

Objekttyp: **Issue**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **70 (2012)**

Heft 373

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



■ Raumfahrt

Kleine Raumfahrtmissionen mit Potential

■ Beobachtungen

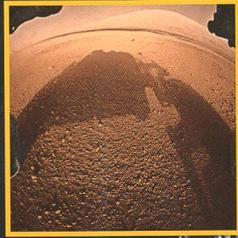
Erfolgreiche Kalibrierung der Swiss Wolf Numbers

■ Wissenschaft & Forschung

Curiosity's Mission hat begonnen

■ Aktuelles am Himmel

Jupiter: Die siebte Ecke im Wintersechseck

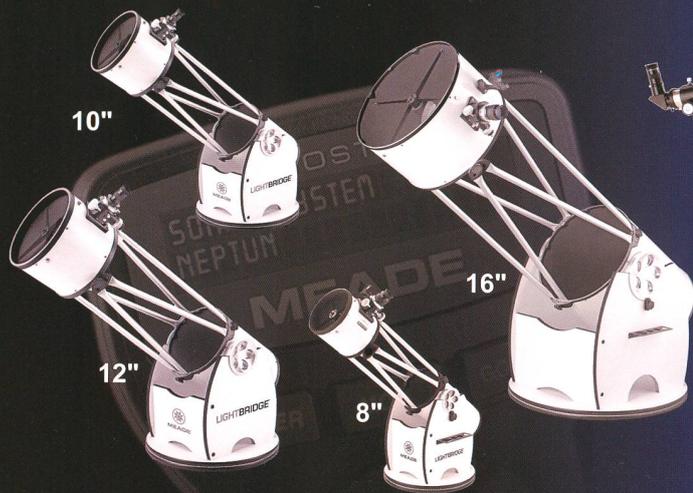


orion

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG

MEADE Teleskope

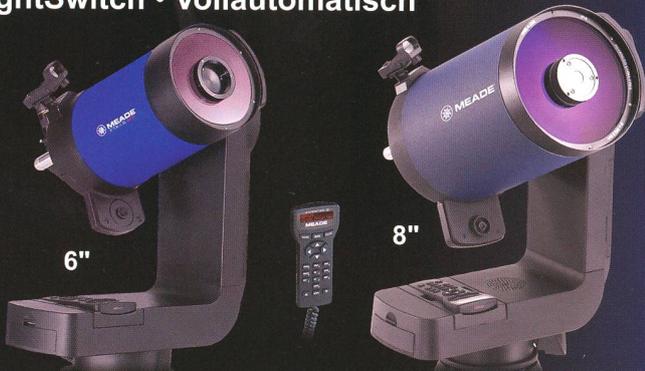
LightBridge • Astronomie pur



DS-2000 Serie • Der perfekte Einstieg



LightSwitch • Vollautomatisch



ETX Serie • Spitzenleistung auch für die Reise



LX200ACF • Der High-End Allrounder

LX90ACF • Super transportabel

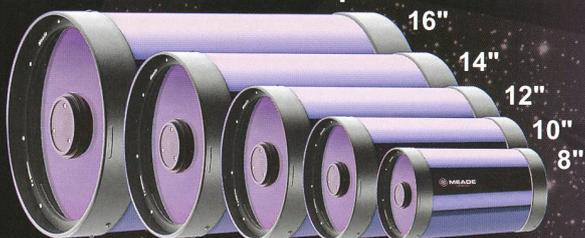


Fordern Sie unseren
aktuellen Katalog
noch heute an!

+49 (0) 2872 / 80 74 - 300



LX200ACF OTA • Die Optiken auch einzeln



www.meade.de

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



MEADE

MEADE und das M-Logo sind eingetragene Warenzeichen der Meade Instruments Corporation. © USA und ausgewählte Länder. © 2012 Meade Instruments Corp. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Hergestellt unter den US-Patenten Nr. 6.304.376 und 6.392.799; weitere Patente in den USA und anderen Ländern angemeldet.

Editorial

- **NEIL ARMSTRONG: Ein Held wollte er nie sein** ■ Thomas Baer 4



Wissenschaft & Forschung

- Ausgetrockneter Flusslauf und Vulkangestein
➤ **Curiosity's Mission hat begonnen** ■ Men J. Schmidt 5

Ausflugsziel

- Das «UFO» ist sanft gelandet
➤ **Sternwarte Schaffhausen ist neu eröffnet** ■ Thomas Baer 20



Aktuelles am Himmel

- Eine der besten Jupiteroppositionen seit Jahren
➤ **Die siebte Ecke im Wintersechseck** ■ Thomas Baer 24
Merkur, Venus und Saturn
➤ **Die Planeten der Morgenstunde** ■ Thomas Baer 30

SAG-Jugend

- Eine Woche nicht nur Astronomie
➤ **SAG-Herbstlager 2012** ■ Erika Distel & Barbara Muntwyler 40



Raumfahrt

- Brasilien, Indien und Japan (Teil 1)
➤ **Raumfahrtnationen mit Potential** ■ Men J. Schmidt 30

Aus den Sektionen

- Internationale Kleinplanetentagung in Berlin
➤ **Sie haben sich den Asteroiden verschrieben** ■ Markus Griesser 16

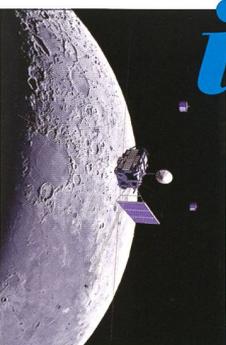


Beobachtungen

- Rechtzeitig zum 20 Jahre Jubiläum der RUDOLF WOLF Gesellschaft
➤ **Erfolgreiche Kalibrierung der Swiss WOLF Numbers** ■ Thomas K. Friedli 12
Der junge Stern HBC 722
Genauer Beobachter ■ Kaspar Flükiger 29

Bücher

- Sicher durch das neue Astrojahr
➤ **Der Sternhimmel 2013** ■ Heiner Sidler 28



Titelbild

■ Die Kaguya-Sonde, welche unter dem Namen SELENE (Selenological and Engineering Explorer) am 14. September 2007 vom Tanegashima Space Center an Bord einer H-IIA-Rakete ins All startete, war ein Mondorbiter der japanischen Raumfahrtagentur JAXA. Die Sonde umkreiste unseren Trabanten auf einer polaren Bahn und setzte den Relaisatelliten Rstar in eine lunare Umlaufbahn (ca. 100 km und 2400 km über der Mondoberfläche) und den noch tiefer fliegenden VRAD-Satelliten aus. Eine HDTV-Kamera filmte die Mondoberfläche in hochauflösender Bildqualität. Kaguya war am 21. Dezember 2007 betriebsbereit. Zu den wissenschaftlichen Ergebnissen zählen eine Karte der Mondoberfläche zur Verteilung von Uran, Thorium und Kalium. (Bild: Archiv Schmidt)



Lieber Leser,
liebe Leserin,

Wir hatten eben mit unseren Jungastronomen die zweite Hälfte des Filmklassikers «Apollo 13» zu Ende geschaut, als uns die Nachricht von NEIL ARMSTRONGS Tod erreichte. Auch wenn ich die erste Mondlandung noch knapp nicht erlebte, so war sie stets ein Begleiter meines astronomischen Werdegangs. Was für mich 1986 der Vorbeiflug der Raumsonde Giotto am Kometen Halley war, den ich live am Fernsehen mitverfolgen durfte, war die Mondlandung in der Nacht vom 20. auf den 21. Juli 1969 für meine Eltern, meine Grosseltern und mit ihnen 600 Millionen Menschen weltweit, die gebannt auf den grossen Moment warteten. Legendär, wie symbolhaft die Worte ARMSTRONGS, der das Mondlandemodul «Eagle» im letzten Moment manuell noch über einen mit Felsen bedeckten Krater steuerte: *«Das ist ein kleiner Schritt für einen Menschen, aber ein grosser Sprung für die Menschheit!»*

Vor dem geschichtlichen Hintergrund waren das Apollo- und das vorausgehende Gemini-Programm ein reines Politikum und eine Machtdemonstration gegenüber dem damaligen Erzfeind Sowjetunion. Dies schmälert die Leistungen der Amerikaner keineswegs, wenngleich, wie immer bei Ereignissen solcher Tragweite, zahlreiche Verschwörungstheorien uns weismachen wollen, dass das ganze Abenteuer in Filmstudios aufgenommen und von der NASA und der US-amerikanischen Regierung vorgetäuscht worden sei. Auf die Frage, wie sich NEIL ARMSTRONG zu diesen Vorwürfen äusserte, gab BRUNO STANEK, der die Mondlandung damals für das Schweizer Fernsehen moderierte, in einem Tagesanzeiger-Interview (Online-TA vom 26. August 2012) folgende Antwort: *«Man versetze sich in einen Menschen, der weiss, dass er die kühnsten Erwartungen und Hoffnungen in seinem Leben hat erreichen und übertreffen können, und der dann mit Versagern konfrontiert wird, die kaum je etwas geleistet oder eine Prüfung bestanden haben, und die ihn dann arrogant mit politisch motiviertem Schwachsinn konfrontieren. Dann verstehen Sie, dass er sich kürzer fasst, aus dem Studio läuft oder sich noch besser von Anfang an weigert, sich mit solchen Kalibern herumzubalgen.»*

Prägnanter könnte man ARMSTRONGS Wesen nicht skizzieren. Gut, dass seine Wortkargheit manchen Journalisten schier verzweifeln liess und er nicht so war, wie ihn viele haben wollten. Er liess sich zeitlebens nicht instrumentalisieren, war kein Showman und wollte nie ein Held sein, im Gegenteil: Er scheute öffentliche Auftritte und Ehrungen.

Noch 2004 setzte sich ARMSTRONG stark für eine bemannte Mars-Mission ein und kritisierte 2010 den amtierenden US-Präsidenten BARACK OBAMA, keine Menschen mehr zum Mond schicken zu wollen und die Vormachtstellung in der bemannten Weltraumfahrt anderen Nationen zu überlassen. Mit NEIL ARMSTRONG verlor die Welt einen grossen Menschen, der bescheiden, wie er sagte, einen kleinen Schritt wagte. Am 25. August 2012 ist er für immer gegangen; sein erster Fussabdruck auf dem Mond wird aber ewig bleiben. Und in einer der nächsten klaren Mondnächte, so die Angehörigen, soll man unserem Erdtrabanten lächelnd zuzwinkern und an den ersten «Mann im Mond» denken...

NEIL ARMSTRONG: Ein Held wollte er nie sein

*«Wer etwas Grosses will,
der muss sich zu beschränken
wissen, wer dagegen alles will,
der will in der Tat nichts und
bringt es zu nichts.»*

(Georg Wilhelm Friedrich Hegel)

Thomas Baer

Bankstrasse 22

CH-8424 Embrach

thomas.baer@orionzeitschrift.ch

Ausgetrockneter Flusslauf und Vulkangestein

Curiosity's Mission hat begonnen

■ Von Men J. Schmidt

«Curiosity» ist der kostspieligste und raffinierteste Roboter, der je für die Erforschung eines anderen Planeten gebaut wurde. 2,5 Milliarden Dollar kostete die Mission, die auf zwei Jahre ausgelegt ist. Nach ihrer achtmonatigen Reise durchs All ist «Curiosity» am 6. August 2012 spektakulär auf dem roten Planeten gelandet. Fantastische Farbbilder mit ungeheurer Auflösung zeigen die Landschaft um den Gale-Krater sowie Gesteinsanalysen und Sandproben. Das Mars-Vehikel untersuchte unter anderem eine «Pyramide» aus vulkanischem Gestein und fand Kieselsteine in ausgetrockneten Flussläufen. Erste Wetterdaten von Mars, die «Curiosity» zur Erde funkte, haben die Planetenforscher verblüfft. Es sei ein wenig wärmer, als sie vermutet hätten. Für den weiteren Verlauf der Mission sei dies jedoch kein Problem. Es gilt nun, sich auf diese Bedingungen einzustellen und manche Dinge eventuell zu anderen Tageszeiten zu unternehmen.

Angefangen hat der Rover mit der Überprüfung aller wissenschaftlichen Instrumente an Bord. Man wollte sichergehen, dass das Gefährt die Landung mit dem Sky-Crane (siehe Hintergrundbild auf der folgenden Doppelseite) unbeschadet überstanden hat, um so die gesteckten Missionsziele zu erreichen.

So wurden alle technischen und wissenschaftlichen Kameras nacheinander ausgetestet und es wurden dabei Bilder in noch nie dagewesener Qualität zur Erde übertragen. Ausserdem wurden die Spektrometer und Laserinstrumente geprüft und mit Kalibriereinheiten am Rover getestet. Die ersten gewonnenen Spektren zeigten genau die erwartete Zusammensetzung des Test-Samples. Bei all diesen Versuchen

wurde auch der Kopf am Ende des Auslegers in alle Richtungen gedreht, um festzustellen, ob er in jede beliebige Richtung ausgerichtet werden kann. Dabei entstanden auch Selbstportraits von «Curiosity».

Kieselsteine in Flussbett

Kaum acht Wochen nach seiner Bilderbuchlandung hat «Curiosity» sensationelle Bilder von Steinen in einem ausgetrockneten Flussbett zur Erde gefunkt. «Das ist das erste Mal, dass wir von Wasser transportierte Kiesel auf dem Mars sehen», sagte WILLIAM DIETRICH von der Universität Kalifornien. Bis heute konnten die Wissenschaftler nur anhand von Satellitenbildern vermuten,

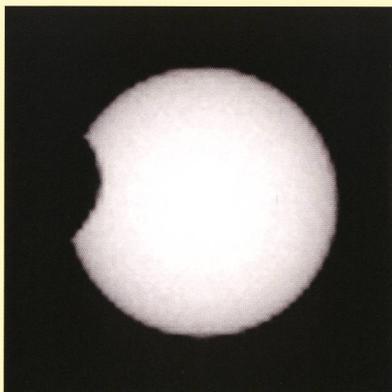
dass es auf Mars einst Wasser gegeben haben muss. Auf zahlreichen Aufnahmen ist ein rund 10 bis 15 Zentimeter hoher «Felsvorsprung» zu sehen, bei dem es sich laut DIETRICH um Sedimente aus verschiedenen Steinen, Kiesel und verhärtetem Sand handelt. Die Forscher nannten diese Formation Hottah. Diese sehe aus, als habe jemand einen Gehweg mit einem Presslufthammer bearbeitet, sagte DIETRICH. Man schätzt das Alter dieser Ablagerungen auf mehrere Milliarden Jahre. Manche Steine sind so klein wie ein Sandkorn, andere haben die Grösse von Golfbällen und erinnern stark an Nagelfluh (Abb. 5).

Das Aussehen der Steine gebe eine Vorstellung von der Fliessgeschwindigkeit des Gewässers und der Entfernung, die es zurückgelegt habe, fügte DIETRICH hinzu. Daraus lasse sich ableiten, dass das Wasser mit einer relativ hohen Geschwindigkeit von über 0,9 Metern pro Sekunde geflossen sei. Der Bach könnte laut den Forschern einst aus einem grösseren Strom namens Peace Vallis gespiesen worden sein. Einige der Steine seien derart rund geschliffen, dass dies auf eine lange «Reise» hindeutet, erklärte REBECCA WILLIAMS vom Planetarischen Institut in Tucson im US-Bundesstaat Arizona.

Spuren ausgetrockneter Flussläufe und Bäche waren bereits auf Satellitenbildern zu erkennen. Auch die früheren Marsfahrzeuge «Pathfinder», «Opportunity» und «MER-A

«Curiosity» fotografierte partielle Sonnenfinsternis

Am 19. September 2012 konnte der Marsrover «Curiosity» das Schauspiel einer partiellen Sonnenfinsternis durch Phobos fotografieren. Das Ereignis dauerte nur 20 Sekunden! Ein zentraler Durchgang des Mondes würde gut $\frac{3}{4}$ Minuten dauern. Wie auf der Erde treten Sonnenfinsternisse auf Mars in Serien auf, denn Phobos umrundet den roten Planeten in nur 0.32 und Deimos in rund 1.26 Tagen einmal. (mjs/tba)



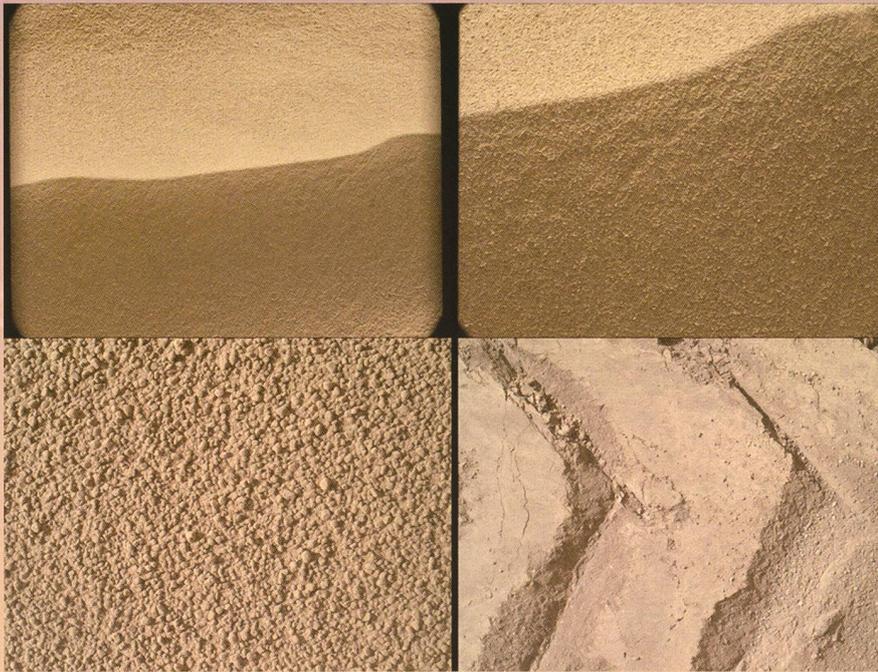


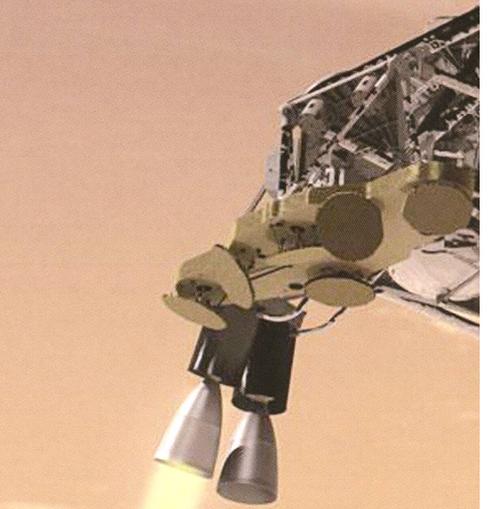
Abbildung 1: Diese Bilder zeigen auf eindruckliche Weise die Qualität der Bilder, die mit der Mastkamera (oben) und der MAHLI (Mars Hand Lens Imager) Kamera (unten) von der Fahrfurche des Rovers gewonnen wurden. (Bild: NASA/JPL-Caltech / Archiv Schmidt)

Spirit» zeigten Spuren von Wasser. Die Forscher gehen mit grosser Sicherheit davon aus, dass das ver-spinnene Netz von Kanälen im Gale-Krater Überreste einer Fluss-landschaft ist. Demnach ist «Curiosity» inmitten ausgetrockneter Rinnsale vorgestossen, die laut DIE-TRICH über einen Zeitraum von Tau-senden, wenn nicht Millionen von Jahren Wasser führen mussten. «Curiosity» durchquerte das Fluss-bett auf dem Weg zu einem interes-santen Punkt namens Glenelg. Zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses dieser ORION-Ausgabe befand sich der Marsrover noch gut 100 Meter von seinem ersten wissenschaftli-chen Ziel, einer geologisch äusserst

spannenden Formation, wo drei verschiedene, für die Suche nach möglichen Spuren von Lebewesen vielversprechende Terraintypen zusammentreffen, entfernt und hat seit seiner Landung rund 400 Meter auf Mars zurückgelegt. Das Fluss-bett sei zwar ein schöner Hinweis auf ehemalige Wasservorkommen, aber nicht sonderlich geeignet, um noch Spuren von organischen Ver-bindungen zu entdecken, befürchten die Wissenschaftler. Die heutige Marsoberfläche ist bei einer Durch-schnittstemperatur von minus 55 Grad Celsius eine unwirtliche, eis-kalte Wüste, die kontinuierlich von starker kosmischer Strahlung ge-troffen wird.



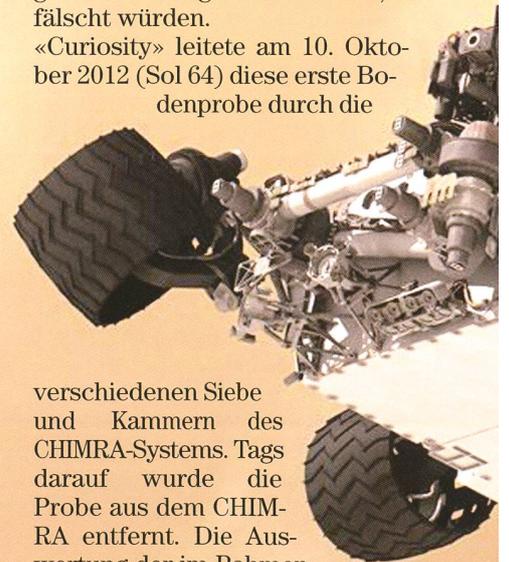
Abbildung 2: Mit Hilfe einer kleinen Schaufel werden Bodenproben genommen, die anschliessend im Sample Analysis at Mars-System (SAM) und im Chemistry & Mineralogy-System (Che-Min) genau untersucht werden. Für Aufregung sorgte ein kleines Stück Plastik, das möglicher-weise vom Rover selbst stammt, die Mission aber nicht beeinträchtigt. (Bild: NASA/JPL-Caltech / Archiv Schmidt)



Erste Bodenprobenanalyse

Am 7. Oktober 2012 hat «Curiosity» erstmals eine Bodenprobe entnommen (Abb. 1). In der nur 4,5 mal 7 Zentimeter grossen Schaufel (Abb. 2) wurde die Probe aufgelockert. Das überschüssige Material wurde entfernt. Zudem sollten Wissen-schaftler auf der Erde einen ersten Eindruck der Eigenschaften des Marssandes gewinnen. Diese Probe wurde dazu genutzt, um das CHIMRA-Probenentnahmesystem des Rovers von allfällig von der Erde mitgeführten unerwünschten Rückständen zu säubern und so zu verhindern, dass die Messergeb-nisse, welche mit den im Inneren des Rovers befindlichen Analyse-geräten durchgeführt wurden, verfälscht würden.

«Curiosity» leitete am 10. Okto-ber 2012 (Sol 64) diese erste Bo-denprobe durch die



verschiedenen Siebe und Kammern des CHIMRA-Systems. Tags darauf wurde die Probe aus dem CHIM-RA entfernt. Die Aus-wertung der im Rahmen dieses Prozesses angefertigten Bil-der und die Telemetriewerte des Rovers zeigten, dass alle Einzel-schritte, wie vorgesehen, durchge-

führt werden konnten. Am Sol 66 entnahm «Curiosity» eine zweite Bodenprobe, die am eben zu Ende gegangenen Sol 67 abermals in das CHIMRA-System eingeführt wurde. Das neue Material stammt unmittelbar aus dem Gebiet der ersten Entnahmestelle. Auf diese Weise soll sichergestellt werden, dass beide Proben über eine identische Zusammensetzung verfügen. Noch einmal diente eine Probe der gründlichen Reinigung des CHIMRA-Systems. Die Entnahme einer dritten Probe, welche erstmals dem CheMin-Spektrometer im Inneren des Rovers (siehe dazu Abbildung 7) zugeführt werden soll, ist am Sol 69 erfolgt und wird jetzt genau analysiert.

