigen Fokussation fest, ohne Druck auf die optischen Elemente auszuüben.

Belüftungsöffnungen hinter dem Hauptspiegel sorgen für raschen Luftaustausch, sodass die Optik konkurrenzlos schnell auskühlt.

Fastar Kompatibilität macht EdgeHD Teleskope ausbaufähig zur digitalen Schmidt-Kamera (www.digitale-schmidt-kamera.de)

Barlowlinsen/Barlowlinsen befinden sich in der Entwicklung, für Brennweitenverkürzung von f10 auf f7.5, sowie zur Brennweitenverlängerung auf f20.

**Was ist Fastar?**

An Celestrons "FastStar" kompatiblen "EdgeHD" Teleskopen kann mit wenigen Handgriffen optional ein "Hyperstar"-Linsensystem anstelle des Sekundärspiegels eingesetzt werden. Damit wird die Montage einer Kamera (auch DSLR) im Primärfokus ermöglicht.

**Was ermöglicht dieses Linsensystem?**

- Öffnungsverhältnis wird extrem kurz (f/1.9 beim C14; f/2 beim C11 und C8)
- Feldgrösse wächst enorm
- Belichtungszeiten nicht länger als 1-2 Minuten bringen sehr gute Ergebnisse
- Die Exaktheit der Nachführung ist unkritisch, sogar azimutal montierte Teleskope (CPC Baureihe) können verwendet werden.

**Welche Qualität haben die Fotos?**

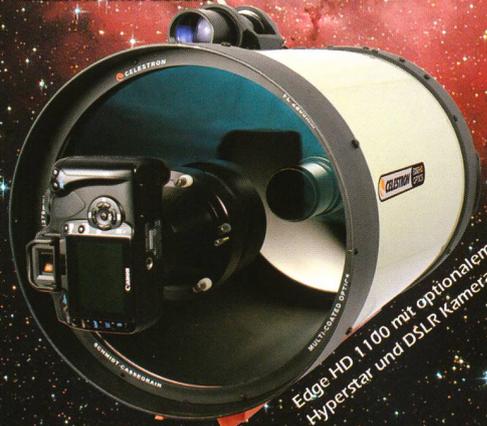
Die Qualität ist vergleichbar mit der eines astrofotografischen RC Systems. Die Sterne sind wesentlich feiner als mit f10.

**Ist die Obstruktion durch die Kamera nicht störend?**

Die Obstruktion ist für fotografische Anwendungen nicht so kritisch wie für visuelle Anwendungen. Daher haben z.B. nahezu alle professionellen Spiegelteleskope mit mehreren Metern Durchmesser eine deutlich größere Obstruktion als ein SC mit Hyperstar und DSLR.

**An welchen Geräten funktioniert das System?**

An allen Celestron SC Teleskopen die mit Fastar Fangspiegelfassungen versehen sind, z.B. die "EdgeHD"-Serie, sowie viele ältere Celestron SC's mit 8", 9 1/4", 11" und 14" die einen "Fastar compatible" Aufkleber haben. Alle anderen Celestron SC's ab 8" lassen sich mit optionalen Umbaukits umrüsten.



Celestron EdgeHD Optik mit Tubus			Preis CHF
908055	Edge HD 800 (8")		2 490.-
909535	Edge HD 925 (9 1/4")		3 790.-
911053	Edge HD 1100 (11")		4 990.-
914048	Edge HD 1400 (14")		11 500.-

Celestron EdgeHD Optik + Montierung				Preis CHF
908031	CGEM 800 HD	(8")		4 590.-
909521	CGEM 925 HD	(9 1/4")		5 850.-
911037	CGEM 1100 HD	(11")		6 890.-
909517	CGE Pro 925 HD	(9 1/4")		13 190.-
911030	CGE Pro 1100 HD	(11")		14 350.-
914047	CGE Pro 1400 HD	(14")		18 950.-



**proastro**  
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstrasse 124 · 8008 Zürich · Tel. 044 383 01 08 · Fax 044 380 29 83  
info@celestron.ch



# Teleskop-Serie CPC CELESTRON®

CPC – die modernste Teleskopgeneration von Celestron



Änderungen vorbehalten 12/05

## CPC 800

Schmidt-Cassegrain-Spiegelteleskop mit Starbright Vergütung Ø 203 mm, Brennweite 2032 mm, f/10  
Geliefert mit 40 mm Okular Ø 1 1/4" (51x), Zenitspiegel Ø 1 1/4", Sucherfernrohr 8x50, Autobatterieadapter und höhenverstellbarem Stahlstativ.

Revolutionäre Alignementverfahren  
Mit «SkyAlign» müssen Sie keine Stern mehr mit Namen kennen. Sie fahren mit dem Teleskop drei beliebige Sterne an, drücken «Enter» und schon errechnet der eingebaute Computer den Sternenhimmel und Sie können über 40 000 Objekte in der Datenbank per Knopfdruck positionieren. Ihren Standort auf der Erde und die lokale Zeit entnimmt das Teleskop automatisch die GPS-Satellitendaten.

«SkyAlign» funktioniert ohne das Teleskop nach Norden auszurichten, ohne Polarstern – auf Terrasse und Balkon, auch bei eingeschränkten Sichtverhältnissen!

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

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

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



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

CPC-800-XLT

Fr. 2970.–

CELESTRON Teleskope von der Schweizer Generalvertretung mit Garantie und Service.

**proastro**  
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstrasse 124 · 8008 Zürich  
Tel. 044 383 01 08 · Fax 044 380 29 00  
info@celestron.ch