Vulkanische Pyramide

Auf seiner weiteren Fahrt stiess «Curiosity» auf eine seltsame Gesteinspyramide namens «Jake Matijevic», im Gedenken an den wenige Tage nach der Rover-Landung verstorbenen NASA-Ingenieur JAKE MATIJEVIC, der dem Projekt-Team angehörte. Der Rover untersuchte den Fussball grossen Mars-Stein auf dessen chemische Zusammensetzung. «Jake ist ein seltsamer Mars-Fels», sagte RALF GELLERT von der kanadischen Universität Guelph, der ebenfalls an den Forschungen beteiligt ist. Es handle sich um einen Felsbrocken, welcher dem vulkanischen Material auf der Erde recht ähnlich sei. «Dieser Gesteinstyp entspricht chemisch einer eher seltenen, aber durchaus bekannten Art von Gestein, die in vielen vulkanischen Regionen der Erde gefunden wird», sagte EDWARD STOLPER vom Institute of Technology in Pasadena.

Vergleichbare irdische Gesteine entstehen nach Aussagen der Forscher unter grossem Druck in Verbindung mit Wasser und Magma in der Erdkruste. Der Entstehungsprozess auf dem Mars sei aber noch ziemlich unklar. «Mit lediglich einem Mars-Stein dieser Art ist es

Abbildung 3: Das Hintergrundbild dieser Doppelseite zeigt das finale Manöver der Landung des Marsrovers «Curiosity». Der SkyCrane-Komplex lässt das Fahrzeug aus 8 m Höhe an Seilen hinunter. Die Aufprallenergie war so gering, dass das Fahrwerk des Rovers diese komplett absorbieren konnte, wodurch keine zusätzlichen Landevorrichtungen nötig waren. Das Signal von der Bodenberührung des Rovers wurde am 6. August 2012 um 5:31:45.4 UTC empfangen und die erfolgreiche Landung mit Eintreffen eines ersten Bildes um 5:35 Uhr bestätigt. (Bild: NASA/JPL-Caltech / Archiv Schmidt)

schwierig zu sagen, ob es sich um die gleichen Prozesse handelt», betonte STOLPER weiter.

Das übergeordnete, allgemeine Ziel von «Curiosity» ist die Untersuchung, ob der Mars aktuell oder in

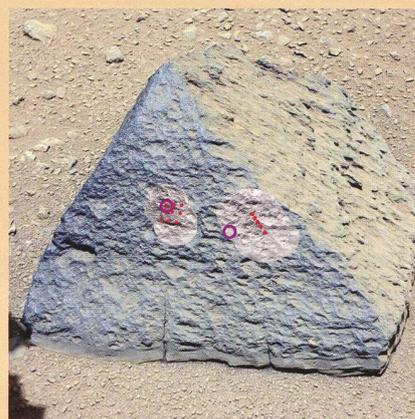


Abbildung 4: Der Pyramidenförmige Stein «Jake Matijevic» wurde als erstes Objekt mit verschiedenen Instrumenten untersucht. Fazit: Die Pyramide ist vulkanischer Natur. (Bild: NASA/JPL-Caltech / Archiv Schmidt)

Bei uns gibt's exklusiv
Profi CCD-Kameras
von
BITRAN



Neue Serie BJ-50!
Ein neuer Supersensor!

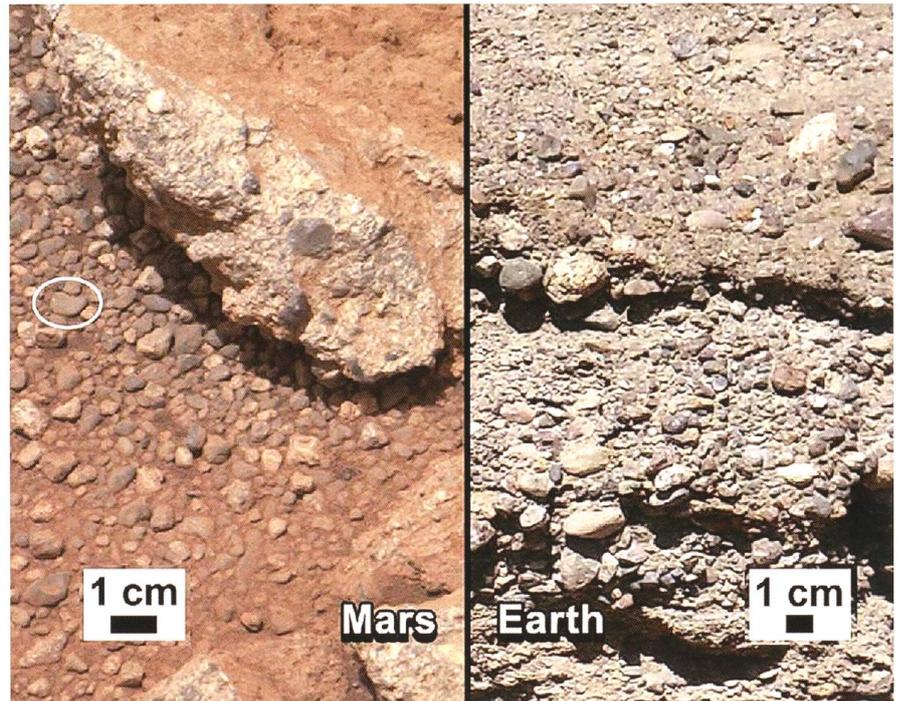
<http://www.the-ccd-astronomer.ch/>
oder Montag 18-21Uhr Tel. 079 730 48 62

seiner Frühzeit Leben berherbergte. Daraus leiten sich acht konkrete wissenschaftliche Aufgaben ab:

- Die Erfassung der Zusammensetzung und Menge von kohlenstoffhaltigen organischen Verbindungen.
- Die quantitative Messung der Grundbausteine des Lebens (Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel).
- Die Suche nach Strukturen, welche auf biologische Prozesse hindeuten.
- Die Untersuchung der Marsoberfläche hinsichtlich ihrer mineralogischen, chemischen und Isotopen-Zusammensetzung.
- Die Erforschung der Prozesse, welche den Boden und die Felsen geschaffen und beeinflusst haben.
- Die Feststellung der aktuellen Verteilung und des Zustandes von Wasser und Kohlenstoffdioxid.
- Die Analyse der Atmosphären-Evolution über einen Zeitraum von 4 Milliarden Jahren.
- Die Erfassung des Strahlungsniveaus und -spektrums auf der Marsoberfläche.

Aus technologischer Sicht sollen drei weitere Ziele erreicht werden:

- Die Demonstration der Langstrecken-Fortbewegung (5-20 km) auf dem Mars.
- Die Präzisionslandung in einem Zielkreis von 20 km Durchmesser.
- Die Validierung der Möglichkeit, einen schweren und grossen Rover auf dem



Mars zu landen (wichtig für eine spätere Mars-Sample-Return-Mission).

■ **Men J. Schmidt**
 SPACE SCIENCE
 Astronomie & Raumfahrt
 Kirchstr. 57a, P.O. Box 155
 CH-9200 Gossau, SG
www.space-science.ch

Abbildung 5: Die erste Sensation: Curiosity findet Kieselsteine in einem ausgetrockneten Flusslauf (links). Die Ähnlichkeit mit irdischen ausgetrockneten Flussläufen ist frappant (rechts). (Bild: NASA/JPL-Caltech / Archiv Schmidt)

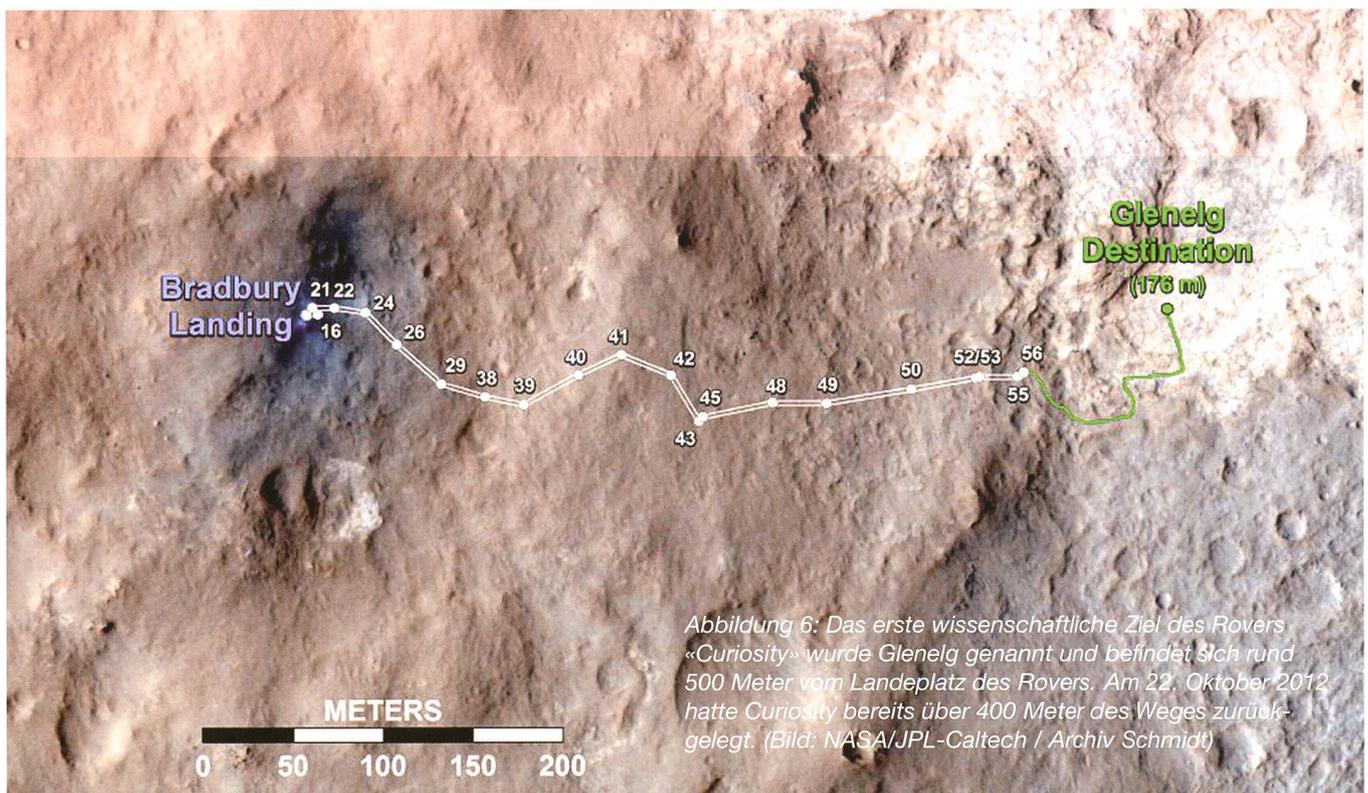


Abbildung 6: Das erste wissenschaftliche Ziel des Rovers «Curiosity» wurde Glenelg genannt und befindet sich rund 500 Meter vom Landeplatz des Rovers. Am 22. Oktober 2012 hatte Curiosity bereits über 400 Meter des Weges zurückgelegt. (Bild: NASA/JPL-Caltech / Archiv Schmidt)

Mars Science Laboratory (MSL)

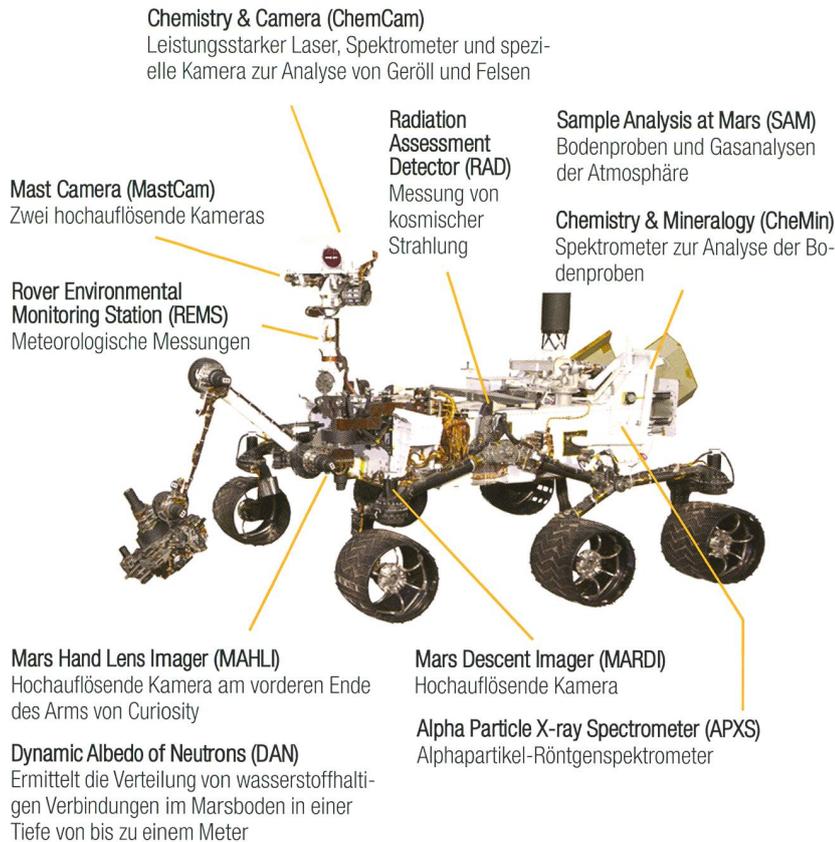


Abbildung 7: Der Mars-Rover «Curiosity» mit seinen Instrumenten. Im Gegensatz zu früheren Rover-Missionen auf dem Mars wird «Curiosity» statt mit den üblichen Solarzellen mit einer Radionuklidbatterie betrieben, die als «Multi-Mission Radioisotope Thermoelectric Generator» (MMRTG) bezeichnet wird. So ist man unabhängig vom Wetter und hat eine stabile thermische Umgebung für die Systeme im Rover. (Grafik: NASA)

Das Mars Science Laboratory (kurz MSL) ist die jüngste NASA-Mission, deren Komponenten der Erforschung des roten Planeten hinsichtlich seiner aktuellen und vergangenen Eignung als Biosphäre dienen. Der Rover «Curiosity» (englisch für Neugier) mit zehn Instrumenten zur Untersuchung von Gestein, Atmosphäre und Strahlung an Bord, soll die Marsoberfläche weitgehend autonom erforschen. Es werden neben einer grossen Zahl unterschiedlicher Spektrografen auch Kameras und meteorologische Instrumente zum Einsatz kommen. Alle Messdaten werden für die Auswertung zur Erde gefunkt. Mit einer Masse von 900 kg und der Grösse eines kompakten Kleinwagens ist «Curiosity» das mit

Abstand schwerste je von Menschen geschaffene Vehikel auf der Marsoberfläche. Es löste die Viking-Sonden mit je knapp 600 kg Gewicht ab.

«Curiosity» wurde technologisch auf Basis von Erfahrungen mit den beiden «Mars-Exploration-Rovern» entwickelt und ist in allen Bereichen leistungsfähiger. Neuartig war der gesamte Landevorgang. Statt einer ungenauen Airbag-Aufschlaglandung wollte man diesmal sanft und gezielt aufsetzen, was mit Hilfe des «Himmelskrans» (Abbildung 3) vorbildlich klappte. Die Energieversorgung von «Curiosity» erfolgt nicht mehr durch wetterabhängige Solarzellen, sondern mittels leistungsstarker Radioisotopen-Batterien. (mjs)

Sprung aus 39 km!

War der riskante Absprung FELIX BAUMGARTNERS aus der Stratosphäre mehr eine PR-Aktion, die ihm den Eintrag ins Guinnessbuch der Rekorde einbrachte oder hat der rasende Flug im freien Fall aus 39 km Höhe auch einen wissenschaftlichen Nutzen? Der Puls schnellte schon hoch, als der Österreicher vor geöffneter Luke sass und man im Hintergrund den schwarzen Himmel und darunter die gewölbte Erde erblickte. Noch mehr Pulsschläge hatte mancher Fernsehzuschauer, als BAUMGARTNER ausstieg, sich fallen liess und innert weniger Sekunden auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigte. Plötzlich setzte das gefürchtete Trudeln ein und mit ihm das Bangen, ob er sich aus dieser heiklen Lage wieder befreien können würde.

Ob das Projekt neben enormen Kosten und einer nicht minderen Werbewirkung tatsächlich einen wissenschaftlichen Nutzen hat, ist unter Experten umstritten. Im Vorfeld wurde zwar immer wieder betont, dass man mit dem Projekt wichtige wissenschaftliche Erkenntnisse für die Raumfahrt gewinnen wolle. Gewiss hat man keine neuen atmosphärisch relevanten Daten gewonnen, die nicht schon vorher bekannt gewesen wären. Auch der freie Fall und das Durchbrechen der Schallmauer kann nicht von wissenschaftlicher Relevanz sein. Und dass BAUMGARTNERS Raumanzug flexibler war als ein herkömmlicher Astronautenanzug hat wohl eher mit dem Fallschirmsprung zu tun gehabt, den er ohne entsprechende Beweglichkeit kaum hätte absolvieren können. Das einzig Interessante sind gewiss die medizinischen Werte unter solchen Extrembedingungen und -belastungen und deren Auswertung.

Für das Publikum bleibt aber der Eindruck der Ereignisheischerei. Kaum auszudenken, was ein Unglück hervorgerufen hätte. Dann wäre aus einem «Helden» eine «tragische Figur» geworden. So eng liegen Tollkühnheit und heller Wahnsinn heute leider beisammen. (tba)

Kurzzeitige Umpolung des Erdmagnetfeldes während letzter Eiszeit



Bild: Ein aufgetrenntes Bohrkernsegment einer Sedimentprobe aus dem Schwarzen Meer. (Foto: Norbert R. Nowaczyk/GFZ.)

Während der letzten Eiszeit vor 41'000 Jahren kam es zu einer vollständigen und schnellen Umpolung des Erdmagnetfeldes. Dies belegen magnetische Untersuchungen des Deutschen GeoForschungs-Zentrums GFZ an Sedimentbohrkernen aus dem Schwarzen Meer. Zudem wies das Wissenschaftlerteam um GFZ-Forscher NORBERT NOWACZYK und HELGE ARZ mit weiteren Daten anderer Studien aus dem Nordatlantik, dem Südostpazifik sowie Hawaii nach, dass diese Umpolung ein globales Ereignis war. Erstaunlich ist die

Geschwindigkeit der Umpolung: «Die der heutigen Orientierung der Feldlinien entgegengesetzte Magnetfeldgeometrie bestand für lediglich etwa 440 Jahre und war zudem mit einer Feldstärke verbunden, die nur etwa einem Viertel der heutigen Stärke entspricht», erklärt NOWACZYK. «Auch die eigentlichen Umpolungsphasen selbst dauerten jeweils nur etwa 250 Jahre. Das ist, in geologischen Zeitskalen gedacht, enorm schnell.» Zudem war die Feldstärke während dieser Umpolungsphasen deutlich geringer, die Intensität des Erdmagnetfeldes lag bei lediglich einem Zwanzigstel des heutigen Werts. Das bedeutet, dass die Erde weitgehend ihren Strahlenschutzschild verloren hatte, was zu einer deutlich erhöhten Belastung durch kosmische Strahlung führte. Als Beleg sind Spitzenwerte von radioaktivem Berillium (^{10}Be) in grönländischen Eisbohrkernen aus dieser Zeit dokumentiert. ^{10}Be und auch radioaktiver Kohlenstoff (^{14}C) entsteht durch die Kollision von energiereichen Protonen aus dem Weltall mit Atomen der Erdatmosphäre.

Neben den Hinweisen auf eine Erdmagnetfeldumpolung vor 41'000 Jahren entdeckten die Potsdamer Geoforscher in den untersuchten Bohrkernen aus dem Schwarzen Meer auch zahlreiche plötzliche Klimaänderungen während der letzten Eiszeit, wie sie bereits von den Grönländischen Eisbohrkernen her bekannt sind. Dies ermöglichte letztendlich erst die präzise Synchronisierung der Datensätze aus dem Schwarzen Meer und dem Grönländischen Festlandeis. So ist auch die grösste vulkanische Eruption der letzten hunderttausend Jahre auf der Nordhalbkugel, nämlich der Ausbruch des Supervulkans im Bereich der heutigen Phlegräischen Felder bei Neapel in Italien vor 39'400 Jahren, in den untersuchten Sedimenten dokumentiert. Die Asche dieses Ausbruchs, bei dem etwa 350 Kubikkilometer Gestein und Lava ausgeworfen wurden, verteilte sich im gesamten östlichen Mittelmeerraum und bis nach Zentralrussland. (aba)

Planet mit Erdmasse in unserem Nachbar-Sternsystem entdeckt

Alpha Centauri ist einer der hellsten Sterne am Südhimmel und mit einer Entfernung von nur 4,3 Lichtjahren das unserem Sonnensystem nächstgelegene Sternsystem. Es handelt sich um ein Dreifachsystem, bestehend aus zwei sonnenähnlichen Sternen, Alpha Centauri A und B, die sich in nur geringem Abstand umkreisen, sowie dem weiter aussen liegenden, lichtschwachen roten Begleiter Proxima Centauri. Seit dem 19. Jahrhundert haben Astronomen spekuliert, ob um diese Sterne Planeten existieren. Diese Planeten wären ausserhalb unseres Sonnensystems die nächstgelegenen Orte im Universum, an denen Leben möglich wäre. Obwohl das Sternsystem über die Jahre hinweg immer genauer untersucht worden ist, war die Suche vergeblich. Bis jetzt.

«Mit dem HARPS-Spektrografen haben wir das System über einen Zeitraum von vier Jahren beobachtet. Am Ende hatten wir ein winziges, aber dennoch reales Signal eines Planeten gefunden, der Alpha Centauri B alle 3,2 Tage umrundet», erläutert XAVIER DUMUSQUE vom Observatoire de Genève in der Schweiz, der Erstautor des Fachartikels, in dem die Entdeckung beschrieben wird. «Das ist ein ganz besonderer Fund. Dafür mussten wir unsere Technik zum Nachweis von Exoplaneten bis an die Grenzen des Machbaren ausreizen!»

Die europäischen Wissenschaftler konnten den Planeten nachweisen, indem sie winzige Schwankungen in der Bewegung von Alpha Centauri B vermassen, die durch die Schwerkraft des ihn umlaufenden Planeten verursacht werden. Der Effekt ist extrem klein – er sorgt dafür, dass der Stern sich mit nicht mehr als 51 Zentimeter pro Sekunde (das entspricht 1,8 km/h) hin und her bewegt, also in etwa mit der Geschwindigkeit eines krabbelnden Babys. Dieser Nachweis stellt die höchste jemals mit dieser Methode erreichte Genauigkeit dar.

Alpha Centauri B ist der Sonne sehr ähnlich, allerdings etwas kleiner und lichtschwächer. (aba)

Zwei weitere Satelliten für die Galileo-Mission



Bild: Am 12. Oktober 2012 startete eine Sojus-Rakete mit zwei Galileo-Satelliten ins All. Foto: ESA, S. Corvaja.

Der dritte und der vierte Satellit des globalen europäischen Navigations satellitensystems Galileo wurden am 12. Oktober von Europas Raumflughafen in Französisch-Guayana aus in den Weltraum gebracht. Sie gesellen sich zu dem vor einem Jahr gestarteten ersten Satellitenpaar, um die Validierungsphase des Galileo-Programms abzuschliessen.

Der von Ariespace betriebene Sojus-ST-B-Träger hob wie geplant am 12. Oktober 2012 ab. Alle Stufen der Sojus funktionierten planmässig und die Fregat-MT-Oberstufe setzte die Galileo-Satelliten 3 Stunden und 45 Minuten nach dem Start in etwa 23'200 km Höhe aus. Nach ersten Tests werden die Satelliten zur Einsatz erprobung der Galileo-Dienste an die Galileo-Kontrollzentren in Oberpfaffenhofen, Deutschland, und Fucino, Italien, übergeben.

Da nun vier identische Satelliten in der Umlaufbahn sind, wird die ESA in der Lage sein, die Leistung des Galileo-Ortungssystems vollständig zu demonstrieren, bevor die verbleibenden, baugleichen operationellen Satelliten gestartet werden. Ende 2014 sollen 18 Satelliten im Orbit sein. Die volle Einsatzkapazität von Europas eigenem globalen Satellitennavigations system Galileo wird mit 30 Satelliten (einschliesslich der orbitalen Reservesatelliten) im Jahr 2018 erreicht. (aba)

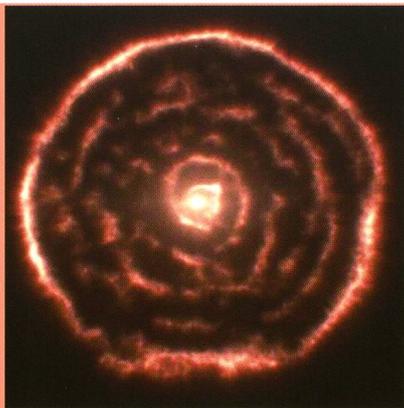


Bild: Daten des Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) im Licht der CO-Linie haben eine unerwartete Spiralstruktur in der Materie um den alten Stern R Sculptoris sichtbar gemacht. Eine derartige Struktur konnte noch nie zuvor beobachtet werden. Dieser Querschnitt durch die neuen ALMA-Daten zeigt die Hülle, die den Stern umgibt, als äusseren, kreisförmigen Ring und die Spiralstruktur der Materie im Innenbereich. Quelle: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO).

Spiralstruktur der Hülle von R Sculptor entdeckt

Mit Hilfe des Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) gelang die Entdeckung einer völlig unerwarteten Spiralstruktur in der Hülle, die den Stern R Sculptoris umgibt. R Sculptoris ist ein Roter Riese, der wie alle Sterne in dieser Entwicklungsphase einen Massenverlust durch Sternwinde erleidet. Bisher konnten jedoch derartige Hüllen bestenfalls durch die Beobachtung des in diesen Hüllen enthaltenen Staubs nachgewiesen werden. Das beobachtete Phänomen bei R Sculptoris lässt sich verstehen, wenn man annimmt, dass der Stern einen nicht sichtbaren Begleiter hat, dessen Gravitation die ausgestossenen Gasmassen anzieht und daher deren auswärts gerichtete Bewegung beim Umrunden des Zentralsterns ablenkt. Aus den ausgewerteten Daten ergibt sich, dass bei R Sculptoris zuletzt vor etwa 1800 Jahren ein thermischer Puls auftrat. (aba)

Planetensystem aus der Frühzeit des Universums entdeckt

Europäische Astronomen haben ein Planetensystem entdeckt, das rund 13 Milliarden Jahre alt sein und damit aus einer der frühesten Phasen kosmischer Entwicklung stammen dürfte. Das System besteht aus dem Stern HIP 11952 und zwei Planeten mit Umlaufzeiten von 290 bzw. 7 Tagen im Sternbild Walfisch. Üblicherweise entstehen Planeten in Wolken, die schwerere chemische Elemente enthalten. Der Stern HIP 11952 dagegen weist kaum Elemente ausser Wasserstoff und Helium auf. Das System verspricht daher, wichtige Informationen darüber zu liefern, wie Planeten bereits im frühen Universum entstehen konnten – unter Bedingungen, die ganz anders sind als bei der Entstehung jüngerer Planetensysteme wie unseres Sonnensystems.

Den heutigen Vorstellungen entsprechend entstehen Planeten in Scheiben aus Gas und Staub, die junge Sterne umgeben. Im Detail gibt es zur Planetenentstehung noch viele offene Fragen – darunter die Frage, welche Voraussetzungen denn eigentlich erfüllt sein müssen, damit sich überhaupt Planeten bilden. Mit einer Stichprobe von mittlerweile mehr als 750 sicher nachgewiesenen Exoplaneten haben die Astronomen einen Eindruck von der beachtlichen Vielfalt der möglichen Planetensysteme gewonnen. Dabei zeigen sich zudem bestimmte Trends: Statistisch gesehen ist die Wahrscheinlichkeit, bei einem »metallreichen« Stern (Astronomen bezeichnen alle chemischen Elemente ausser Wasserstoff und Helium als »Metalle«) einen oder mehrere Planeten anzutreffen, grösser als bei metallarmen Sternen. Jetzt haben Astronomen vom Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg und weiteren Instituten ein Planetensystem entdeckt, in dem zwei Planeten um einen metallarmen Stern mit der Katalognummer HIP 11952 kreisen. Das System liegt von uns aus rund 375 Lichtjahre entfernt im Sternbild Walfisch. Für sich genommen sind die beiden Planeten, HIP 11952b und HIP 11952c, nichts besonderes. (aba)

Rechtzeitig zum 20 Jahre Jubiläum der RUDOLF WOLF Gesellschaft:

Erfolgreiche Kalibrierung der Swiss WOLF Numbers

■ Von Dr. Thomas K. Friedli

Seit 1996 führe ich im Namen der RUDOLF WOLF Gesellschaft die 1849 von RUDOLF WOLF begonnenen täglichen Bestimmungen der Sonnenfleckenrelativzahl am Fraunhoferschen Normalrefraktor durch. Erstmals lagen jedoch zum Generationenwechsel keine langjährigen Parallelbeobachtungen zwischen Vorgänger und Nachfolger vor. Um trotzdem eine homogene Übertragung der WOLFSCHEN Skala gewährleisten zu können, bildete ich im Rahmen der Sonnenbeobachtergruppe der SAG seit 1986 zahlreiche Amateursonnenbeobachter aus dem In- und Ausland in der Zürcher Beobachtungspraxis aus und animierte sie, die Sonnenaktivität jahrelang regelmässig zu verfolgen. Nun, nach 27 Jahren gemeinsamer Arbeit, ist es gelungen, anhand dieser Beobachtungsreihen meine eigenen Zählungen auf die WOLFSCHEN Skala zu eichen und die wohl längste astronomische Beobachtungsreihe an ein und demselben Instrument homogen fortzusetzen.

Jede Bestimmung der WOLFSCHEN Sonnenfleckenrelativzahl ist einmalig und nicht reproduzierbar: Innerhalb weniger Minuten kann sich die Anzahl der sichtbaren Sonnenfleckengruppen und die Anzahl der in ihnen vorhandenen Einzelflecken merklich ändern. Dank den vom HMI Instrument an Bord des SDO Satelliten kontinuierlich aufgenommenen Zeitrasterdarstellungen lassen sich derartige Veränderungen heutzutage für Jedermann eindrücklich visualisieren: Keine Minute vergeht, ohne dass in den einzelnen Aktivitätsgruppen einzelne kleine Flecken miteinander verschmelzen, grössere Flecken in mehrere kleinere zerfallen, am Sonnenrand neue Aktivitätsgebiete auftauchen oder verschwinden oder in bisher unberührten Gebieten kurzlebig neue Fleckengröppchen entstehen und vergehen. In Anbetracht dieses «Brodels» muss man sich zeitweise schon wundern, dass zur Charakterisierung der Tagesaktivität der Sonne lediglich eine rund 30-minütige Momentbeobachtung genügen soll und man beginnt zu ahnen, wie schwierig es ist, mehrere mit verschiedenen Instrumenten bestimmte Relativzahlen zu einer homogenen, gemeinsamen Reihe zu vereinigen, zumal jeder einzelne Beobachter im Detail eine etwas andere Auffassung hat, was als Gruppe bzw. was als Fleck zählt

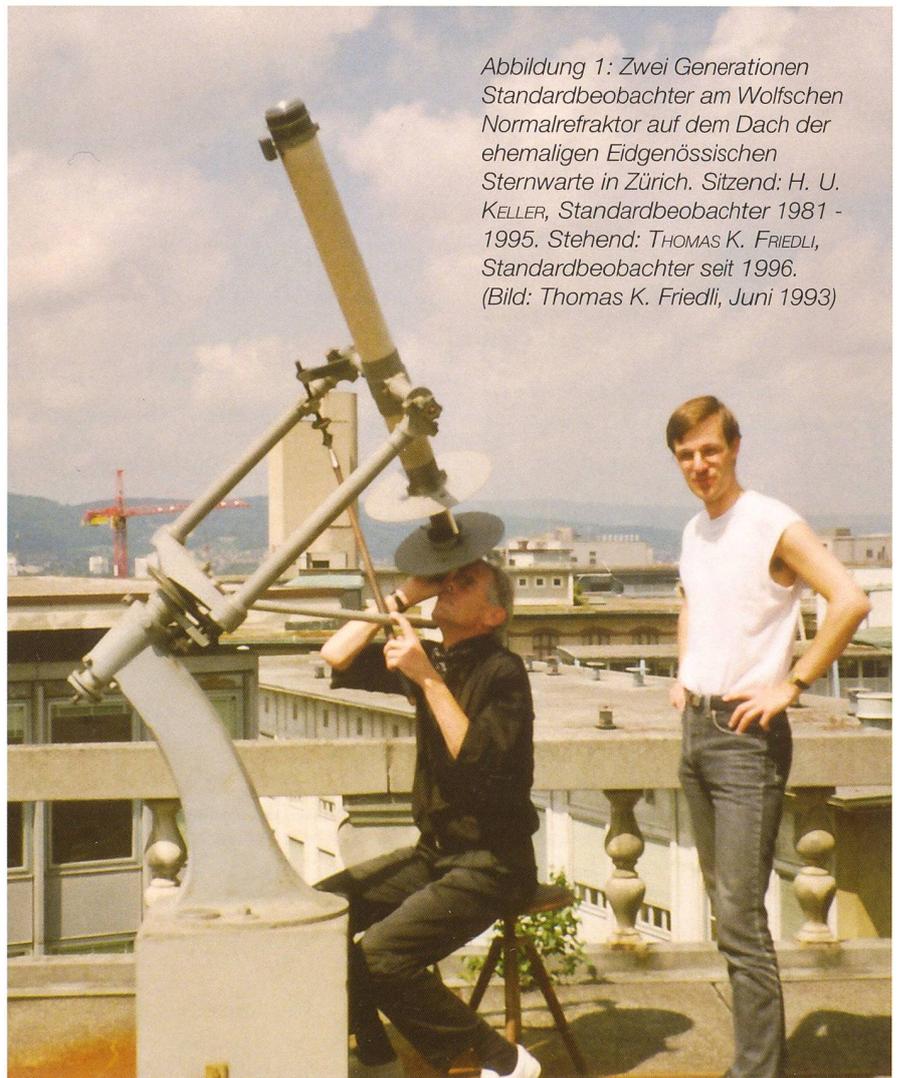


Abbildung 1: Zwei Generationen Standardbeobachter am Wolfschen Normalrefraktor auf dem Dach der ehemaligen Eidgenössischen Sternwarte in Zürich. Sitzend: H. U. KELLER, Standardbeobachter 1981 - 1995. Stehend: THOMAS K. FRIEDLI, Standardbeobachter seit 1996. (Bild: Thomas K. Friedli, Juni 1993)

und was nicht. RUDOLF WOLF löste dieses Problem, indem er der offiziellen Reihe der Sonnenfleckenrelativzahlen zuerst einmal seine zahlreichen eigenen Beobachtungen zu Grunde legte und nur die seltenen Lücken durch Fremdbeobachtungen auffüllte. Interessant ist, dass WOLF bis 1876 pro Lückentag jeweils nur eine Fremdbeobachtung berücksichtigte, auch wenn mehrere vorhanden gewesen sind. Erst 1877 ist WOLF zur Praxis übergegangen, die fehlenden Tage durch Mittelwerte aller vorhandenen Fremdbeobachtungen zu ersetzen. Um die einzelnen Fremdbeobachtungen mit seinen eigenen vergleichbar zu machen, fügte WOLF 1861 einen Kalibrierungsfaktor k in seine Relativzahlformel ein:

$$R = k \cdot (10 \cdot g + f)$$

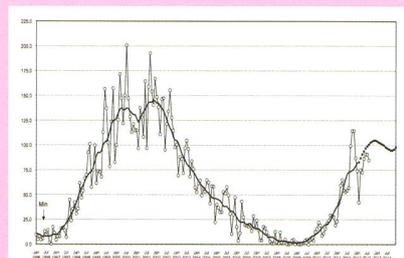
Für sich und seinen 83/1320 mm FRAUNHOFER Refraktor bei 64-facher Vergrößerung setzte WOLF $k = 1$. Für andere Instrumente musste der k -Faktor mittels korrespondierender Beobachtungen bestimmt werden. Zuerst wurden die k -Faktoren jeweils semesterweise neu berechnet, später ging man zu einer quartalsweisen, schliesslich zu einer jährlichen Neuberechnung über. Dies spielte allerdings nie eine so grosse Rolle, blieb doch der Einfluss der Fremdbeobachtungen auf die WOLFSCHE Reihe recht bescheiden: Meistens wurden durch die Standardbeobachtungen am WOLFSCHE Normalrefraktor der Eidgenössischen Sternwarte in Zürich um die 90% der Tage abgedeckt. Umso wichtiger wurde die Bewahrung der originalen WOLFSCHE Skala am Standardinstrument: Jahrelange Parallelbeobachtungen der jeweiligen Standardbeobachter (WOLF, WOLFER, BRUNNER, WALDMEIER, ZELENKA) mit ihren Assistenten und Nachfolgern sicherten nach WOLF's Ableben 1893 eine homogene Weitergabe der Beobachtungs- und Zählpraxis von einer Beobachtergeneration auf die nächste. 1980 wurde allerdings die Eidgenössische Sternwarte in Zürich überraschenderweise geschlossen und die Sammlung und Herausgabe der Standardrelativzahlen nach Brüssel verlegt.

Prekäre Zukunft

Glücklicherweise gelang es H. U. KELLER, der 1975 als Observator an

Swiss Wolf Numbers 2012

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Beobachtete, ausgeglichene und prognostizierte Monatsmittel der WOLFSCHE Sonnenfleckenrelativzahl

7/2012	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	9
	Bissegger M.	Refr 100	8
	F. Dubler	Refr 115	3
	Enderli P.	Refr 102	11
	Friedli T.	Refr 40	9
	Friedli T.	Refr 80	9
	Früh M.	Refr 300	5
	Menet M.	Refr 102	2
	Möller M.	Refr 80	29
	Mutti M.	Refr 80	21
	Niklaus K.	Refr 130	15
	Schenker J.	Refr 120	7
	Suter E.	Refr 70	14
	Tarnutzer A.	Refr 203	12
	Von Rotz A.	Refr 130	13
	Weiss P.	Refr 82	24
	Willi X.	Refr 200	2
	Zutter U.	Auge 3	21

Juli 2012 Mittel: 91.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
105	97	114	121	107	110	138	124	117	94	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
117	98	110	127	97	98	66	57	35	26	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	
25	25	48	64	69	87	104	103	81	124	127

August 2012 Mittel: 86.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
149	121	145	142	98	78	104	124	150	125	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
111	91	67	37	32	38	41	42	60	70	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
65	60	57	55	81	78	81	48	71	92	121

8/2012	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	12
	Bissegger M.	Refr 100	10
	F. Dubler	Refr 115	2
	Enderli P.	Refr 102	12
	Friedli T.	Refr 40	14
	Friedli T.	Refr 80	14
	Früh M.	Refr 300	20
	Menet M.	Refr 102	7
	Möller M.	Refr 80	30
	Mutti M.	Refr 80	18
	Niklaus K.	Refr 126	19
	Schenker J.	Refr 120	9
	Suter E.	Refr 70	11
	Tarnutzer A.	Refr 203	22
	Von Rotz A.	Refr 130	13

der Eidgenössischen Sternwarte in Zürich eingetreten und 1980 dank günstigem Aktivitätsverlauf bereits auf die WOLFSCHE Skala kalibriert war, die Standardbeobachtungen am WOLFSCHE Normalrefraktor und die synoptischen Zeichnungen am Zeiss-Coudé Refraktor im Auftrag des Bundesamtes für Übermittlungstruppen (BAUEM) unterbrochslos fortzusetzen. Allerdings konnte dies keine langfristige tragfähige Lösung sein und so gründeten H. BODMER, H. U. KELLER und ich 1992 die RUDOLF WOLF Gesellschaft (RWG), deren erklärtes Ziel es war, die langfristige Weiterführung der Zürcher Beobachtungsstation zu sichern. Ende Dezember 1995 lief im Zuge der Umstrukturierung der Armee das Mandat des BAUEM aus. Die ETH liess daraufhin die Beobachtungsstation umgehend schliessen. Dank der Unterstützung interessierter akademischer Kreise konnte ich jedoch im Namen der RWG den historischen WOLFSCHE Normalrefraktor im März 1996 persönlich vom Dach der ehem. Eidgenössischen Sternwarte in Zürich abbauen und bei mir zu Hause weiterbetreiben. Damit war allerdings die homogene Weiterführung der WOLFSCHE Reihe noch keinesfalls sichergestellt, denn es fehlten die jahrelangen Parallelbeobachtungen zwischen H. U. KELLER und mir, welche

eine Kalibrierung meiner Zählungen auf die WOLFSCHE Skala und eine Übertragung der traditionellen Beobachtungsmethodik sichergestellt hätten. Zwar war ich 1996 bereits seit 15 Jahren Sonnenbeobachter und hatte mich intensiv mit der Bestimmung und Auswertung der Relativzahl sowie mit der Rekonstruktion der Zürcher Beobachtungspraxis auseinandergesetzt, allein praktische Beobachtungserfahrung am WOLFSCHE Refraktor hatte ich keine. Und so schien es schlecht zu stehen, um eine Rettung der WOLFSCHE Skala und eine homogene Weiterführung der WOLFSCHE Reihe. Allein ich blieb zuversichtlich: Seit 1986 war ich Leiter der Sonnenbeobachtergruppe der SAG und konnte auf eine zwar kleine, aber gut ausgebildete und fleissige Gruppe von engagierten Amateursonnenbeobachtern zählen. Mit ihrer Hilfe sollte es meinen Plänen nach gelingen, die WOLFSCHE Skala von H. U. KELLER auf mich zu übertragen. Zuerst jedoch musste ich am historischen Normalrefraktor möglichst oft selbst beobachten und meinen eigenen Stil finden.

Neues Kalibrierungsmodell

Bis zum 31. Dezember 2011 konnte ich in 16 Jahren insgesamt 1'424 Be-

obachtungen mit dem WOLFSCHEN Standardrefraktor machen. Gesucht war nun eine möglichst allgemeingültige und doch einfache Transformationsformel, welche es erlaubt, die Relativzahlen zweier verschiedener Beobachter aufeinander umzurechnen. WOLF nahm 1861 an, die Relativzahlen eines Beobachters B_1 seien streng proportional zu denjenigen eines Beobachters B_2 und liessen sich durch einen k-Faktor ineinander umrechnen:

$$RB_2 = k_1 \cdot RB_1$$

Dies ist jedoch lediglich eine erste Annahme, welche zudem nicht im ganzen Wertebereich von RB_2 bzw. RB_1 erfüllt sein muss. Um ein geeignetes Kalibrierungsmodell zu finden, wählte ich für meine eigenen Beobachtungen RB_1 als Vergleichsreihe RB_2 die internationalen Sonnenfleckrelativzahlen des SIDC und stellte die korrespondierenden Beobachtungen in einem Scatterplot grafisch dar, indem meine Relativzahlwerte auf der horizontalen x-Achse, die korrespondierenden Relativzahlwerte des SIDC auf der vertikalen y-Achse abgetragen wurden (Abbildung 2). Jeder Punkt entspricht somit einem korrespondierenden Relativzahlpaar. Die entstehende Punktwolke aus den 1'424 korrespondierenden Beobachtungen ordnet sich entlang einer aufsteigenden Gerade. Mittels linearer Regression lässt sich nun ein Modell der Form

$$RB_2 = k_0 + k_1 \cdot RB_1$$

durch die Datenpunkte legen, welche eine Gerade darstellt, deren Steigung dem Faktor k_1 entspricht. Es zeigt sich, dass 95% der Variabilität der Beobachtungen durch das geschätzte Regressionsmodell erklärt werden können, d.h. nur 5% der Variabilität beruht auf zufälligen Beobachtungsfehlern. Wie aus Abbildung 2 ersichtlich wird, geht die Gerade durch den Ursprung, d.h. k_0 – der sog. y-Achsenabschnitt oder Ordinatenabschnitt – ist gleich Null. Damit resultiert mittels modernen statistischen Methoden formal dasselbe Kalibrierungsmodell wie dasjenige von WOLF. Der Vorteil des modernen statistischen Vorgehens ist zum einen, dass Modellabweichungen (Krümmungen, nicht konstante Variabilität der Beobachtungsfehler) einfach erkannt und gegebenenfalls korrigiert sowie all-

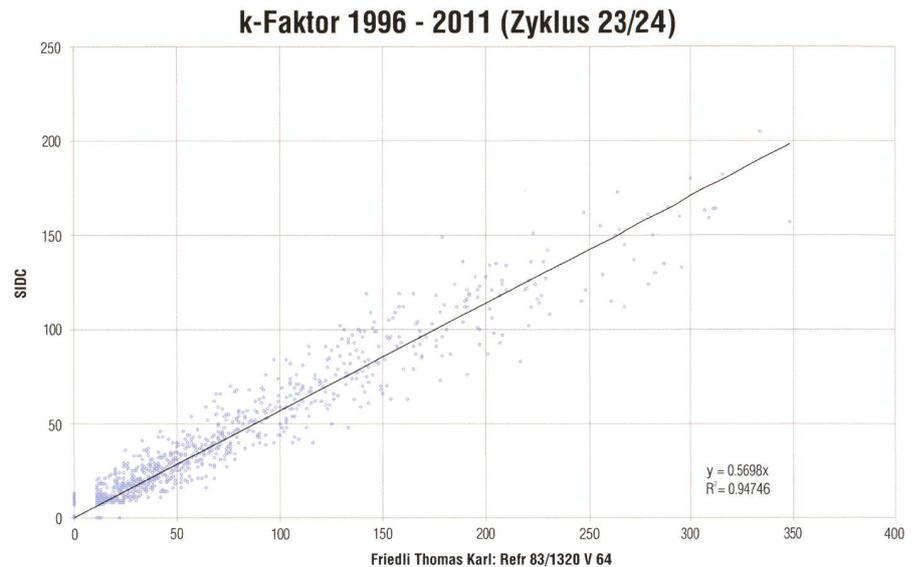


Abbildung 2: Scatterplot der 1'424 korrespondierenden Beobachtungen von Dr. THOMAS K. FRIEDLI mit dem Sunspot Influences Data Center (SIDC). Die Steigung der Geraden entspricht dem k-Faktor und beträgt 0.57. (Grafik: Thomas K. Friedli)

fällig vorhandene, grob falsche Einzelbeobachtungen korrigiert oder weggelassen werden können. Aus Abbildung 2 lassen sich zudem weitere wichtige Schlüsse ziehen: Das geschätzte Transformationsmodell zwischen den beiden Beobachtungsreihen ist nämlich über alle die Jahre stabil geblieben und nicht von der Höhe der Sonnenaktivität abhängig. Damit ist es mir gelungen, ein in sich stabiles instrumentelles Messsystem zu etablieren. Zudem sind bei kleinen Relativzahlen keine systematischen Modellabweichungen feststellbar, insbesondere um den Nullpunkt herum nicht. Zwar wird hin und wieder beobachtet, dass die eine Reihe keine, die andere jedoch sehr wohl Flecken sieht, doch dies wird auch erwartet, da sich ja die Bildqualität und die Beobachtungszeit bei den beiden Beobachtungen normalerweise unterscheiden. Wichtig ist, dass die zufälligen Abweichungen mehr oder weniger symmetrisch um den Nullpunkt angeordnet sind, d.h. dass es etwa gleichviele Punkte auf der y- wie auch der x-Achse haben sollte.

Dann entsprechen die optische Leistungsfähigkeit des Instruments sowie die Beobachtungs- und Zähltechnik dem Erwarteten. Dies scheint nun für meine Beobachtungen erfreulicherweise der Fall zu sein! Gleiches unterstreicht der geschätzte k-Faktor von 0.57, welcher sehr nahe dem seit WOLF für den Standardbeobachter geltenden Wert

von 0.6 liegt. Schliesslich baute ich noch eine 1981 von H. U. KELLER eingeführte zusätzliche Verfeinerung in das Kalibrierungsmodell ein, indem ich nämlich für jede der vier möglichen Bildqualitätsklassen je eine eigene Gerade schätzte. Wie erwartet, war dabei der k-Faktor für die besten Beobachtungsbedingungen (Qualitätsklasse 1) am kleinsten (0.53), stieg dann monoton mit Qualitätsklasse 2 (0.56) und Qualitätsklasse 3 (0.58) an, um bei der schlechtesten Qualitätsklasse 4 ein Maximum (0.65) anzunehmen.

Erhalt der WOLFSCHEN Skala

Damit können wir uns nun dem zweiten Knackpunkt der Kalibrierung meiner Beobachtungen auf die WOLFSCHEN Skala zuwenden: Der Identifizierung und Kalibrierung geeigneter Hilfsbeobachtungen. Hierzu bauten wir in der RUDOLF WOLF Gesellschaft unter der Federführung von MARCEL BISSEGGER seit 1993 eine elektronische Datenbank mit allen verfügbaren Beobachtungen der Sonnengruppe der SAG auf. Dies erwies sich als Herkulesarbeit: Wie bei anderen Sonnenbeobachtergruppen üblich, waren nämlich in den Jahren 1986 bis 1993 die Originalbeobachtungen zwar elektronisch verarbeitet, aber nicht gespeichert worden! Die (glücklicherweise archivierte) Originalprotokolle wurden von einem vierköpfigen Freiwilligenteam in jahrelanger

Fronarbeit allesamt neu erfasst. Daraufhin erfolgte eine ausgiebige sorgfältige Plausibilisierung. Erst im Jahr 2000 konnte ich eine erste Version des Urlistenkatalogs präsentieren. Er enthält beginnend mit dem 1. Januar 1986 per Ende 2011 über 58'000 Einzelbeobachtungen von 57 Beobachtern mit 94 Instrumenten. Damit konnte ich meine immer vertretene Überzeugung, dass jede Beobachtung einmalig und wertvoll sei, sichtbar umsetzen: Die Datenbank enthält nämlich alle eingereichten Beobachtungen, ohne irgendwelche Zensur. Dies ist insofern erwünscht, als damit untersucht werden kann, wie viele Beobachtungsreihen qualitativ irgendwie auffällig sind. Dies ist gerade im Hinblick auf die nur spärlich vorhandenen Beobachtungsreihen im 17. und 18. Jahrhundert von unschätzbarem Wert. Dank der gemeinsamen Anstrengung ist die RWG nun die weltweit einzige Sonnengruppe, welche ihre Rohdaten in einer allgemein zugänglichen Datenbank verfügbar hat! Daraus geeignete Hilfsreihen für die Übertragung der WOLFSCHEN Skala von H. U. KELLER auf mich zu identifizieren, erwies sich natürlich jetzt als vergleichsweise einfach, indem aus der Datenbank lediglich diejenigen Instrumente herausgesucht werden mussten, welche unter möglichst unveränderten Bedingungen (Öffnung, Filter, Vergrösserung) zwischen 1991 und 2000 beobachtet hatten. Lediglich 8 Beobachtungsreihen erfüllten diese Kriterien: Es waren diejenigen von P. AUBRY, M. BISSEGER, F. EGGER, T. K. FRIEDLI, J.

OBERHÄNSLI, A. TARNUTZER, A. VON ROTZ und X. WILLI. Diese Beobachtungsreihen wurden für die Jahre 1991 bis 1995 nach dem oben beschriebenen Verfahren individuell auf die Beobachtungen von H. U. KELLER kalibriert. Mit den derart bestimmten k-Faktoren wurde sodann für die Jahre 1996 bis 2000 aus diesen Reihen eine Standardreihe zweiter Ordnung gerechnet und meine Beobachtungen am WOLFSCHEN Refraktor auf diese kalibriert. Damit schliesst sich jetzt meine Beobachtungsreihe im Rahmen der durch die Hilfsreihen gegebenen Genauigkeit an die Beobachtungsreihe von H. U. KELLER an: Die WOLFSCHEN Skala ist gerettet.

Aufruf zur Mitarbeit

Jede Beobachtung zählt, keine geht verloren. Machen daher auch Sie mit am visuellen Beobachtungsprogramm der RUDOLF WOLF Gesellschaft! Der nächste Einführungskurs wird im Februar 2013 durchgeführt und ist kostenlos. Zusätzlich werden regelmässig praxisorientierte Sonnenhöcks zur gemeinsamen Sonnenbeobachtung und zum Gedankenaustausch angeboten. Gäste sind willkommen.

■ **Dr. Thomas K. Friedli**
Ahornweg 29
CH-3123 Belp
thomas.k.friedli@bluewin.ch

<http://www.rwg.ch>

Angebote für Einsteiger und Profi - Ihr Partner in der Schweiz!

Photo (c) 2011 by Eduard von Bergen

Astro-Optik
GmbH
von Bergen

In unserem Sortiment finden Sie Artikel von:
ROK - ASA - ASTRONOMIK - BAADER - BRESSER
CANON - CELESTRON - CORONADO - EURO EMC
GSO - HOPHEIM - INTES MICRO - HOWA
LUMICON - MEADE - 10 MICRON - NIKON
ORION - PELL - PLANEWAVE - PWO - SBIG
TAHANASHI - TELE VUE - THE IMAGING SOURCE
TS - TELRAD - VIXEN - ZEISS



www.fernrohr.ch

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

Photo (c) 2012 by Eduard von Bergen

Unsere langjährige Erfahrung in der visuellen und photographischen Astronomie ist Ihre Beratung!

MICHEL SESSA: «Monsieur ORION» hinter den Kulissen seit vielen Jahren

Seit bald 15 Jahren betreut MICHEL SESSA, Polygraf der Druckerei Glas-



son Imprimeurs Editeurs SA in Bulle, FR, die Zeitschrift ORION. Seine grosse Erfahrung dieser langjährigen Arbeit ist wertvoll, steht er mir doch für allerhand technischer Fragen mit viel Geduld unterstützend zur Verfügung. Manchmal ist aber auch ein ausgewiesener Polygraf mit dem Latein am Ende, nämlich dann, wenn die Farben gleich bearbeiteter Bilder und Grafiken von Ausgabe zu Ausgabe unterschiedlich erscheinen. Doch auch in solchen Si-

tuationen nimmt sich MICHEL die Zeit, um dem Problem auf die Schliche zu kommen. Er exportiert die Seiten auf unterschiedliche Weisen, verwandelt die Bilder vom CMYK-Modus in RGB's und wieder zurück, um festzustellen, dass es offenbar doch an den Voreinstellungen der Druckmaschine liegen könnte. MICHEL ist ein stiller Schaffer im Hintergrund und er verrät, in den Jahren das eine oder andere Astronomische dazu gelernt zu haben. Den Kometen Hale-Bopp habe er noch verpasst. Aber spätestens im kommenden März werde er an den Himmel schauen. (tba)

Internationale Kleinplanetentagung in Berlin

Sie haben sich den Asteroiden verschrieben

■ Von Markus Griesser

Die «Vereinigung der Sternfreunde» (VdS) unserer deutschen Kollegen arbeitet seit vielen Jahren in sogenannten Fachgruppen. Mit aktuell 91 Mitgliedern aus sechs verschiedenen Ländern, darunter auch aus der Schweiz, ist die FG «Kleinplaneten» nicht nur eine der grössten Gruppen, sondern auch sehr bunt und breit abgestützt. Bereits zum dritten Mal fand im vergangenen Juni die von ihr organisierte Kleinplanetentagung in Berlin in der altehrwürdigen Archenhold-Sternwarte im Osten der Stadt statt.

Fachgruppen-Obmann GERHARD LEHMANN servierte den Kleinplaneten-Beobachtern einleitend verschiedene statistische Darstellungen der Fachgruppe aus dem vergangenen Jahr. Mit 91 Mitgliedern aus sechs verschiedenen Ländern ist die Gruppe nach wie vor eine der grössten im VdS. Die sehr aktiven Mitglieder haben seit 1997 weit über 38'000 Asteroiden beobachtet und regi-

striert bis heute 2'200 Entdeckungen.

Freude und Ärger mit Asteroiden-Benennungen

Es blieb dann dem Schreibenden vorbehalten, in einem halbstündigen Referat über die Lust und den Frust bei der Benennung von Klein-

planeten zu berichten. Frustrierend kann manchmal die fehlende Kommunikation mit dem Committee für Small Body Nomenclature (CSBN) sein. Wenn ein Name nicht akzeptiert wird, erfährt dies der Antragsteller in der Regel nicht. Immer wieder kommt es auch zu willkürlichen Abänderungen bei den eingereichten Namen oder in den Würdigungstexten, was dann ausgesprochen ärgerlich wird, wenn sich Fehler einschleichen. Eigentlich ist es ja eine schöne Sache, dass man für seine Asteroiden, wenn dann – meist nach Jahren – deren Bahn gesichert und eine Nummer vergeben ist, einen Namen vorschlagen darf. Man kann so einen guten Freund, eine geschätzte Institution oder Örtlichkeit gewissermassen an den Himmel heben und viel Freude bereiten. Ich habe deshalb mich sehr dafür ausgesprochen, solche Namensgebungen auch so richtig zu feiern ganz im Sinne meines Vortrags-Titels: «Man soll die Feste feiern, wie sie fallen».

Über eine faszinierende Sternbedeckung durch den Asteroiden (44) Nysa berichtete im dritten Referat der holländische Sternfreund HARRY RUTTEN. Er beobachtete das Ereignis am 20. März 2012 mit seinem 14-Zoll-Meade und einer Watec-Videokamera, wobei der 10 Magnituden helle Stern bei der Bedeckung noch



Abbildung 1: In der Fachgruppe Kleinplaneten sind Sternfreunde und Profis aus sechs Ländern vertreten. (Bild: zvg)

ziemlich tief stand. RUTTEN beobachtete ein Wiederaufflackern während der Verdunklung, was sich eigentlich am ehesten durch die Doppelnatur des Asteroiden erklären liesse.

Archenhold-Sternwarte und Zeiss-Grossplanetarium

Mit Professor Dr. DIETER B. HERMANN erzählte eine bekannte Persönlichkeit aus der ehemaligen DDR von den Glanzzeiten der beiden Institutionen und auch vom harten Überlebenskampf nach der Wende. Berlin hat eine sehr alte populärastronomische Tradition, war doch schon in der 1888 gegründeten «Urania» eine Sternwarte integriert. FRIEDRICH ARCHENHOLD realisierte mit grossen Problemen auf die 1896 geplante Gewerbeausstellung in Berlin ein durch Private und die Gewerkschaften finanziertes Riesenteleskop von 21 Metern Länge, das allerdings erst nach der Ausstellung fertiggestellt wurde. Der ursprüngliche Holzbau wurde später durch den noch heute erhaltenen, neo-klassizistischen Steinbau ersetzt.

ARCHENHOLD verliess im 70. Altersjahr die Sternwarte und übergab sein Lebenswerk seinem Sohn und Fachastronomen JÜRGEN. Doch der junge ARCHENHOLD, der in Zürich promoviert hatte, geriet bald in den Rassen-Wahn der Nazis, musste um sein Leben fürchten und verliess so mit seiner Familie 1936 fluchtartig sein Heimatland. Nach dem Krieg wurde die ARCHENHOLD-Sternwarte im Zuge der Bildungsanstrengungen der DDR-Führung ausgebaut und mit weiteren Instrumenten im weitläufigen Garten ausgestattet. Der grosse Refraktor ist heute nach wie vor funktionstüchtig, wovon sich die Tagungsteilnehmer am Freitagabend mit Saturn-Beobachtungen persönlich überzeugen konnten. Auch der Bau des Zeiss-Gross-Planetariums am Prenzlauer Berg war ein Abenteuer. Dass das Planetarium wirklich einem Bedürfnis entsprach, zeigten die 300'000 Besucher alleine im ersten Betriebsjahr. Und auch in den Folgejahren blieben die Besucherzahlen hoch. Doch das änderte sich mit der Wende drastisch. Sowohl die Archenhold-Sternwarte als auch das Grossplanetarium waren in den letzten Jahren lange Zeit ernsthaft von der Schliessung bedroht.



Abbildung 2: Die Archenhold-Sternwarte steht heute am Rand des Treptower Parkes – einer beeindruckenden und ausgedehnten Grünlandschaft mitten in der pulsierenden Grossstadt Berlin. (Bild: Markus Griesser)

Raumfahrtmissionen zu Asteroiden

Dr. GERHARD HAHN vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) bot in seinem Referat einen interessanten Überblick zu all jenen Raumfahrtmissionen, welche Asteroiden zum Ziel hatten oder noch haben. Sensationelle Bilder funkte 1993 die Jupiter-Sonde «Galilei» von den Asteroiden «Gaspra» und «Ida» zur Erde. Als besondere Überraschung zeigten die Bilder bei der «Ida» das Mini-Möndchen «Dactyl». Die europäische Sonde «Rosetta» besuchte die Asteroiden Stein, Lutetia und wird im Jahr 2014 den Kometen mit dem unaussprechlichen Namen «Tschurjumow-Gerasimenko» ansteuern.

Überaus erfolgreich war dann sieben Jahre später die Mission «NEAR Shoemaker», die erst den Asteroiden «Mathilde» untersuchte und dann fast ein Jahr lang den NEO «Eros», einen 1892 in Berlin entdeckten «Amor»-Asteroiden, begleitete.

Aktuell ist die Sonde «Dawn» bei der Vesta und fliegt dann bis 2015 weiter zur Ceres. Sehr erfolgreich war die japanische Sonde «Hayabusa», die 2010 erstmals eine Probe eines Asteroiden zur Erde zurückbrachte. Sie stammte vom erst 1998 entdeckten Asteroiden «Itokawa». Unter den in Zukunft geplanten Mis-

sionen wies Dr. HAHN zunächst auf «OSIRIS-REx» hin. Die Mission soll 2016 starten, 2020 den Asteroiden 1999 RQ36 erreichen und nach sieben Jahren mit einer Oberflächenprobe wieder zurück auf der Erde sein. Auch die noch nicht freigegebene europäisch-japanische Mission «Mar-co Polo-R» ist als Sample Return Mission geplant. Sie soll vom primitiven PHA 1996 FG3 Proben zur Erde bringen.

NEO-Beobachtungen der besonderen Art

BERNHARD HÄUSLER berichtet gleich von fünf ungewöhnlichen erdnahen Asteroiden, die er auf seiner Station B82 beobachtet und astrometriert hat. Und er machte mit seinen Ausführungen auch Mut, selbst dann den Beobachtungseinsatz zu wagen, wenn die Umstände eigentlich auf einen Misserfolg hinweisen. So etwa die beiden Brocken 2010 RF12 und 2003 UV11, die sich beide durch sehr hohe Geschwindigkeiten vor dem Sternhintergrund auszeichneten.

Beim 2011 TG2, der am 3. Oktober 2011 immerhin 15.5^{mag} hell wurde, bestand die Herausforderung darin, neben der ebenfalls recht schnellen Verschiebung vor dem Sternhinter-

grund in der geringen Höhe von nur gerade 16 Grad über dem Horizont Messungen zu realisieren. Einen ausserordentlichen Erfolg verbuchte unser Sternfreund dann allerdings am 2011 WN15, der am 11. Dezember 2011 mit nur 18.4^{mag} in gerade mal 25 Grad Distanz zum Vollmond vom Himmel leuchtete.

Meteorströme von Kleinplaneten

Viele Meteorströme haben ihren Ursprung in einem Kometen, der entlang seiner Umlaufbahn um die Sonne seine Trümmerteilchen in weitem Umkreis verstreut. Dass es auch Zusammenhänge zwischen Meteorströmen und Asteroiden gibt, erläuterte RAINER ARLT, doch diese Ursprünge wurden erst Mitte des 20. Jahrhunderts entdeckt. So lassen sich heute deutliche Zusammenhänge nachweisen zwischen den jeweils im Dezember aktiven Geminiden und dem Asteroiden (3200) Phaethon. Es gibt zusätzliche Hinweise, dass ein etwa vor 1'000 Jahren stattgefundenen Crash von Phaethon mit einem anderen Asteroiden die Hauptursache dieses Meteorstromes sein könnte. Der erst 2003 entdeckte Asteroid 2003 EH1 zeigt in seinen Bahnparametern auffällige Übereinstimmungen mit den jeweils im Januar auftretenden Quadrantiden. Möglicherweise ist dieser Asteroid auch ein Rest des im 15. Jahrhunderts erschienenen Kometen C/1490 Y1, der ebenfalls deutliche Ähnlichkeiten in seinem Bahnverhalten zeigt.

Auch die ESA ist aktiv in der NEO-Forschung

In einem über Skype zugeschalteten Video-Referat mit leider nicht sehr guter Qualität berichtete Dr. DETLEV KOSCHNY aus Holland über die Aktivitäten der ESA in der NEO Forschung und insbesondere über das in Italien geplante Datenzentrum für erdnahe Körper. Offenbar werden dort dann verschiedene Datenbanken zusammengeführt – auch eine aus Berlin. Grundlage ist jene von NEODyS, jener Organisation in Italien und Spanien, die sich bekanntlich unabhängig von der NASA mit Risikoberechnungen an Virtual Impactors befasst. Die Aktivitäten der ESA erfolgen im Rahmen des «Space Situational Awareness Near-Earth Object Pro-

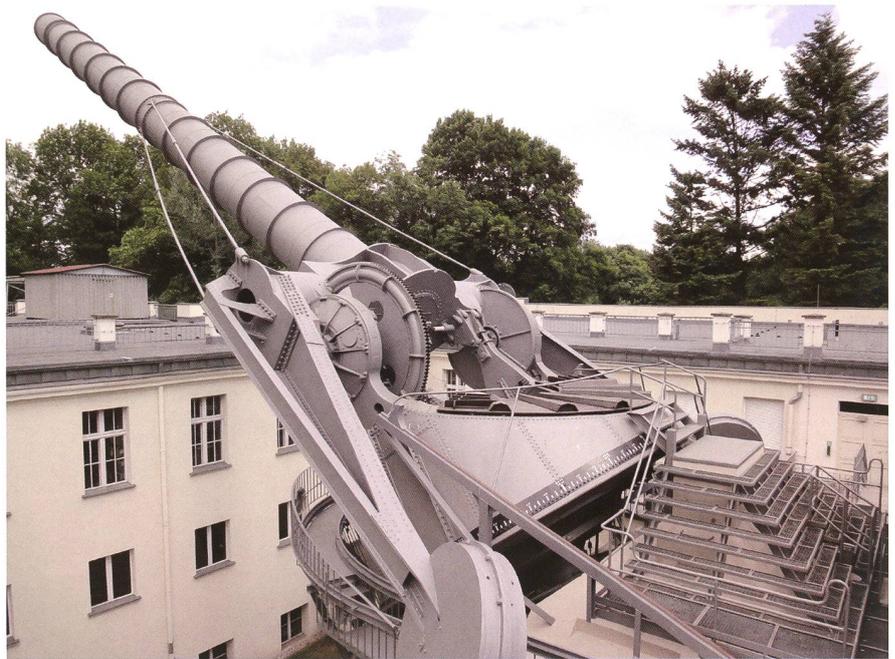


Abbildung 3: Der grosse, rund 21 Meter lange und voll funktionsfähiger Refraktor der Archenhold-Sternwarte ist mit seinen 68 cm Öffnung bis heute ein beeindruckendes Instrument geblieben. (Bild: Markus Griesser)

gramme», das vom Referenten geleitet wird.

Sternbedeckungen durch Asteroiden

Mit GERHARD DANGL berichtete ein sehr engagiertes Mitglied aus Österreich der KP-Gruppe über ein Gebiet, das zunehmend Freunden aus unserem Kreis Spass und Bereicherung bringt: Sternbedeckung durch Asteroiden. Für den Aufbau seiner mobilen Equipments seiner Station C47 benötigt der Referent rund anderthalb Stunden. DANGL beobachtet seit 2003 mit unterschiedlichen Methoden: Visuell, mit Video-Aufzeichnungen, mit Driftscan oder auch mit Einzelbildern einer CCD-Kamera. Die Ergebnisse übermittelt er jeweils an Planocult (www.euraster.net), wobei sowohl positive, als auch negative Ergebnisse gemeldet werden und auch wichtig sind. Bei Bedeckungen spielt die Genauigkeit der zeitlichen Erfassung eine sehr wichtige Rolle, denn nur dann kann die Form des Asteroiden genau abgeleitet werden.

Mit HANS-JOACHIM BODE sprach der Altmeister der Bedeckungs-Spezialisten in einem Kurzreferat über die so schwierigen Beobachtungen von Sternbedeckungen durch Transneptunische Objekte (TNO). So hat Pluto im Juni 2011 gleich zwei solche Bedeckungen realisiert. Für Quaoar

waren auf den 17. Februar und 17. April 2012 Bedeckungen angesagt. Die vielen negativen Resultate erklären sich aus den bis dahin beobachteten sehr kurzen Bahnbögen der ja sehr langsam laufenden TNOs und aus den daraus abgeleiteten relativ unsicheren Voraussagen zum Verlauf der Finsternispfade.

Amateure im Dienste der ESA

Am Sonntagmorgen startete ANDRÉ KNÖFEL mit seinem Referat «TOTAS-Behind the Scene» und berichtete über die erfolgreiche Arbeit mit dem 1m-Teleskop des «Teide Observatory Tenerife Asteroid Survey» (TOTAS). Jeweils während vier Nächten pro Monat dient das mit einer tiefgekühlten 4kX4k-CCD ausgerüstete Teleskop der ESA der Asteroiden-Suche, wobei vor allem Objekte aus der NEO Confirmation Page und aus der Priority List angepeilt werden. Beim grossen Gesichtsfeld von über 40 Bogenminuten und der tiefen Reichweite des 1-Meter-Spiegels bleiben natürlich auch viele neue Hauptgürtelasteroiden hängen.

Modelle und ihre Lichtkurven

MIKE KRETLOWS Referat über die Generierung synthetischer Lichtkurven

aus Asteroiden-Modellen war wieder mal ein Fest für fantasiereiche Schreibtischtäter mit fundierten Kenntnissen in angewandter Mathematik. Normalerweise sind ja aus beobachteten Lichtkurven, wie sie beispielsweise BRIAN WARNER in seinem Minor Planet Bulletin regelmässig publizierte, Rückschlüsse auf die Rotationsdauer und mutmassliche Form des rotierenden Körpers möglich. Umgekehrt ist das Vorgehen bei den synthetischen Lichtkurven. Aus vorgegebenen, auf dem Computer erzeugten 3D-Modellen von Asteroiden werden mit variablen Parametern eine Art „Muster“-Lichtkurven abgeleitet und diese dann mit tatsächlich beobachteten Lichtkurven verglichen. Daraus resultieren erheblich präzisere Aussagen über die tatsächliche Form und Rotation von Asteroiden. Gute Übereinstimmung von Modell und tatsächlichem Körper gab es beispielsweise bei den Asteroiden (17) Thetis, (19) Fortuna und (39) Laetitia.

Der eigene Weg zu den Asteroiden

Sie sind immer wieder auflockernd und inspirierend, jene Vorträge von Sternfreunden, die mit viel Eigeninitiative, Ideenreichtum und leidenschaftlicher Handarbeit ihre persönliche Sternwarte liebevoll aufbauen und geniessen. Dazu gehört auch PETER LINDNER, der mit seinen Ausführungen über die Faszination der wandernden Lichtpünktchen berichtete und so seinen Weg zu den Kleinplanetenbeobachtungen beschrieb.

LINDNER wohnt in Hoyerswerda im östlichen Deutschland und damit in einer Gegend, die seit der Wende durch den Niedergang der örtlichen Industrie und der damit verbundenen Abwanderung von einst 78'000 Einwohner auf aktuell gerade noch 32'000 stark gezeichnet ist. Immerhin: Mit dem Rückbau verschiedener Industrieeinrichtungen bekam LINDNER wieder freie Sicht in Richtung Süden. Und so baute er sich im Sommer 2010 im heimischen Garten für seinen 12-Zöller eine kleine Sternwarte, von der aus er den Kleinen Planeten nachstellt.

Acht Jahre Fleissarbeit auf der A13

PETER KOCHER blickte in seinen Ausführungen auf acht intensive Beob-



Abbildung 4: Der 50cm-Cassegrain von Zeiss wird noch heute auch bei Publikumsführungen eingesetzt. Mit im Bild: SVEN ANDERSSON, der zusammen mit seiner Partnerin MARTINA HAUPT die KP-Tagung 2012 organisiert hat. (Bild: Markus Griesser)

achtungsjahre auf der ROBERT A. NAEF-Sternwarte in Ependes im Kanton Freiburg zurück. Die Sternwarte enthielt zunächst nur einen historischen Refraktor mit einer 180mm-Optik aus dem Jahr 1890. Später kam ein C14 hinzu, der dann aber bald durch einen 50cm-Hypergraphen von KELLER ergänzt wurde. Anstelle der ursprünglichen ST8XE-CCD-Kamera steht heute eine FLY-Kamera im Einsatz, die allerdings zeitweilig mit miraculösen Streifenmustern bei den Aufnahmen aufwartet. Der Referent war in all diesen Jahren mit Dutzenden von Entdeckungen sehr erfolgreich (siehe dazu den Beitrag in der letzten ORION-Ausgabe 372 ab Seite 10). Bei seinen Namensgebungen erlebte aber auch er so manche willkürliche und ärgerliche Abänderung in seinen Vorschlägen durch das namensgebende Komitee.

Markus Griesser

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

Link

Wer sich vertiefter mit der Arbeit der VdS-Fachgruppe «Kleinplaneten» befassen möchte, findet unter dem Link <http://www.kleinplanetenseite.de/> eine Fülle von Informationen. Neben einer aktuellen Übersicht über sämtliche nummerierten Kleinplaneten werden Amateurentdeckungen bekannt gegeben. Beobachtungsvorschläge, ein Sternwarteverzeichnis, Informationen vom MPC und diverser Observatorien komplettieren die Website.

2013 in Falera!

Mit einem schönen Werbevideo lud JOSÉ DE QUEIROZ am Schluss der Tagung die Asteroiden-Freunde zum nächsten Meeting in sein Heimatdorf Falera in Graubünden ein. Falera liegt in über 1'200 m Höhe mitten in einer malerischen Bergkulisse und verfügt über eine sehr gut eingerichtete Sternwarte mit einem azimutal montierten 90cm-Hypergraphen sowie mit dem «Parc la mutta» über eine rekonstruierte Menhir-Anlage aus der Bronzezeit.

Die Tagung soll am 22./23. Juni 2013 über die Bühne gehen. In diesem Sinn und auf rätoromanisch auch an weitere Schweizer Sternfreunde: «Cordial beinvegni!» (mgr)

Das «UFO» ist sanft gelandet

Sternwarte Schaffhausen ist neu eröffnet

■ Von Thomas Baer

Es ist kein Raumschiff von Ausserirdischen, das neben dem Bauernhof im Bereich «drei Eichen» oberhalb des Munotstädtchens gelandet ist. Das eigenwillige, über dem Feld schwebende Gebäude ist die neue Schaffhauser Sternwarte der Naturforschenden Gesellschaft! Nach fünf Jahren Planung und Bau ist mit der Neueröffnung des Observatoriums die ehemalige HANS ROHR-Sternwarte mitten in der Stadt endgültig Geschichte.



Abbildung 1: Die neue Sternwarte Schaffhausen hoch über dem Munotstädtchen wurde am Eröffnungstag rege besucht. (Bild: Thomas Baer)

Jede Geschichte geht irgendwann einmal zu Ende, neue Geschichten beginnen. Als im Mai 1960 die HANS ROHR-Sternwarte mit ihrer speziell aufklappbaren Kuppel auf der Steig in Schaffhausen eröffnet wurde, dachte wohl niemand daran, dass sich rund 50 Jahre später die Lichtverhältnisse derart verschlechtert haben und die Bäume auf dem Schulhausareal den Horizont so unglücklich einschränken würden. Zudem hätte das altherwürdige Observatorium einer gründlichen und kostspieligen Sanierung unterzogen werden müssen. Für die Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen

(NGSH) wurde bald klar, dass eine «Züglete» der Sternwarte unumgänglich würde, und so konnte das Sanierungsbudget von 200'000 Franken gleich für den Neubau eingesetzt werden und zusammen mit der Raiffeisenbank und dem Kanton Schaffhausen als weitere Hauptsponsoren das Projekt «Neue Sternwarte Schaffhausen» lanciert werden.

Bei den drei Eichen, hoch über dem Munotstädtchen, fand sich ein optimaler Standort, auf dem die Stadt Schaffhausen das Land im Baurecht kostenlos zur Verfügung stellte. Die Planung des Projektes übernahm

das Architekturbüro Sandri. Es entstand ein spannendes Gebäude, das wie ein Raumschiff, leicht schwebend, aufzusetzen scheint. Der Mingiebau wirkt neben dem Landwirtschaftsbetrieb etwas frech, auf den ersten Blick vielleicht sogar fremd. Doch wenn irgendwo ein UFO landet, würden die vorbei spazierenden Leute auch staunen, und vielleicht bleibt so manch einer vor der Sternwarte stehen und fragt sich neugierig, was sich wohl alles in deren Innerem verbirgt.

Beeindruckendes Planetarium

Kernstück neben der grosszügigen, nach Süden ausgerichteten, rund 2 Meter über dem Feld «schwebenden» Beobachtungsplattform, ist ein 25-plätziges Planetarium, das anders als im Verkehrshaus Luzern jeden einzelnen Stern rechnet und daher Raumreisen dreidimensional zulässt. So ist es möglich, zu sehen, dass die Sterne des Sternbildes Orion räumlich ganz anders angeordnet sind, als wir sie von der Erde aus zu sehen glauben. Fliegt man auf die Plejaden zu, wird der offene Sternhaufen auf einmal greifbar! Das neue Planetarium ermöglicht es den Schaffhausern, auch bei bedecktem Himmel dem Publikum die Sterne zu zeigen. Natürlich bietet es den Schulklassen eine einmalige Gelegenheit, sich theoretisch einmal mit den Bewegungen der Gestirne und der ganzen Himmelsmechanik zu beschäftigen.

Teleskope zum selber Bedienen

Direkt über dem Planetarium führt eine Stahltreppe auf die Aussichtsplattform hoch über der Sternwarte, von der man einen fantastischen Blick auf die Stadt Schaffhausen, das Weinland und bei guter Fernsicht bis in die Alpen hat! Solide am Geländer montiert, entdecken die Besucherinnen und Besucher drei nachgeführte ETX-70-Teleskope von MEADE, die selber bedient werden dürfen. Wie oft kommt es doch vor, dass vor allem die Kinder, kaum sind sie in der Sternwarte, an einem Fernrohr hantieren wollen! An den teuren Instrumenten ist dies eher heikel und es bedarf des astronomischen Wissens, wenn es um das Anpeilen eines Objektes geht. Die ETX-70-Teleskope aber sind ausgesprochen

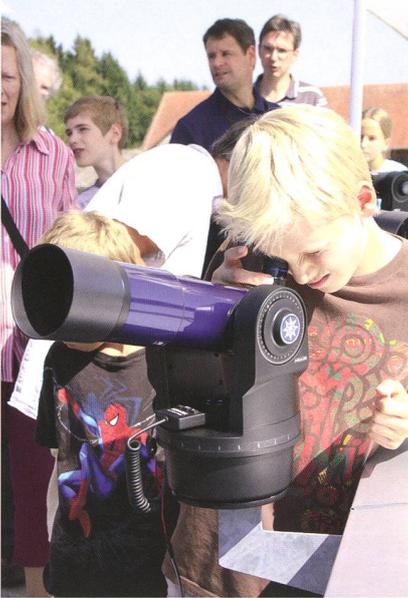


Abbildung 2: Gute Idee; drei ETX-70-Teleskope von MEADE, fix montiert zum selber Bedienen! (Bild: Thomas Baer)

preisgünstig und verfügen sogar über eine Goto-Funktion, so dass auch der Laie rasch ein persönliches Erfolgserlebnis hat!

Gelungenes Eröffnungsfest

Am Sonntag, 9. September 2012, wurde nach dem offiziellen Festakt für geladene Gäste tags zuvor die neue Sternwarte Schaffhausen dem Publikum freigegeben.

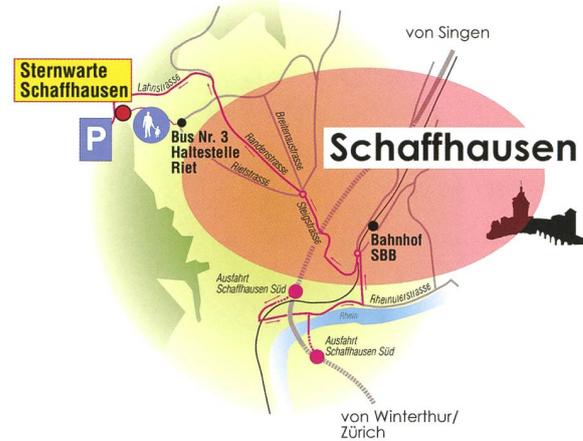


Abbildung 3: Die Sonne lachte am Eröffnungstag mit den Besuchern um die Wette. (Bild: Thomas Baer)

Sternwarte Schaffhausen



Die Sternwarte ist mit dem öffentlichen Verkehr gut erreichbar. Sie nehmen Bus Nr. 3 Richtung Sommerwies bis zur Haltestelle Riet. Von hier aus geht es in 10 Minuten das Langhansergässchen hoch. Mit dem Auto folgt man den Wegweisern «Breite / Stadion / KSS». Beim Kreisel am oberen Ende der Steigstrasse die dritte Ausfahrt (Randenstrasse) wählen; der Randenstrasse bis zur Abzweigung «Lahnstrasse» folgen.



Öffentliche Abende

Führungen finden jeweils am Mittwoch und am Samstag statt, abhängig von Wetter und Jahreszeit: September bis März: 20:30 bis 22:00 Uhr, April, August: 21:30 bis 23:00 Uhr, Mai, Juni, Juli: 22:00 bis 23:30 Uhr

In den Sommerferien finden keine Führungen statt. Preise: Kostenloser Eintritt

Darüber hinaus finden jeden Monat an einem Sonntag Sonnenbeobachtungen statt. Daten und Zeiten finden Sie auf unserer Homepage. Kostenloser Eintritt

Führungen im Planetarium

Präsentationen oder Fulldome-Film jeweils 1h vor Sternwartenöffnung.

Dauer der Vorführung: ca. 45 Minuten

Preise Planetarium: Erwachsene: 10.00 CHF, Kinder und Jugendliche bis 18 Jahre: 5.00 CHF, Familien: 20.00 CHF (Es kann nur bar vor Ort bezahlt werden)

Schulklassen, Jugendgruppen (max. 25 Personen)

Es wird eine frühzeitige Anmeldung empfohlen (mindestens 14 Tag vor der Durchführung).

Sternwarte (Observatorium)

Aus Gemeinden mit Sponsoring*: kostenlos, aus Gemeinden ohne Sponsoring: 200 Fr.

Planetarium

Aus Gemeinden mit Sponsoring*: 150 Fr., aus Gemeinden ohne Sponsoring: 200 Fr.

*Derzeit sind dies: Barga, Benken, Büttenhardt, Feuerthalen, Guntmadingen, Lohn, Löhningen, Merischausen, Neuhausen am Rheinflall, Oberhallau, Rheinau, Rüdlingen, Schaffhausen, Schleitheim, Siblingen, Stein am Rhein, Stetten (Stand: September 2012)

Es kann bar vor Ort oder per Rechnung bezahlt werden.

Private Führungen für Firmen, Vereine, Gruppen (max. 25 Personen)

Für Terminanfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Im Gegensatz zu den Führungen für Einzelpersonen finden private Führungen bei jeder Witterung statt. Der Sternwartenbesuch wird bei schlechter Witterung in einen Planetariumsbesuch umgewandelt.

Sternwarte (Observatorium): 150 Fr. (10 Personen), jede weitere Person plus 8 Fr.

Planetarium: 150 Fr. (10 Personen), jede weitere Person plus 8 Fr.

Sternwarte & Planetarium-Kombi: 250 Fr. (10 Pers.), jede weitere Person plus 12 Fr.

Kontakt

Sekretariat Sternwarte Schaffhausen, Weiherweg 1, CH-8200 Schaffhausen

☎ 052 / 625 96 07 oder <http://www.sternwarte-schaffhausen.ch/kontakt.php>

<http://www.sternwarte-schaffhausen.ch/index.php>

Ausflugsziel

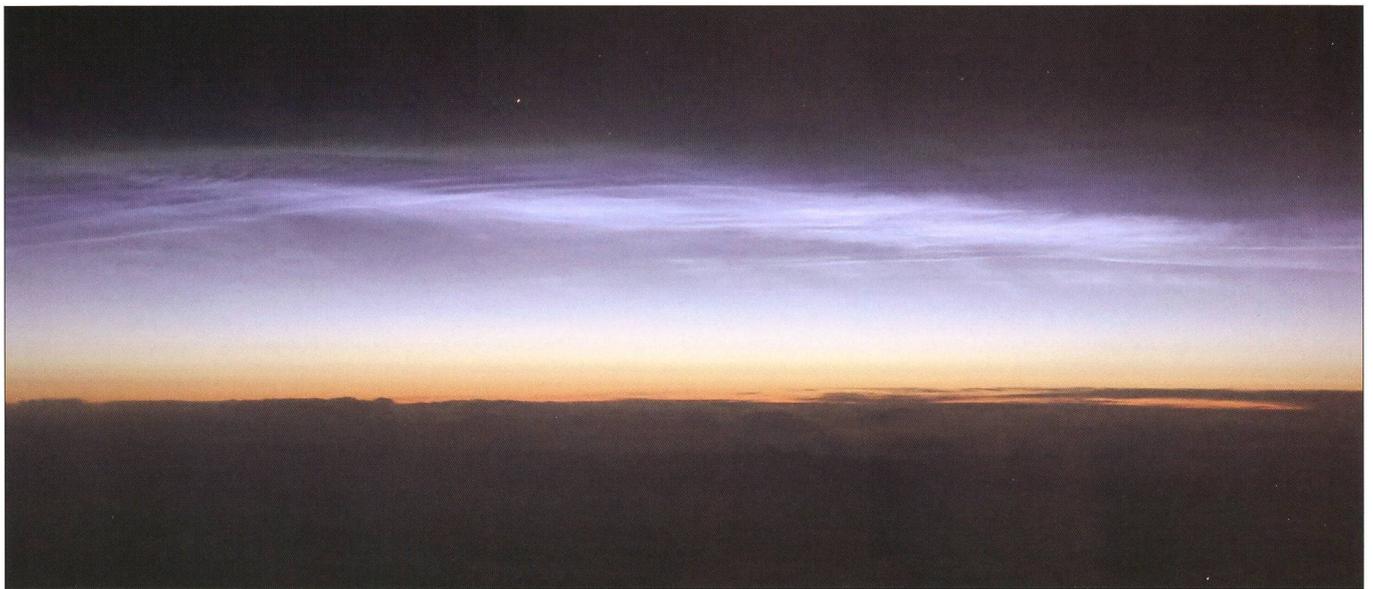
Das prächtige Spätsommerwetter lockte nicht weniger als 600 Neugierige auf die Anhöhe bei den «drei Eichen», um sich den langgestreckten, auf Stelzen stehenden Baukörper anzusehen. PHILIPP RIESEN, Leiter der Sternwarte Schaffhausen, war sichtlich begeistert über den Ansturm, und seine rund 30 Helferinnen und Helfer boten eine schier generalstabsmässig durchorganisierte Besichtigungstour!

Thomas Baer

ORION-Redaktor
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach



Abbildung 4: PHILIPP RIESEN, Leiter der Sternwarte Schaffhausen (ganz rechts), darf auf sein gut 30-köpfiges Team stolz sein. (Bild: zvg)



Leuchtende Nachtwolke über Irland

Diese spektakuläre Aufnahme gelang ANDREAS WALKER aus dem Flugzeug südwestlich von Irland. Sie zeigt eine leuchtende Nachtwolke, eine Ansammlung von Eiskri-

stallen oberhalb der Mesosphäre in einer Höhe von 81 bis 85 km. Dort wird das absolute Temperaturminimum der Erdatmosphäre erreicht. In Mitteleuropa können leuchtende

Nachtwolken von Anfang Juni bis Ende Juli um die Sommersonnenwende herum in der Dämmerung Richtung Norden gesehen werden. (Bild: Andreas Walker)

SaharaSky
Hôtel & Observatoire

Maroc
www.saharasky.com
www.hotel-sahara.com

Astrokalender Dezember 2012

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 2. bis 13. und ab dem 31. Dezember 2012

Datum	Zeit				Ereignis
1. Sa	06:15 MEZ	•	•	•	Saturn (+0.6 ^{mag}) im Südosten
	06:30 MEZ	•	•	•	Venus (-4.0 ^{mag}) im Südosten
	07:15 MEZ	•	•	•	Merkur (-0.3 ^{mag}) im Südosten
	16:45 MEZ	•	•	•	Jupiter (-2.7 ^{mag}) im Ostnordosten, kleinster Erdbstand (4.06854 AE, 609 Mio. km)
	17:30 MEZ	•	•	•	Uranus (+5.8 ^{mag}) im Südosten
	17:45 MEZ	•	•	•	Neptun (+7.9 ^{mag}) im Süden
3. Mo	02:45 MEZ	•	•	•	Jupiter (-2.7 ^{mag}) in Opposition zur Sonne
	07:15 MEZ	•	•	•	Merkur (-0.4 ^{mag}) im Südosten
	17:30 MEZ	•	•	•	Mars (+1.2 ^{mag}) geht 2° 18' nördlich an σ Sagittarii (+2.1 ^{mag}) vorbei
4. Di	05:45 MEZ	•	•	•	Venus (-4.0 ^{mag}) geht 1½° nördlich an α_2 Librae (+2.9 ^{mag}) vorbei
5. Mi	07:15 MEZ	•	•	•	Merkur (-0.5 ^{mag}) im Südosten
6. Do	16:31 MEZ	•	•	•	☾ Letztes Viertel, Löwe
7. Fr	07:30 MEZ	•	•	•	Merkur (-0.5 ^{mag}) im Südosten
9. So	07:00 MEZ	•	•	•	Mond: 3° westlich von Spica (α Virginis)
10. Mo	07:30 MEZ	•	•	•	Merkur (-0.5 ^{mag}) im Südosten
11. Di	07:45 MEZ	•	•	•	Mond: Schmale Sichel, 50 ^h vor ☉, 15° über dem Horizont
13. Do	09:42 MEZ	•	•	•	☾ Neumond, Schlangenträger
	21:00 MEZ	•	•	•	Geminiden-Meteorstrom Maximum
14. Fr	17:00 MEZ	•	•	•	Mond: Schmale Sichel, 31¼ ^h nach ☉, 9° über dem Horizont
19. Mi	17:31 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung SAO 128156 (+6.5 ^{mag})
	20:29 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung η Piscium (+6.4 ^{mag})
20. Do	01:00 MEZ	•	•	•	Coma Bereniciden-Meteorstrom Maximum
21. Fr	06:30 MEZ	•	•	•	☾ Erstes Viertel, Fische
22. Sa	05:00 MEZ	•	•	•	Winteranfang , Sonnenwende und kürzester Tag des Jahres 2012
23. So	08:15 MEZ	•	•	•	Ursiden-Meteorstrom Maximum
24. Mo	20:00 MEZ	•	•	•	Venus (-3.9 ^{mag}) geht 6° nördlich an Antares α Scorpii (+1.2 ^{mag}) vorbei
27. Do	16:12 MEZ	•	•	•	Mond: 7½° südwestlich der Plejaden
28. Fr	11:21 MEZ	•	•	•	Längste Vollmondnacht des Jahre 2012 (15 ^h 40 ^{min})
31. Mo	18:00 MEZ	•	•	•	☾ Vollmond, Zwillinge
	18:00 MEZ	•	•	•	Mond: 3° nordöstlich Alhena (γ Geminorum)
	07:26 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckungsende 50 Cancri (+5.7 ^{mag})

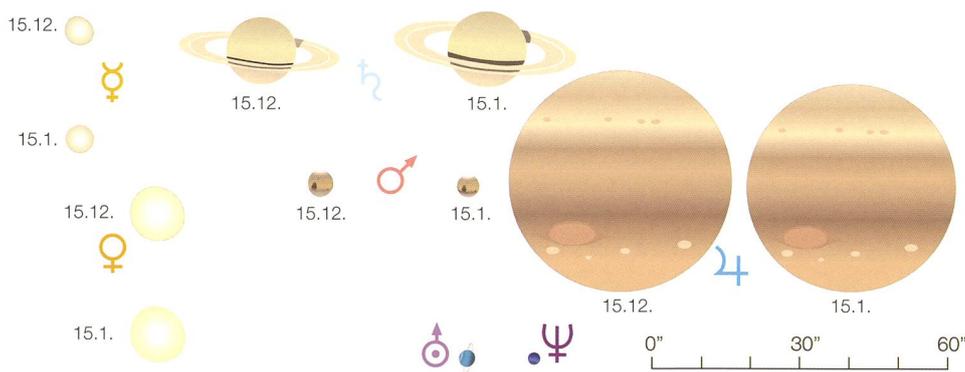
Astrokalender Januar 2013

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 1. bis 12. und ab dem 30. Januar 2013

Datum	Zeit				Ereignis
1. Di	04:30 MEZ	•	•	•	Saturn (+0.6 ^{mag}) im Südosten
	08:00 MEZ	•	•	•	Venus (-3.9 ^{mag}) im Südosten
	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 9½° westlich von Regulus (α Leonis)
	17:15 MEZ	•	•	•	Jupiter (-2.7 ^{mag}) im Osten
	17:45 MEZ	•	•	•	Uranus (+5.8 ^{mag}) im Süden
	18:00 MEZ	•	•	•	Neptun (+7.9 ^{mag}) im Südsüdwesten
	23:00 MEZ	•	•	•	Mond: 7° südlich von Regulus (α Leonis)
2. Mi	06:00 MEZ	•	•	•	Erde in Sonnennähe (147.0981 Mio. km)
3. Do	01:00 MEZ	•	•	•	Quadrantiden-Meteorstrom Maximum
	19:39 MEZ	•	•	•	Jupiter: Bis 21:39 MEZ sind die Schatten von Io und Ganymed auf Jupiter
5. Sa	04:58 MEZ	•	•	•	☾ Letztes Viertel, Jungfrau
	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 8° westlich von Spica (α Virginis)
7. Mo	07:00 MEZ	•	•	•	Mond: 6° südöstlich von Saturn (+0.6 ^{mag})
8. Di	02:00 MEZ	•	•	•	Jupiter: Bis 03:07 MEZ sind Europa, Io und Kallisto nahe beisammen
9. Mi	07:30 MEZ	•	•	•	Mond: 7° nordöstlich von Antares (α Scorpii)
10. Do	07:45 MEZ	•	•	•	Mond: Schmale Sichel, 37 ^h vor ☉, 8° über dem Horizont
11. Fr	20:44 MEZ	•	•	•	☾ Neumond, Schütze
13. So	17:15 MEZ	•	•	•	Mond: Schmale Sichel, 44 ^h nach ☉, 18° über dem Horizont
18. Fr	21:43 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung π Piscium (+5.6 ^{mag})
	22:01 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung SAO 92543 (+6.9 ^{mag})
19. Sa	00:45 MEZ	•	•	•	☾ Erstes Viertel, Widder
	20:00 MEZ	•	•	•	Mond: 9° südöstlich von Hamal (α Arietis)
21. Mo	20:00 MEZ	•	•	•	Mond: 4° westlich von Jupiter , 6° südöstlich der Plejaden
22. Di	20:00 MEZ	•	•	•	Mond: 8° östlich von Jupiter , 5½° nordöstlich Aldebaran (α Tauri)
24. Do	10:00 MEZ	•	•	•	Mars im Perihel, 1.38149 AE von der Sonne
27. So	20:00 MEZ	•	•	•	Mond: 3° nördlich Alhena (γ Geminorum)
	05:38 MEZ	•	•	•	☾ Vollmond, Krebs (Durchmesser: 30' 17")
28. Mo	22:00 MEZ	•	•	•	Mond: 6° südwestlich von Regulus (α Leonis)
29. Di	05:00 MEZ	•	•	•	Mond: 6½° südlich von Regulus (α Leonis)
30. Mi	17:00 MEZ	•	•	•	Jupiter wird stationär, er wird rechtläufig
	23:19 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckungsende SAO 138314 (+6.3 ^{mag})

Scheinbare Planetengrößen

Merkur bietet in der ersten Dezemberwoche die beste Morgensichtbarkeit des Jahres! Venus verabschiedet sich allmählich vom Morgenhimmel und taucht Anfang April 2013 erstmals am Abendhimmel auf, wo sie für den Rest des Jahres verweilt.



Die siebte Ecke des Wintersechsecks



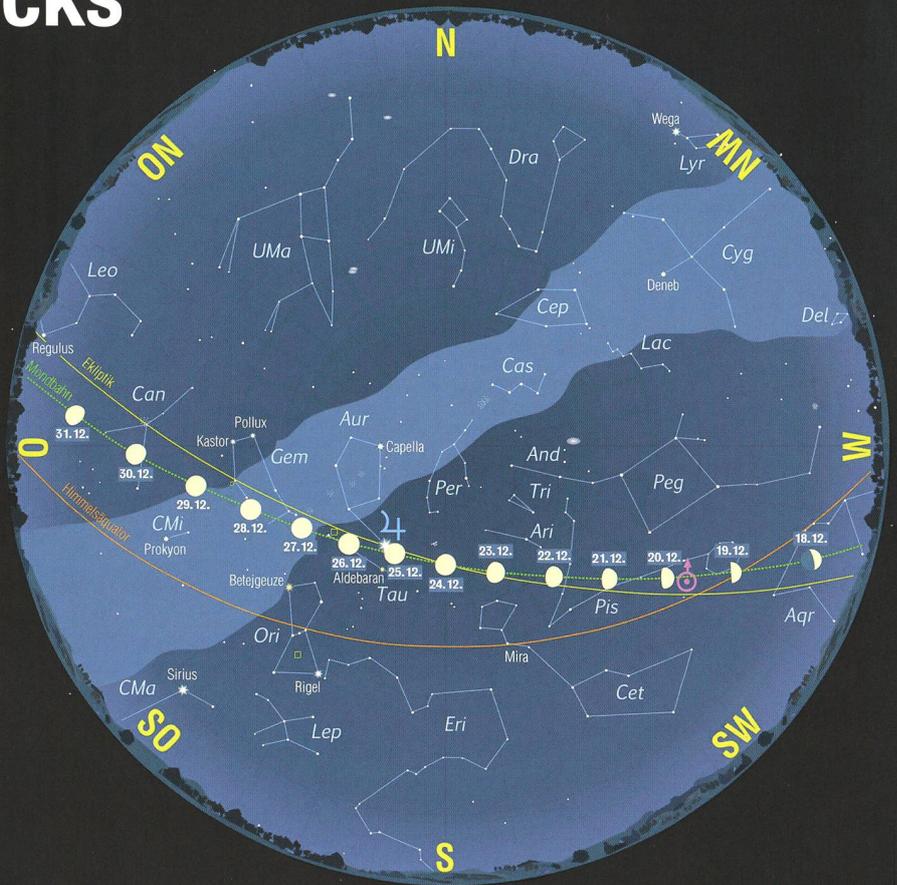
2013 und 2014 sind «Jupiterjahre»! Der Riesenplanet hat die höchsten Bereiche des Tierkreises erklommen und wird damit zum eigentlichen Star unter den Planeten. Beobachtungsprojekte mit den Galileischen Monde haben also die besten Voraussetzungen!

■ Von Thomas Baer

Jupiter erreicht am 1. Dezember 2012 mit 4.06854 Astronomischen Einheiten oder umgerechnet 609 Millionen km den kleinsten Erdbahndistanzstand. Am Fernrohr erscheint das Planetenscheibchen mit einem scheinbaren Durchmesser von 48.41" maximal gross. Nur zwei Tage später steht der Riesenplanet in Opposition zur Sonne. Zusammen mit den hellen Sternen Sirius, Rigel, Aldebaran, Capella, Kastor, Pollux und Prokyon bildet er mit seinen -2.7^{mag} visueller Helligkeit einen markanten Glanzpunkt im Sternbild Stier und gewissermassen die siebte Ecke des Wintersechsecks. Optimaler könnte der Planet in den Wintern 2012 bis 2014 nicht am Himmel stehen. Besonders attraktiv zu verfolgen ist das Spiel der vier grossen Jupitermonde. Drei Ereignisse sind in Abb. 1 dargestellt.

Mondlauf im Dezember 2012

Der Mond nimmt in der ersten Dezemberwoche weiter ab. Am 6. Dezember 2012 verzeichnen wir das **Letzte Viertel** im Sternbild des Löwen. Drei Tage später steht die abnehmende Mondsichel gegen 07:00 Uhr MEZ nur 3° westlich von Spica in der Jungfrau. Am 12. Dezember 2012 sehen wir gegen 07:15 Uhr MEZ unterhalb von **Venus** und **Merkur** die schmale Mondsichel rund 26½ Stunden vor **Neumond**, den wir am 13. Dezember 2012 erwarten (vgl. Abb. 2). Schon tags dar-



Der Sternenhimmel im Dezember 2012

- 1. Dezember 2012, 23^h MEZ
- 16. Dezember 2012, 22^h MEZ
- 1. Januar 2013, 21^h MEZ

Sterngrössen						Deep Sky Objekte					
-1	0	1	2	3	4	5	☉	☼	☁	☄	☾
*	*	*	*	*	*	*	☉	☼	☁	☄	☾

auf ist die gut 31 Stunden junge Sichel des zunehmenden Mondes gegen 17:00 Uhr MEZ rund 9° über dem Südwesthorizont zu sehen. Am 20. Dezember 2012 verzeichnen wir das **Erste Viertel** in den Fischen. Die **längste Vollmondnacht** des

Jahres erfolgt vom 27. auf den 28. Dezember 2012. In Zürich dauert sie 15 Stunden und 40 Minuten bei einem Mondstand von 64.4° im Meridian. **Vollmond** ist am 28. Dezember 2012 um 11:21 Uhr MEZ. (tba)

Abbildung 1: Zweimal in den Berichtmonaten sind die Schatten von Ganymed und Io gemeinsam auf der Jupiterscheibe zu sehen, am 27. Dezember 2012 um 17:40 Uhr MEZ, während am 3. Januar 2013 die zwei dunklen Punkte bis 21:39 Uhr MEZ beobachtet werden können. Am 8. Januar 2013 stehen Europa, Io und Kallisto näher als einen Jupiterradius beisammen. (Grafik: Thomas Baer)



Die Planeten der Morgenstunde



Merkur, Venus und Saturn bilden in der Morgendämmerung ein markantes Dreigestirn. Auf dem Weg zur Arbeit lohnt sich ein Blick an den südöstlichen Himmel. So hell sieht man Merkur nicht so oft.

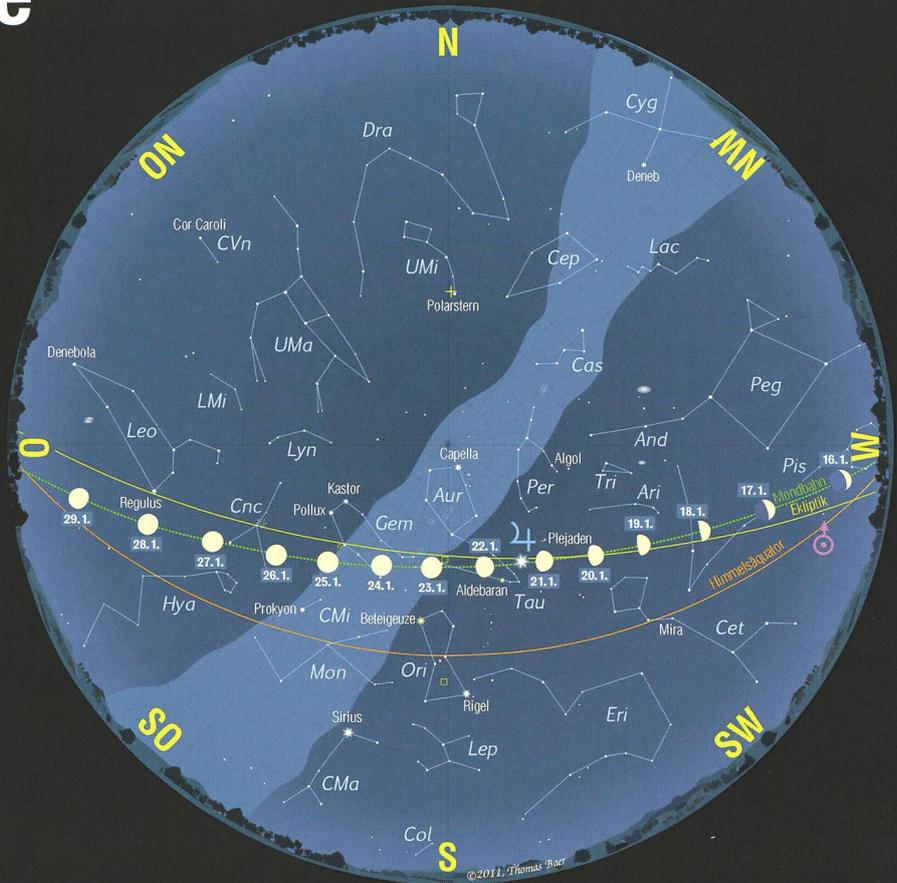
■ Von Thomas Baer

Seit Ende November 2012 ist **Merkur** leicht am Morgenhimmel zusammen mit der brillanten **Venus** und dem lichtschwächeren **Saturn** zu sehen. Der sonnennächste Planet bewegt sich rechtläufig im Grenzgebiet zwischen Waage und Skorpion und erreicht in der Nacht vom 4. auf den 5. Dezember 2012 mit $20^{\circ}33'$ seitlichem Abstand von der Sonne seine grösste westliche Elongation, wie man im Fachjargon zu sagen pflegt. Mittels Fernglas oder Teleskop kann man in den Morgenstunden des 13. Dezember 2012 sehen, wie Merkur nördlich an β Scorpii ($+2.4^{mag}$) vorbei wandert. Am 11. Dezember 2012 steht die abnehmende Mondsichel 4° südwestlich von Venus, am 12. Dezember 2012 $4\frac{1}{2}^{\circ}$ südöstlich von Merkur (Abb. 2). Die Merkur-Morgensichtbarkeit dauert bis in die zweite Dezemberhälfte, während Venus ihre Morgenpräsenz im Februar 2013 beendet.

Mondlauf im Januar 2013

Am 5. Januar 2013 sehen wir den im **Letzten Viertel** stehenden Mond gegen 06:00 Uhr MEZ 8° westlich von Spica. Die südlichste Lage er-

Abbildung 2: Zum Planetentrio gesellt sich am 11. Dezember 2012 (linke Grafik) die schlanke Mondsichel 50 Stunden vor Leermond. Einen Tag später (rechte Grafik) ist die extrem dünne Mondsichel ab 07:15 Uhr MEZ knapp über dem Südosthorizont schräg links unterhalb von Merkur zu sehen. (Grafik: Thomas Baer)



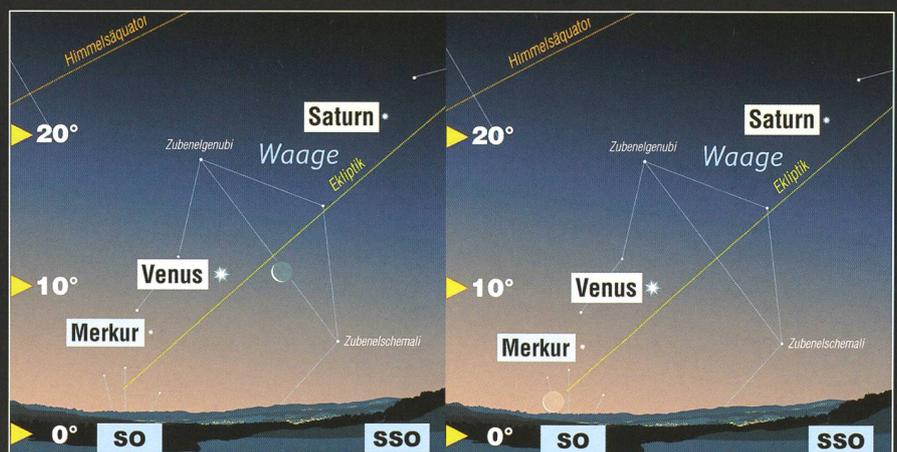
Der Sternenhimmel im Januar 2013

- 1. Januar 2013, 23^h MEZ
- 16. Januar 2013, 22^h MEZ
- 1. Februar 2013, 21^h MEZ

Sterngrössen						Deep Sky Objekte	
-1	0	1	2	3	4	5	☉ Offener Sternhaufen
*	*	*	*	*	*	*	☾ Kugelsternhaufen
							☁ Nebel
							☄ Galaxie
							☾ Planetarischer Nebel

reicht der Trabant am 9., die erdnächste Position am 10. und die **Neumondphase** am 11. Januar 2013. Am 13. Januar 2013 zieht die schlanke Mondsichel 7° nördlich an **Mars** vorbei. Das Erste Viertel im Sternbild Widder tritt am 19. Januar

2013 ein. Der im Apogäum stehende Mond wandert am 22. Januar 2013 nur 2° südwestlich an **Jupiter** vorbei und erreicht tags darauf die nördlichste Lage im Stier (Deklination $20^{\circ}49'$). **Vollmond** ist am 27. Januar 2013 im Krebs. (tba)



Blick in den «Sternenhimmel»

Was erwartet uns 2013?

■ Von Thomas Baer

Das Jahr 2013 könnte zum «Kometenjahr» werden. Mit PANSTARRS und ISON nähern sich gleich zwei Schweifsterne dem inneren Sonnensystem. Eine kleine partielle Mondfinsternis am 25. April ist ein weiteres Highlights in einem astronomisch sonst eher unspektakulären Jahr. Im Mai und Juni sind Merkur, Venus und Jupiter am Abendhimmel zu sehen, im November geben Saturn und Merkur morgens ein «Stelldichein».

Grossartige Highlights hat das Astronomiejahr 2013 kaum zu bieten, wenn wir von den allfälligen, aber schwierig vorauszusagenden Kometenüberraschungen absehen. Die folgende chronologische Übersicht gibt einen kleinen Vorgeschmack auf die wichtigsten astronomischen Ereignisse des neuen Jahres:

■ **Januar 2013**

Venus ist noch bis Februar 2013 als «Morgenstern» vor Sonnenaufgang zu sehen. In den ersten Tagen des Jahres ist auch der flinke Merkur noch kurz in der Dämmerung zu erspähen.

■ **6. - 26. Februar 2013**

Merkur bietet eine sehr gute Abend-sichtbarkeit! Er ist ab der zweiten Februarwoche in der schon dunklen Abenddämmerung leicht auszumachen.

■ **März/April 2013**

Am 6. Juni 2011 wurde mit dem 1.8-m-Teleskop des «Panoramic Survey

Telescope And Rapid Response System» ein lichtschwacher Komet der visuellen Grösse 19^{mag} entdeckt. Die bisherigen Berechnungen erlauben eine recht genaue Voraussage seiner Bahn. Demnach soll er am 10. März 2013 das Perihel seiner Bahn in einem Abstand von 0.30 Astronomischen Einheiten [AE] durchlaufen. Komet C/2011 L4 PANSTARRS dürfte im März und April 2013 eine recht ansprechende Kometenerscheinung bieten, die nach den laufenden Beobachtungen nach wie vor von blossen Auge gesehen werden könnte. Auch wenn die geometrischen Bedingungen für alle Orte der Erde schwierig sein werden, dürfte man den Kometen spätestens ab Mitte März am Abendhimmel, ab dem letzten Märzdrittel dann auch am Morgenhimmel bei allerdings abnehmender Helligkeit teleskopisch verfolgen können.

■ **25. April 2013**

Die einzige partielle Mondfinsternis des Jahres ist zugleich ein Spezialfall. Mit-

unter dank der Erdschattenvergrösserung taucht in den Abendstunden des 25. April 2013 der nördliche Mondrand zwischen 21:54 Uhr und 22:21 Uhr MESZ 1.48% in den Kernschatten der Erde ein. Ein grandioses Spektakel wird diese Finsternis sicherlich nicht. Dennoch verdient der Vollmond an diesem Abend unsere Aufmerksamkeit!

■ **10. Mai 2013**

Australien erlebt nach der totalen vom 14. November 2012 gleich auch noch eine ringförmige Sonnenfinsternis. Ihre Zentralzone durchläuft den Norden des Kontinents und streift noch knapp Papua Neuguinea und einige Inseln der Solomonen. Mit einer maximalen Dauer von 6 min 3 s zählt die Finsternis zu den längeren ihrer Art.

■ **28. April 2013**

Saturn steht in Opposition zur Sonne.

■ **24. Mai 2013**

Merkur und Venus begegnen sich.

■ **27./28. Mai 2013**

Merkur trifft auf Jupiter, tags darauf stehen Venus und Jupiter beisammen.

■ **24. Mai - 18. Juni 2013**

Merkur bietet zum zweiten Mal in diesem Jahr eine gute Abendsichtbarkeit.

■ **22. Juli 2013**

Mars und Jupiter begegnen sich am Morgenhimmel.

■ **27. August 2013**

Neptun in Opposition zur Sonne.

■ **20. September 2013**

Venus und Saturn begegnen sich in der hellen Abenddämmerung.

■ **3. Oktober 2013**

Uranus in Opposition zur Sonne.

■ **19. Oktober 2013**

Kurz vor 2 Uhr MESZ wird das Maximum einer Halbschatten-Mondfinsternis erreicht. Die Verdüsterung im südlichen Bereich des Erdtrabanten ist minimal, doch von geübten Beobachtern durchaus wahrnehmbar.

■ **3. November 2013**

Diese hybride Sonnenfinsternis beginnt auf einem sehr kurzen Abschnitt ringförmig und wird anschliessend für den Rest ihres Verlaufs total (über Zentralafrika).

■ **Ende November 2013**

Komet C/2012 S1 (ISON) dürfte sich zum «Jahrhundertschweifstern» entwickeln. Bei seiner Perihel-Passage am 28. November könnte er sich mit den hellsten Kometen messen!

■ **3. November - 4. Dezember 2013**

Merkur bietet seine beste Morgensichtbarkeit des Jahres während des ganzen Monats November. Frühaufsteher können den Planeten ab 07:00 Uhr MEZ im Südosten sehen.

■ **6. Dezember 2013**

Venus strahlt im Grössten Glanz als «Abendstern» nach Sonnenuntergang.



In den letzten Jahren waren viele Kometen, hier Lulin, für Europa nur Feldstecherobjekte. (Bild: Jonas Schenker)



Noch kleiner als auf diesem Bild fällt die partielle Mondfinsternis am Abend des 25. April 2013 aus. (Bild: Thomas Baer)

Wann ist welcher Planet sichtbar?

Das Jahresdiagramm

■ Von Thomas Baer

Die Jahresdiagramme im astronomischen Jahrbuch «Der Sternenhimmel» von HANS BODMER waren legendär. In manch einer Sternwarte hingen sie in vergrösserter Version und veranschaulichten, wann welcher Planet durch das Jahr am Himmel sichtbar war. Seit 2011 erscheint das Diagramm in etwas modifizierter Form farbig.

Das Diagramm richtig zu interpretieren, ist gar nicht so schwierig, wie es auf den ersten Blick den Anschein macht. Links sind die Monate angegeben, oben die Sichtbarkeit mit den Zeiten in Mitteleuropäischer Zeit MEZ, ganz unten die Richtung, wo man die Planeten sieht mit der Zeitskala in Mitteleuropäischer Sommerzeit MESZ.

Merkur und Venus

Bei den inneren Planeten Merkur und Venus sind die Auf-, respektive die Untergangszeiten eingezeichnet, wodurch die jeweiligen Morgen- und Abendsichtbarkeiten gut zur Geltung kommen. So etwa sehen wir, dass Merkur im Februar 2013 und im Mai/Juni 2013 zwei gute Abendsichtbarkeiten bietet, wobei jene im Februar in der dunkleren Dämmerung wesentlich einfacher zu beobachten sein wird. Venus beendet in den ersten Märztagen ihre Morgensichtbarkeit und taucht Anfang April 2013 als «Abendstern» auf, deren Rolle sie bis zum Jahresende treu bleibt.

Die äusseren Planeten

Bei den äusseren Planeten wurde der Kulminationszeitpunkt, also wann der Planet den Südmeridian

passiert, als Referenz genommen. Dies macht auch Sinn, denn alle äusseren Planeten stehen irgendwann einmal in Opposition zur Sonne und können somit die ganze Nacht hindurch beobachtet werden. Sehr schön lässt sich dies an Saturn demonstrieren. Der Ringplanet ist ab Jahresbeginn 2013 in der Morgendämmerung zu sehen. Am 5. Januar 2013 steht er kurz vor 08:00 Uhr MEZ genau im Süden, den abnehmenden Halbmond hätte man bereits gegen 06:20 Uhr MEZ im Meridian gesehen. Am 25. April 2013 sehen wir, dass der finstere Vollmond praktisch mit Saturns Opposition (28. April 2013) zusammenfällt. In der Tat trennen die beiden Gestirne an jenem Abend

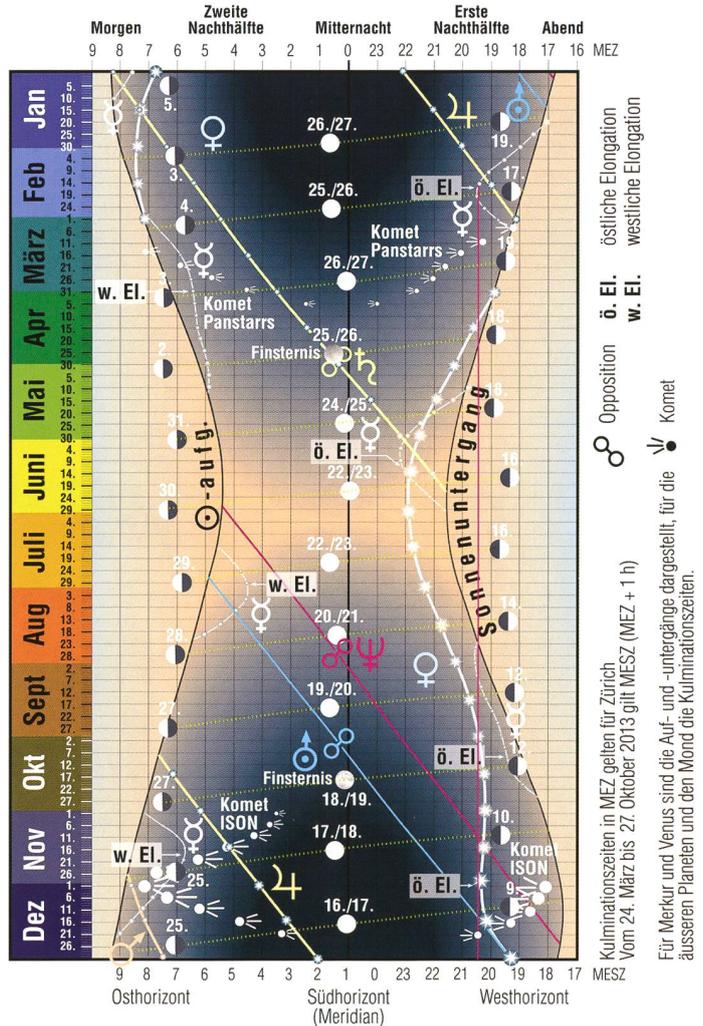
nur 4° 38' voneinander. Saturns Sichtbarkeit endet schliesslich im zweiten Junidrittel 2013. Jupiter können wir noch bis Ende Februar 2013 in der ersten Nachthälfte am Abendhimmel sehen. In Opposition steht er am 3. Dezember 2012 und dann erst wieder am 5. Januar 2014. Somit entfällt für 2013 eine Jupiteropposition. Dennoch ist der Riesenplanet dank seiner optimalen Position am Firmament ein dankbares Objekt für den Beobachter. (tba)

Bestellung

Das Jahresdiagramm 2013 kann bis zum 20. Dezember 2012 in Farbe auf festes Papier kopiert im Format A3 zusammen mit Erklärungen und Hinweisen zu den wichtigsten astronomischen Ereignissen unter thomas.baer@orionzeitschrift.ch für CHF 10.- (zuzüglich Versandkosten) bestellt werden. Sternwarten, SAG-Mitglieder und ORION-Abonnenten haben 25% Rabatt.

Das Jahresdiagramm 2013 zeigt die Sichtbarkeiten der Planeten durch das ganze Jahr hindurch. Ebenfalls eingezeichnet sind die Hauptmondphasen und die beiden zu erwartenden Kometen C/2011 L4 und C/2012 S1 im März und November. Jupiter steht dieses Jahr nicht in Opposition zur Sonne. Er ist zu Jahresbeginn noch in der ersten Nachthälfte und ab Oktober in den frühen Morgenstunden zu beobachten. (Grafik: Thomas Baer)

Sichtbarkeit der Planeten 2013



Der Sternenhimmel 2013

Ein Muss: Das Jahrbuch für Hobby-Astronomen

■ Von Heiner Sidler

Um rasch und präzise die wichtigsten Daten für einen Beobachtungsabend oder eine Fotonacht zusammenzutragen, ist der Komfort, den ein Jahrbuch in gedruckter Form bietet, kaum zu übertreffen, und so erscheint das bei Sternfreunden beliebte Jahrbuch für 2013 bereits im 73. Jahr.

Zentraler und wichtigster Teil ist auch dieses Jahr der Astrokalender, in welchem für jeden Tag des Jahres die wichtigsten Himmelsereignisse übersichtlich aufgelistet sind. Die 12 Kapitel beginnen mit einer Monatsübersicht. Hier findet man die Informationen zu den Dämmerungszeiten, Mondphasen und zur Sichtbarkeit der Planeten. Besondere Konstellationen und Ereignisse sind in übersichtlichen Grafiken dargestellt und werden mit verständlichen Texten erklärt. Neu ab Ausgabe 2013 sind an dieser Stelle die Zeiten der Meridianpassagen von Jupiters Grosseem Roten Fleck angegeben und wie bisher werden auch Angaben zu aktuellen Meteorströmen gemacht. Die farbigen Sternkarten sind in der neuesten Ausgabe rund 25% grösser, schöner und kontrastreicher geworden. Sie zeigen die Planetenpositionen zur Monatsmitte und neu ist zusätzlich zu Ekliptik und Himmelsäquator auch die Mondbahn eingezeichnet. Die Auswirkungen am Himmel ihrer 5° Neigung zur Sonnenbahn werden damit anschaulich gemacht.

Mutige Prognose

Mut beweist der Herausgeber HANS ROTH mit der Publikation der Daten des (voraussichtlich) hellen Kometen PANSTARRS C/2011 L4. Vorhersagen über die zu erwartende Helligkeit von Kometen sind stets gewagt, ja sogar die Bahndaten können sich in kurzer Zeit ändern. Bleiben wir wie ROTH optimistisch und freuen uns schon heute auf einen Kometen, der im März 2013 von blossen Auge zu sehen sein wird. Die für ein er-

folgreiches Beobachten oder Fotografieren notwendigen Informationen finden Interessierte im neuen Jahrbuch.

Ein reicher Schatz an Detailinformationen zu Sonne, Mond und Planeten sieht der Leser in der Jahresübersicht, welche an den Astrokalender anschliesst. Nebst dem gewohnt zuverlässigen Teil in Tabellenform fallen auch hier die punkto Grösse und Informationsgehalt optimierten Sternkarten auf. Diese veranschaulichen zum Beispiel die Schlaufenbahnen der Planeten im Jahreslauf oder machen es zum leichten Spiel, am Nachthimmel nach Ceres und den hellsten Planetoiden Ausschau zu halten.

In jeder Jahrbuch-Ausgabe bestimmt ROTH eine besondere Aktualität oder etwas von aussergewöhnlicher Bedeutung zum Thema des

Jahres. An dieser Stelle geht er diesmal der Frage nach: Warum funkeln die Sterne? Fotos dokumentieren den Effekt und Grafiken unterstützen die erklärenden Worte. Es wird klar, weshalb Sterne in Horizontnähe flackern, obwohl sie dies im Zenit kaum tun und weshalb das Licht von Planeten von diesem Effekt weniger stark betroffen ist. Zurück bleibt ein wenig Ärger über den negativen Einfluss unserer Erdatmosphäre auf das Sternenlicht. Der Ärger ist schnell wieder verflogen, denn wir freuen uns nun auf ein ereignisreiches Jahr, das manche Sternstunde bereithält. Dank des Jahrbuchs «Der Sternenhimmel 2013» können wir uns auf die himmlischen Höhepunkte gründlich und rechtzeitig vorbereiten!

■ Heiner Sidler

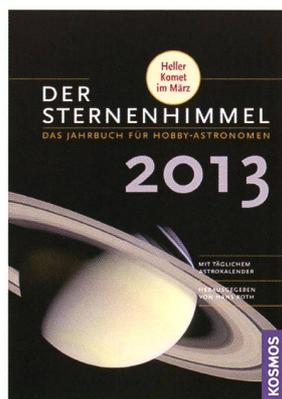
Hardstrasse 14
CH-5745 Safenwil

Schweizer Preise

«Der Sternenhimmel 2013» ist auf Amazon für € 29.99 (Preis des KOSMOS-Verlags) zu haben. Im Exlibris ist das Jahrbuch für CHF 32.70 erhältlich, während Orell Füssli CHF 43.90 verlangt! In der Stämpfli Buchhandlung in Bern ist «der Sternenhimmel 2013» für CHF 40.90 zu haben, bei Lüthy + Stocker AG in Solothurn für CHF 39.50. In den Schweizer Buchhandlungen ist wegen der Liberalisierung der Buchpreise für ein und dasselbe Buch mit recht grossen Preisunterschieden zu rechnen.



Der Sternenhimmel – jetzt wieder neu!



Himmelsschauspiele Tag für Tag

„Der Sternenhimmel“ bietet mit über 3.000 Himmelsereignissen besonders detaillierte Informationen. Ausführliche Jahres- und Monatsübersichten sowie der tägliche Astrokalender liefern alle Angaben zu Sonne, Mond und Planeten. Ab diesem Jahr mit Transitzeiten des Großen Roten Flecks auf Jupiter.

Das Himmels-Highlight 2013: Komet C/2011 L4 Panstarrs kann im März mit bloßem Auge sichtbar werden!

Hans Roth
Der Sternenhimmel 2013
336 Seiten, 110 Abb., CHF 40,90

kosmos.de

KOSMOS

Der junge Stern HBC 722

Genauer Beobachter!

■ Von Kaspar Flükiger & Stefan Meister

Unlängst ist in einer sehr klaren Nacht ist eine neue Aufnahme des Nordamerika Nebels (NGC7000) entstanden. Beim Vergleich dieser Aufnahme mit einer aus dem Jahre 2009 habe ich eine interessante Feststellung gemacht. Ein auf dem älteren Bild sehr schwach in Erscheinung tretender Stern zeigt sich auf der aktuellen Aufnahme viel heller, und er ist von einem unregelmässig geformten Nebel umgeben.

Eine sehr interessante, wenn auch keine neue Beobachtung, machte ich kürzlich beim Vergleich einer neuen Aufnahme des Nordamerikanebels mit einer, welche drei Jahre früher entstanden ist. Ein auf der Aufnahme vom 20. August 2009 relativ schwach abgebildeter Stern im «Golf von Mexiko» zeigt auf derjenigen vom 17. September 2012 einen

ausgeprägten Helligkeitsanstieg. Mit meinen Mitteln konnte ich den Stern nicht identifizieren. Daher habe ich bei THOMAS BAER von der Sternwarte Bülach um Hilfe nachgefragt. Seine Kollegen wiederum fanden schnell des Rätsels Lösung: Es handelt sich um den jungen Stern HBC 722 (LkH α 188 G4) in einem Sternentstehungsgebiet mit einer

klassischen Kurve eines Typs FU Orionis- und V1057 Cyg-Sterns im Nordamerikanenebel. In [1] wird der am 50/70/172 cm Schmidt-Teleskop des National Astronomical Observatory Rozhen in Bulgarien, am 1.3-m-Teleskop des Skinakas Observatoriums (Kreta, Griechenland) und am 0.6-m-Teleskop des Schiaparelli Observatoriums in Varese, Italien, photometrisch beobachtete Helligkeitsausbruch, beginnend im April 2009 und mit einem Maximum im September 2010 (Helligkeitsamplitude ΔV 4.7^{mag}) ausführlich beschrieben.

■ Kaspar Flükiger

Unterer Buck 14
CH-8428 Teufen, ZH

Quelle

■ [1] E. H. SEMKOV, S. P. PENEVA, U. MUNARI, A. MILANI and P. VALISA, ESO 2010, «The large amplitude outburst of the young star HBC 722 in NGC 7000/IC 5070, a new FU Orionis candidate», Article published by EDP Sciences, A&A 523, L3 (2010)



Brasilien, Indien und Japan (Teil 1)

Raumfahrtnationen mit Potential

■ Von Men J. Schmidt

Neben den klassischen sogenannten grossen Raumfahrtnationen USA, Russland, China und die Europäische Weltraumorganisation ESA gibt es eine ganze Reihe von Staaten die ein eigenes Weltraumprogramm betreiben und in der Lage sind, aus eigener Kraft Satelliten mit eigenen Trägerraketen ins All zu transportieren. Dazu gehören etwa Israel, Iran, Pakistan und in Kürze auch Südkorea, Nordkorea und Brasilien. Diese Staaten unterhalten ihr Weltraum-Programm aus militärischen Überlegungen und Prestigegründen. Demgegenüber haben sich Indien und Japan zu Raumfahrtnationen entwickelt, welche die unterschiedlichsten Facetten der Weltraumforschung wie kommerzielle Satelliten, Raumsonden, Mond- und Marslandegeräte sowie bemannte Missionen betreiben. Im ersten Teil werden Brasilien als Raumfahrt Schwellenland und Indien, im zweiten Teil (ORION 1/13) Japan als eigenständige Weltraumnationen vorgestellt.



Abbildung 1: Die brasilianische Feststoffrakete VLS-1 auf dem Centro de Lançamento de Alcântara wird für einen Start zum Beginn des neuen Jahres vorbereitet. (Bild: Global Security / DCTA / Archiv Schmidt)

Brasilien hat ein eigenes Weltraumfahrtinstitut, das Nationale Institut für Weltraumforschung (Instituto Nacional de Pesquisas, INPE). Es wurde bereits 1961 mit Hauptsitz in São José dos Campos im Bundesstaat São Paulo gegründet. Anfänglich konzentrierte man sich vor allem auf die Untersuchung der Ionosphäre, ab 1965 unter anderem auch durch den Einsatz von Höhenforschungsraketen der Typen Nike Cajun, Sonda, Black Brant, Super Loki und anderen. Als Startbasis dient das Centro de Lançamento de Foguetes Barreira do Inferno, 12 km südlich der Stadt Natal. Das INPE beteiligte sich in den Folgejahren auch an der Datenauswertung und Kontaktaufnahme mit meteorologischen Satelliten, Erdbeobachtungs- und Kommunikationssatelliten. Mit dem Satélite de Coleta de Dado (SCD-1) starteten die Brasilianer an Bord einer Pegasus-Rakete ihren ersten Erdbeobachtungssatelliten am 9. Februar 1993. Seit 15 Jahren beteiligt sich der Staat auch an den wissenschaftlichen Programmen der Internationalen Weltraumstation ISS.

Äquatornaher Startplatz

Nur ein Jahr nach dem geglückten Satellitenstart wurde die Brasilianische Weltraumfahrtbehörde, die Agência Espacial Brasileira (AEB) gegründet. Sie betreibt den Weltraumbahnhof Alcântara. Im Unterschied zum Startplatz in Alcântara ist das Centro de Lançamento de Foguetes Barreira do Inferno bei Natal nicht für den Start von Satellitenraketen ausgelegt, da diese Region zu stark besiedelt ist. Die Wahl für den neuen Startplatz fiel daher auf eine Halbinsel bei São Luís, der Hauptstadt des Bundesstaates Maranhão. Das Gelände ist sowohl zu Luft als auch zu Wasser leicht zugänglich und ermöglicht Starts mit unterschiedlichen Bahnneigungen. Durch die Äquatornähe wird dank der vollen Ausnutzung der Erdeigenrotation Treibstoff gespart. Das Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) ist übrigens im Vergleich zu anderen Raketenstartplätzen, etwa Kourou, von wo aus die europäischen Raketen abheben, die weltweit am dichtesten am Äquator gelegene Startbasis überhaupt!

Das Areal ist rund 620 Quadratkilometer gross und beherbergt zwei Startrampen, eine für suborbitale Missionen bis zu 10 t Startgewicht, bei denen der Flugkörper zwar sehr grosse Höhen erreicht, aber nicht in eine Umlaufbahn gelangt, eine andere für die Trägerrakete VLS-1. Derzeit im Bau ist eine dritte Rampe für die ukrainische Rakete Tsiklon-4. Neben eines Satellitenkontrollzentrums und einer Wetterstation finden sich auf dem Areal diverse Einrichtungen zur Vorbereitungen der Nutzlasten.

Der CLA begann in den frühen 80er-Jahren des letzten Jahrhunderts und verschlang umgerechnet 470 Millionen US-Dollar. Zur Einweihung der Anlage am 21. Februar 1990 wurde eine Höhenforschungsrakete des Typs Sonda gestartet. Inzwischen erfolgten über 50 weitere Starts von suborbitalen Raketen (Sonda 2 und Sonda 3, VS-40, VS-30 und VSB-30). In Zusammenarbeit mit der NASA hoben auch andere Raketentypen wie die Viper Sphere, Nike Orion, Black Brant, Nike Tomahawk und Improved Orion vom CLA ab.

Gewaltiger Rückschlag

Nicht alle Starts verliefen planmässig. Ein folgenschwerer Unfall ereignete sich am 22. August 2003 mit einer VLS-1-Rakete, die startklar bereits auf der Rampe stand und drei Tage später die beiden Satelliten SATEC und UNOSAT hätte ins All befördern sollen. Die Feststofftriebwerke zündeten zu früh, worauf die 19,7 m hohe Rakete explodierte und umliegendes Buschland in Brand steckte. 21 Menschen starben. Der Schaden war immens! Nicht nur die Raketenplattform, sondern mit ihm die gesamte rund zehn Stockwerke hohe Montageeinrichtung, die zum Unglückszeitpunkt die Rakete nach wie vor umschloss, wurden gänzlich zerstört. Der Schock war riesig, handelte es sich doch erst um den dritten Versuch der Brasilianer, eine Rakete eigener Bauart in den Orbit zu schießen. Noch zwanzig Kilometer entfernt konnten die Einwohner der Stadt São Luís die Explosion hören und die Rauchsäule aufsteigen sehen.

Nach dem tragischen Zwischenfall wurde Kritik an der brasilianischen Weltraumbehörde laut, sie verwende aufgrund der einfacheren Bauweise und Technik Feststoff- statt Flüssigtreibstoffraketen. Erstere seien aber risikoreicher, da sie bei einer Fehlzündung nicht mehr gestoppt werden können.

Das Unglück, bei dem viele Wissenschaftler und Ingenieure, die an dem Programm beteiligt waren, um-

kamen, sowie die durch die Regierung angeordnete Untersuchung des Unfallhergangs sorgten für ein längeres Aussetzen des brasilianischen Raumfahrtprogramms.

Eigener Astronaut

Mit dem Aufbau der Internationalen Raumstation (ISS) rückte die länderübergreifende Zusammenarbeit auch für Brasilien in den Vordergrund. 1997 entschloss man sich zu einer Beteiligung an der ISS. Die Regierung schoss 120 Millionen US-Dollar in die Entwicklung und den Bau eigener Experimente sowie in die Ausbildung und das Training eines brasilianischen ISS-Astronauten ein.

Brasilien unterhält aus Kostengründen kein eigenes bemanntes Raumfahrtprogramm und so vereinbarte die AEB mit der NASA eine Zusammenarbeit zwecks Auswahl, Ausbildung und Flug zur ISS. Die brasilianische Weltraumfahrtbehörde rief landesweit alle Interessenten, welche die Anforderungen für Missionsspezialisten erfüllten und ihr Land im Weltall vertreten wollten, auf, sich zu bewerben. Die Kriterien waren die folgenden: Der Bewerber sollte zwischen 25 und 45-jährig sein, ausgebildeter Militärpilot sein oder Luftfahrt studiert haben. Hinzu kamen perfekte Englischkenntnisse in Schrift und Sprache. Anmeldeabschluss war der 22. Mai 1998. Aus den vielen Meldungen blieb ein

Kreis von 40 Bewerbern übrig. Deren fünf – alle Militärpiloten – erreichten die Endrunde. Es waren dies JOSE AUGUSTO CARVALHO BENO-LIEL, WANDER ALMODOVAR GOLFETTO, MOZART MARQUES LOUZADA, LUIZ ALBERTO COCENTINO MUNARETTO und der damals 35-jährige Luftwaffenhauptmann MARCOS CESAR PONTES. Die verbliebenen Kandidaten mussten sich diversen medizinischen Tests unterziehen und zu einem in englischer Sprache geführten Vorstellungsgespräch erscheinen. PONTES machte im Juni 1998 das Rennen. Sein Training nahm er im September 2005 im Sternenstädtchen bei Moskau auf, damals für einen einwöchigen Einsatz als Bordmechaniker auf Sojus TMA-8. Dass es sprachliche Schwierigkeiten und Hürden zu überwinden gab, versteht sich. Für PONTES war es schier unmöglich, nach nur drei Wochen eine Sprache (in diesem Fall Russisch) zu beherrschen. Einige Brocken könne er zwar verstehen, doch für eine Kommunikation reichte dies bei Weitem nicht. Er selber würde in einem Kauderwelsch antworten, doch die Mannschaft hätte gelernt, sich trotz der Sprachbarrieren zu verständigen, so PONTES an einer Medienkonferenz am Schlußtag seines Trainings am 8. Februar 2006.

Als erster Brasilianer startete PONTES am 30. März 2006 mit der Sojus TMA-8 zur ISS. Im Land des Fussballs hatte dieses Ereignis einen besonderen Stellenwert. Das landesweit am Fernsehen laufende Pokalspiel wurde kurzerhand unterbrochen, um den Start PONTES live zu übertragen. Doch ganz ohne «König Fussball» ging es dann doch auch nicht. Die Landesflagge, ein Trikot der brasilianischen National-elf und ein Fussball in den Landesfarben waren im Gepäck PONTES mit dabei! Zwei Tage später hatte die Sojus-Kapsel die ISS erreicht. Das Arbeitsprogramm des Südamerikaners umfasste acht Experimente. Nach einer Woche ging der Besuch des ersten Brasilianers auf der ISS zu Ende. Zusammen mit WALTERI TOKAREW und BILL McARTHUR (ISS-Expedition 12) kehrte er am 8. April 2012 zur Erde zurück.

Ein Entwicklungsland wird Raumfahrtsnation

Indien ist heute erst die sechste Raumfahrtsnation, damals das erste Entwicklungsland, welches in der



Abbildung 2: Nach der verheerenden Explosion im Jahre 2003 wurde die gesamte Startanlage in Alcântara, darunter der Startturm, völlig zerstört. 21 Techniker starben beim Unglück. (Bild: Global Security / Archiv Schmidt)



Abbildung 3: Das Rückgrat bei den indischen Trägerraketen bildet gegenwärtig die PSLV. Ab 2013 soll sie von der noch leistungsgesteigerten GSLV abgelöst werden. (Bild: Archiv Schmidt)

Lage ist, eigene Satelliten mit selbst entwickelten und gebauten Raketen zu starten. Die nationale Raumfahrtbehörde heisst Indian Space Research Organisation (ISRO) und wurde 1969 ins Leben gerufen. Sie hat ihren Hauptsitz in Bangalore und das Hauptziel ist die Entwicklung von Raumfahrttechnologie, darunter Satelliten, Trägerraketen, Höhenforschungsraketen sowie unterstützende Bodentechnik. Der eigentliche «Vater des indischen Raumfahrtprogramms» ist VIKRAM SARABHAI. Das Programm geht ursprünglich auf die Abteilung des indischen Atomenergieministeriums (Department of Atomic Energy) hervor, untersteht aber seit 1972 dem Department of Space und ist seit 1975 eine eigenständige Regierungsorganisation. Diese ging aus dem 1962 geschaffenen Indian National Committee for Space Research (INCOSPAR) hervor.

Zurzeit sind rund 17'000 Angestellte in zahlreichen, über das ganze Land verteilten Abteilungen tätig. Die grösste Einzeleinrichtung ist das Vikram Sarabhai Space Centre (VSSC) in Thiruvananthapuram mit 5'600 Fach- und Hilfskräften, das für die Entwicklung von Träger- und Höhenforschungsraketen zuständig ist.

Die indischen Raketenstartplätze befinden sich im Satish Dhawan Space Centre, 40 km nördlich von Chennai an der Ostküste, von wo alle indischen Satellitenstarts erfolgen, sowie in Thumba am südwestli-

chen Zipfel des Subkontinents nahe der Stadt Thiruvananthapuram und Baleswar. Für die kommerziellen Belange von ISRO ist die indische Firma Antrix zuständig.

Wie Japan, das wir in der nächsten ORION-Ausgabe etwas näher beleuchten, verfolgt auch Indien ein Raumfahrtprogramm mit starken eigenen Innovationen, etwa der Entwicklung eigener Trägerraketen. Ihre Bezeichnungen ähneln stark denen der USA: Dem Satellite Launch Vehicle (SLV) folgte die Advanced SLV (ASLV), die Polar SLV (PSLV) und die gesosynchronos SLV (GSLV), mit der Satelliten in eine geostationäre Umlaufbahn eingeschossen werden können.

Indien unterhält ausgesprochen gute Kontakte zum Westen und zu Russland. Ein Grossteil der Kommunikationssatelliten wurde von Hughes gebaut und mit amerikanischen oder europäischen Raketen gestartet, aber auch die ehemalige Sowjetunion startete schon 1981 einen indischen Erderkundungssatelliten. Beim GSLV will man russische Technologie nutzen.

Erststart im Jahre 1980

Um die im eigenen Land entwickelten Satelliten in den Weltraum zu transportieren, hat Indien Ende der siebziger Jahre begonnen, eine eigene Trägerrakete zu entwickeln. Es handelte sich dabei um eine kleine, vierstufige Feststoffrakete,

die in der Lage war, kleine Satelliten bis zu 40 Kilogramm auf eine niedere Erdumlaufbahn zu transportieren.

Im Frühjahr 1975 konnte die ISRO mit ihrem Satelliten Aryabhata – von sowjetischer Trägertechnologie ins All getragen – ihren ersten grossen Erfolg feiern. Nur fünf Jahre später folgte mit dem Rohini-Satelliten erstmals ein Start mittels der eigenentwickelten SLV-3-Rakete. In einem weiteren Schritt wurde die Nutzlast der SLV erhöht. Dabei gingen die Inder ähnlich wie andere Nationen vor, indem die erste Raketstufe um zwei Booster erweitert wurde. Diese wurden aus der ersten Stufe abgeleitet und die erste zur zweiten Raketstufe «umfunktionierte», da sie lediglich 0,3 Sekunden nach Ausbrennen der Booster gezündet wurde. Im oberen Bereich der Rakete wollte man vor allem die hohe Leermasse reduzieren.

Bei der dritten Stufe war der Aluminiumanteil höher (18% statt 12%), wodurch viel höhere Verbrennungstemperaturen und damit einhergehend ein höherer massenspezifischer Impuls erzeugt wurden. Die Düse wurde mit weiterem Phenolharz als Ablativschutz versehen. Die vierte Stufe der 24 m hohen Rakete wurde nicht verändert, während die fünfte eine um 45 kg höhere Treibstoffzuladung und eine neue Verschalung aus Kevlar-Fasern bekam. So konnte die Nutzlast um den Faktor vier auf 150 kg erhöht werden.

Die ASLV diente vor allem als Vorläuferversion der PSLV, um bei dieser die Technologie von Feststoffboostern zu erproben. Die PSLV-Rakete ist für leichte bis mittelschwere Nutzlasten ausgelegt. Sie wird wie alle indischen Trägerraketen der ISRO vom Weltraumbahnhof Satish Dhawan Space Centre auf Sriharikota gestartet. Mit der PSLV-Rakete werden indische IRS-Erderkundungssatelliten ins All befördert. Indien wollte unabhängig sein und nicht mehr auf Trägerraketen der früheren UdSSR oder der Europäischen Weltraumorganisation ESA angewiesen sein.

Der erste Start einer PSLV-Rakete fand 1993 statt, schlug jedoch fehl, da in der zweiten und der dritten Stufe Fehler im Höhenkontrollsystem auftraten, was zum Absturz der Rakete führte. Nur ein Jahr später glückte der Start einer zweiten PSLV. Seitdem brachte dieser Raketentyp erfolgreich mehrere sowohl



Sky-Watcher®

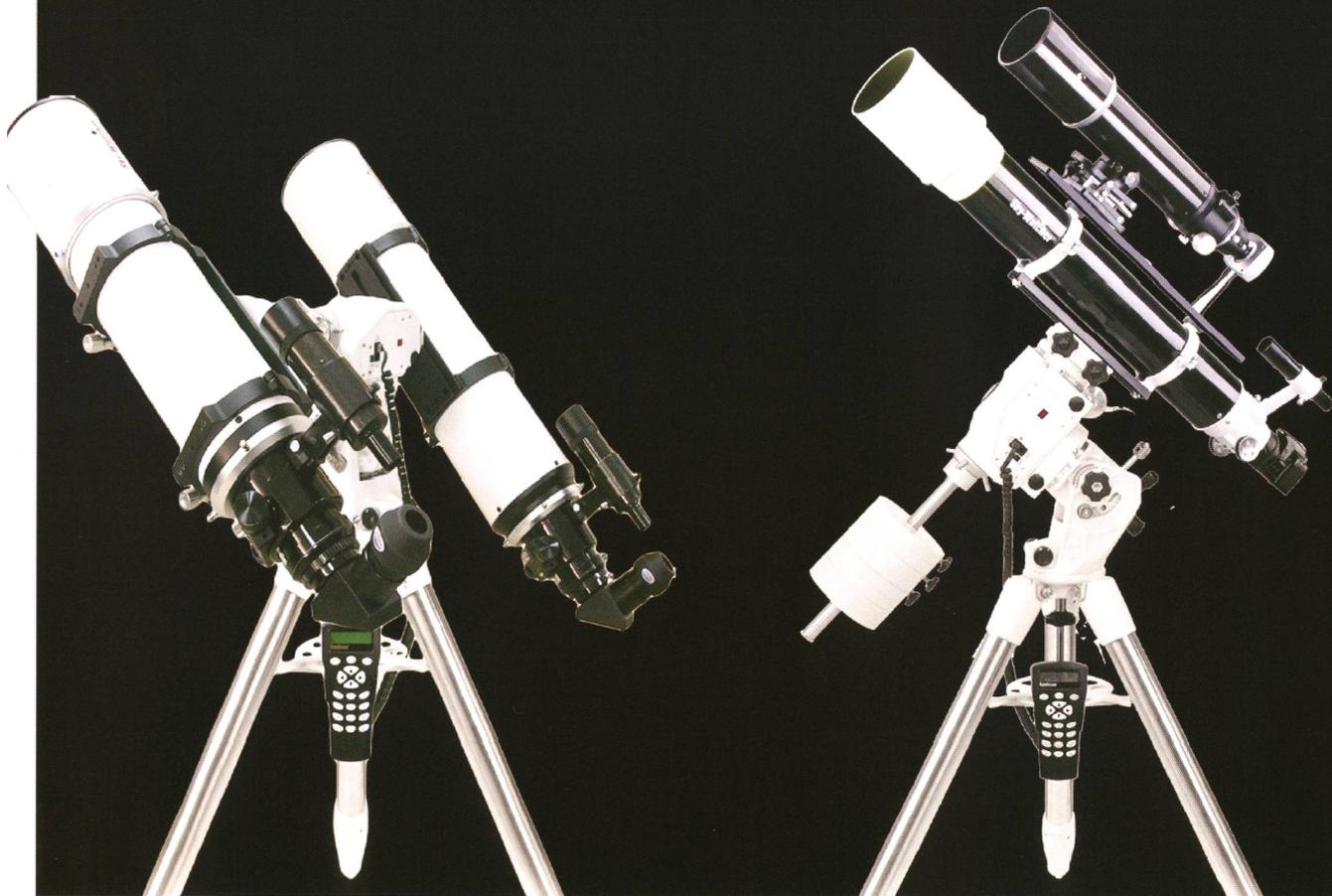
Be amazed.

Sky Watcher AZ EQ6

Die neue Montierung von Sky Watcher

Jetzt bei uns erhältlich.

Die Montierung kann Azimutal wie auch Äquatorial verwendet werden. Sehr gute Verarbeitung für eine lange Lebensdauer, hohe Tragkraft und optische Encoder für einfache Bedienung.



indische, als auch kleinere ausländische Nutzlasten ins Weltall. Mittlerweile ist diese Trägerrakete das Rückgrat im indischen Satelliten-transport-Programm. Auch die erste indische Raumsonde Chandrayaan-1 wurde 2008 mit einer PSLV zum Mond gestartet.

Trägerrakete für grosse geostationäre Satelliten

Die jüngste Generation der indischen Trägerraketen ist das Geosynchronous Satellite Launch Vehicle (GSLV). Mit ihr werden Kommunikationssatelliten des Typs INSAT in einen geostationären Orbit auf 35'786 km gebracht. Auch im Bereich der Telekommunikation will Indien unabhängiger werden.

Das GSLV ist eine Weiterentwicklung der PSLV; es wurden zusätzliche Flüssigtreibstoff-Booster und eine kryogene (gekühlte) Oberstufe hinzugefügt. Die ersten beiden Stufen wurden von der PSLV unverändert übernommen, die dritte Stufe wurde in Russland gebaut. Sieben Oberstufen wurden bei den Russen bestellt, und die Inder wollten ihnen gar die Pläne abkaufen, wogegen die USA intervenierten. So war Indien zur Selbstentwicklung einer kryogenen Oberstufe gezwungen, was mehr als ein Jahrzehnt dauerte. Die ersten drei Testflüge des GSLV benutzten allesamt noch die russische kryogene Oberstufe.

Der erste Flug wurde im April 2001 mit dem Satelliten GSAT-1 an Bord gestartet. Ein zweiter Start erfolgte im Mai 2003 und brachte den Experimentalkommunikationssatelliten GSAT-2 ins All. Der erste operative Start fand schliesslich am 20. September 2004 mit dem Kommunikationssatelliten EDUSAT als Nutzlast statt.

Erst im vierten Anlauf, am 15. April 2005, wurde eine indische dritte Stufe eingesetzt, die ebenfalls LH_2 (flüssiger Wasserstoff) und LOX (Flüssigsauerstoff) verbrennt, etwas mehr Schub lieferte und damit schwerere Nutzlasten im Geotransferorbit absetzen konnte. Leider stürzte die Rakete ins Meer, da offenbar die Vernierdüsen, die zur Schubvektorsteuerung dienen, nicht korrekt funktionierten. Die Rakete geriet ausser Kontrolle!

Nach derzeitigem Planungsstand soll die nächste GSLV-Rakete im Frühjahr 2013 abheben, um die neue Version zu qualifizieren. Ge-



Abbildung 4: Die erste indische Mondsonde Chandrayaan-1 bei der Endmontage. Die Sonde lieferte ab November 2008 über 300 Tage lang Informationen und Bilder des Mondes zur Erde. (Bild: ISRO / Archiv Schmidt)

plant war, mit diesem Raketentyp die erste indische Marssonde zu starten.

Indien fliegt zum Mond

Bereits erfolgreich flogen die Inder dagegen unbemannt zum Mond. Die Raumsonde Chandrayaan-1 wurde am 22. Oktober 2008 mit einer modifizierten PSLV-Trägerrakete vom Satish Dhawan Space Centre an der Südküste Indiens gestartet. Die Trägerrakete brachte Chandrayaan-1 in einen $240 \times 36'000$ km Geotransferorbit, von wo aus die Sonde nach einem 5,5 Tage dauernden Flug zum Mond aufbrach und in einen anfänglich 1000 km hohen, nahezu kreisförmigen Orbit um den Erdtrabanten einschwenkte. Zu Testzwecken wurde die Umlaufbahnhöhe allmählich auf 200 km gesenkt. Am 12. November 2008 umkreiste Chandrayaan-1 auf einer etwa 100 km hohen, annähernd kreisförmigen polaren Bahn unseren Mond. Eine Umrückung dauert an die zwei Stunden. Für Indien war es das erste Mal, dass sie einen Satelliten über den Erdorbit hinaus brachten. Die Inder verfolgten mit Chandrayaan-1 zwei Ziele: Es galt die technologischen Kapazitäten Indiens im Weltraum zu prüfen und zu verbessern, sowie wissenschaftliche Informationen zur Mondoberfläche zu gewinnen.

Am 14. November 2008 landete die Moon Impact Probe auf dem Mond. Sie schlug nach einem kontrollierten Absturz in der Nähe des Südpols

nahe des Kraters Shackleton auf. Während der Absturzphase mass die Sonde den Höhenabfall, schoss Nahaufnahmen der Mondoberfläche und analysierte die ausgesprochen dünne Atmosphäre. Die dabei gewonnenen Daten wurden im Orbiter zwischengespeichert und sollen bei der Vorbereitung einer späteren Mondlandung wichtige Hinweise liefern. Den Funkkontakt konnten die Inder bis zum 28. August 2009 um 20:00 Uhr UTC halten, dann brach der Kontakt zur Sonde ab. Sie war bis dahin 312 Tage im All und hatte den Erdtrabanten mehr als 3'400 Mal umrundet.

Radarexperiment aus den USA

An Bord von Chandrayaan-1 befand sich nebst zehn wissenschaftlichen Experimenten auch ein Beitrag aus den USA. Bereits Mitte 2005 fanden Gespräche über den Mitflug eines amerikanischen Synthetic Aperture Radars statt. Dieses Radar wurde vom US-Verteidigungsministerium und dem Applied Physics Laboratory der Johns Hopkins University entwickelt und soll die Polarregionen des Mondes nach Wassereisvorkommen absuchen.

Die US-Sonde Lunar Reconnaissance Orbiter verfügte über ein ähnliches Radar, sodass beide Geräte in einem Bistatic-Modus arbeiten könnten, wobei eines der Geräte als Sender, das andere als Empfänger funktioniert. Dadurch wäre man der Frage nach Wassereis auf dem Erdnachbarn ein grosses Stück näher



Abbildung 5: Im Jahre 2016 plant die indische Raumfahrtbehörde ISRO den ersten Mondrover mit dem Namen Chandrayaan-2 zum Mond zu starten. (Bild: ISRO / Archiv Schmidt)

gekommen. Die Vernetzung beider Sonden schlug jedoch fehl. Chandrayaan-1 war zum Messzeitpunkt nicht auf den Mond ausgerichtet. Die Sonde musste aufgegeben werden.

Hingegen hatte man mittels Radar Bilder von Kratern in der Nähe des Südpols aufgenommen, auf die kein Sonnenlicht fällt. Die Gesamtkosten der Chandrayaan-1-Mission werden auf etwa 80 Millionen US-Dollar beziffert. Damit war das Chandrayaan-1-Projekt die bislang kostengünstigste aller je durchgeführten Mondmissionen.

tigste aller je durchgeführten Mondmissionen.

Mondlander und Marssonde

Blicken wir abschliessend in die Zukunft: Mit Chandrayaan-2 ist die zweite Mond-Raumsonde der indischen Raumfahrtagentur ISRO im Bau, die 2016 starten soll. Vom Orbiter aus (Sonde, die um den Mond kreist) soll eine Landeplattform mit einem 30 bis 100 kg schweren

Mondrover auf die Oberfläche abgesetzt werden. Der Rover soll nach der erfolgten Landung, vergleichbar wie «Curiosity», einen Monat lang die Mondoberfläche genauer erforschen. Das Gefährt soll in der Lage sein, chemische Analysen des Mondgesteins vor Ort durchzuführen. Im Moment wird noch an einem grösseren und leistungsstärkeren Mondfahrzeug herumstudiert, das bis zu drei Monaten funktionstüchtig wäre. Die grösste Herausforderung wird sein, den Rover mit einem sogenannten Niedrigenergiemodus zu versehen, damit er auf «Schlafbetrieb» geschaltet werden kann, wenn die 14-tägige Nacht hereinbricht!

Das Projekt wird zusammen mit Russland realisiert. Erstaunlich ist, dass ein Schwellenland wie Indien solch ambitionöse Pläne realisieren will, wenn man bedenkt, dass das Land noch in den achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts Gelder für Entwicklungshilfe bezog, ca. 40 Millionen Franken aus der Schweiz. Doch die Inder wollen noch höher hinaus. Von einer ersten unbemannten indischen Marsmission ist schon seit geraumer Zeit die Rede. Bereits 2009 arbeitete die ISRO an einem Projekt, das den Start eines Marsatelliten für 2013 vorsah. Damals ging man noch davon aus, auf eine zuverlässig funktionierende GSLV-Rakete zurückgreifen zu können. Doch die Pannenserie aufgrund offensichtlicher Entwicklungsdefizite riss nicht ab. So soll nach aktuellstem Stand eine PSLV-XL-Rakete zum Einsatz kommen.

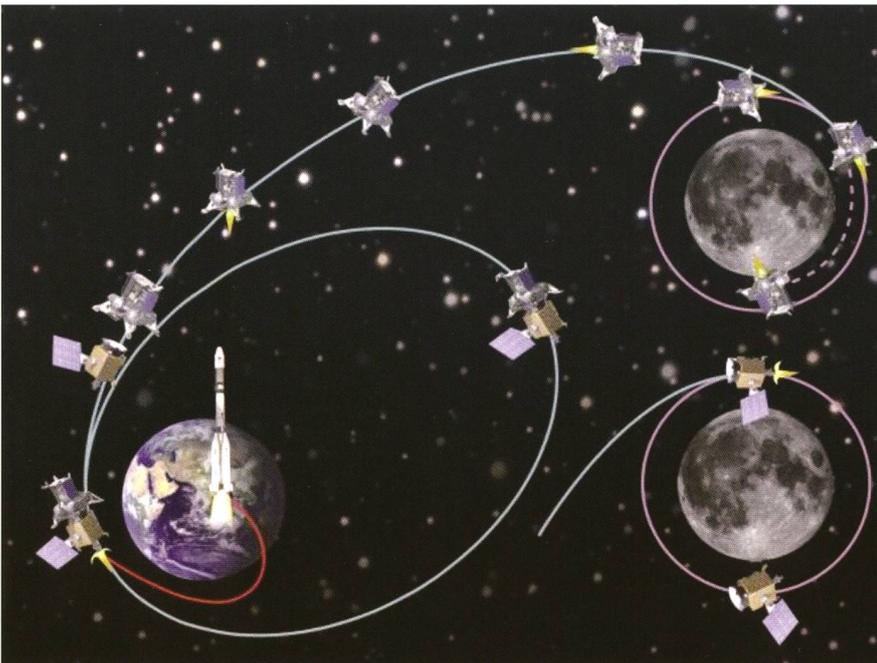


Abbildung 6: Schematischer Ablauf der Mission Chandrayaan-2 zum Mond im Jahre 2016. Erstmals soll ein indischer Mondrover auf der Oberfläche des Mondes landen. (Bild: ISRO / Archiv Schmidt)

Im August 2012 wurde die erste indische Marsmission offiziell vorgestellt. Ihr Name: Mars Orbiter Mission (MOM), was auf Hindi «Mangalyaan» (Mars-Fahrzeug) bedeutet. Mit rund 25 Kilogramm wissenschaftlichen Instrumenten ausgerüstet will die ISRO Ende November 2013 den aktuell im Bau befindlichen Marsatelliten zum roten Planeten schicken.

Kann der Start nicht wie geplant 2013 erfolgen, muss der Missionsbeginn um 27 Monate verschoben werden. Beim Bau des rund 1'400 kg schweren Satelliten wird auf den virtuellen Starttermin Mitte Oktober 2013 hin gearbeitet. Damit soll sichergestellt sein, dass Raumfahrzeug und Trägerrakete auch wirklich zur Verfügung stehen, wenn sich das Startfenster Richtung Mars zu öffnen beginnt.

Abbildung 7: Der jüngste Spross der indischen Träger-
raketenfamilie ist die GSLV. Die ersten Starts mit Hilfe von
russischer Technologie waren erfolgreich, im Frühjahr 2013
soll die GSLV mit einer in Indien entwickelten kryogenen
Oberstufe starten. (Bild: ISRO / Archiv Schmidt)



Indischer Kosmonaut

Selbst in der bemannten Raumfahrt hat Indien schon Geschichte geschrieben. Im Rahmen des früheren sowjetischen Interkosmos-Raumfahrtprogramms, bei dem Kosmonauten aus befreundeten Nationen zur Raumstation Saljut 7 fliegen konnten, nahm 1984 mit RAKESH SHARMA zum ersten Mal ein Inder an einem bemannten Raumflug teil. Acht Tage verbrachte er an Bord der Saljut 7. Seit SHARMA gab es bislang keinen weiteren indischen Kosmonauten. Er wurde als Pilot der indischen Luftwaffe am 20. September 1982 durch die Indian Space Research Organisation in Absprache mit dem Juri-Gagarin-Kosmonautentrainingszentrum als Raumfahrer ausgewählt. 1984 war SHARMA als

Forschungskosmonaut Mitglied der dritten Gastmannschaft von Saljut 7, zu der er mit der Sojus T-11 flog. Am 11. April 1984 kehrte er mit Sojus T-10 zur Erde zurück. 1987 verliess SHARMA den aktiven Militärdienst, wurde zuerst Testpilot, dann in leitender Funktion bei der Nashik Division der Hindustan Aeronautics. 1992 wechselte er an die Niederlassung der Hindustan Aeronautics in Bangalore, wo er wieder sich weiter als Testpilot bewährte. 2001 hängte SHARMA seinen Fliegerberuf an den Nagel.

■ **Men J. Schmidt**
SPACE SCIENCE
Astronomie & Raumfahrt
Kirchstr. 57a, P.O. Box 155
CH-9200 Gossau, SG

Ihre Meinung



Seit Juni 2007 erscheint die astronomische Zeitschrift ORION mit neuem Konzept und in modernerer Aufmachung. Die Stossrichtung, nicht bloss nur ein Heft für Mitglieder der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG herauszugeben, sondern den Kreis der Leserschaft auszuweiten, war richtig. Schon zwei Jahre nach meiner redaktionellen Übernahme konnte ein seit 1999 anhaltender Abonnentenrückgang endlich gestoppt werden. Eingehende Analysen haben gezeigt, dass nicht allein die Mehrsprachigkeit, sondern auch die SAG-Mitteilungen vor allem bei der jüngeren Leserschaft auf breite Ablehnung stiessen. Noch 2007 wurden die SAG-Informationen separat gedruckt dem ORION aber beigelegt. Nicht nur Kostengründe, sondern auch die effizientere Möglichkeit, SAG-Informationen auf die Website <http://sas.astronomie.ch/> zu stellen, bedeuteten das baldige Aus der gedruckten Mitteilungen. Überdies hätten via ORION als Informationsmedium die Mitteilungen nicht einmal die Hälfte aller SAG-Mitglieder erreicht, da ein ORION-Abonnement fakultativ ist.

Hin und wieder ist es spannend, aus Leserkreisen zu erfahren, wie Sie den Stand von ORION einschätzen. Was gefällt, was weniger? Was kann verbessert werden, was sollte unbedingt beibehalten werden? Wie beurteilen Sie das Konzept der Zeitschrift? Welche Themen kommen zu kurz? Wünschen Sie wieder vermehrt SAG-Mitteilungen auf Kosten astronomischer Beiträge?

Uns interessiert Ihre Meinung. Schreiben Sie uns! Kritik, positive wie negative, nehme ich gerne zur Publikation in der ORION-Ausgabe 2/13 bis zum 31. Dezember 2012 entgegen. «Gestalten» Sie mit Ihren Ideen und Anregungen an der Schweizer Astro-nomiezeitschrift mit.

■ **Thomas Baer**
ORION-Chefredaktor
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach
thomas.baer@orionzeitschrift.ch
www.orionzeitschrift.ch



Venus und Jupiter als Strichspur über malerischer Kulisse

Es sieht fast ein bisschen aus wie der Weihnachtsstern. Venus und Jupiter bildeten im vergangenen März 2012 ein hübsches Pärchen, das machen Astrofotografen inspi-

rierte, so auch den Wissenschaftsjournalisten ANDREAS WALKER. Er belichtete das Planetenduo auf seiner Langzeitbelichtung während 172 Minuten. Durch die Erddrehung er-

scheinen Venus und Jupiter über Zetzwil (AG) am 16. März 2012 als kräftige Leuchtspuren, schön inszeniert mit der Silhouette des Baumes. (Bild: Andreas Walker)



www.teleskop-express.de

Teleskop-Service – Kompetenz & TOP Preise

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

mit über **4000 Angeboten!**

Neu von Teleskop-Service: Die Photoline APO Serie



PHOTOLINE EDs
Preiswerte Refraktoren mit besserer Farbkorrektur und hervorragender Ausleuchtung

80mm f/7: 373,95 €
102mm f/7: 612,60 €
110mm f/7: 716,80 €



PHOTOLINE APOs
Farbreine Triplet-Objektive voll justierbar, top Qualität sehr gute Mechanik beste Ausleuchtung

80mm f/6: 713,44 €
102mm f/7: 1.172,27 €
115mm f/7: 1.258,82 €
130mm f/7: 1.805,88 €



PHOTOLINE Korrekturen:

3" Vollformat Flattener
für Ausleuchtung ca. 60mm
209,24 €
(125,21 € i.V. mit Photoline Teleskop)

0,75x Reducer und Korrektor von Riccardi mit 42mm Ausleuchtung für die Triplet Apos
504,20,- €

0,8x Reducer und Korrektor
für die EDs 121,85,- €

Unsere besonderen Autoguiderempfehlungen:



Starlight Xpress Lodestar
Ein Autoguider der neuesten Generation mit besonders einfacher Bedienung, klein und leicht wie ein 1,25" Okular
LodestarM: 418,49,- €



Moravian Autoguider
ultraleichter Autoguider mit hoher Empfindlichkeit - eine Alternative zum Lodestar
Sensor: Sony ICX424AL
G0-0300: 365,54 €



Lacerta M-Gen V 2.0
Dieser Stand Alone Autoguider kann ohne Computerhilfe alle Funktionen eines Autoguiders übernehmen.
M-Gen: 461,34 €

Allen gemeinsam: 3" Crayford Auszug mit Gewindeanschluss für mehr Stabilität und bessere Ausleuchtung – hervorragende Eignung für Astrofotografie – ein geschlossenes Konzept – keine Adapterprobleme, keine falschen Korrekturen – perfekte Sterne ... garantiert.

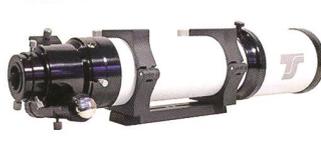
Hinweis: Alle Preise in dieser Anzeige sind Netto-Export Preise ohne MwSt!

Neu: TSED503



Kompaktes und sehr vielseitiges Teleskop und Teleobjektiv - Gewicht nur 1,3 kg, Transportlänge nur 25 cm! Mit ED Doublet Objektiv. Öffnung 50mm, Brennweite 330mm (f/6,6)
Inkl. CNC Rohrschelle + 1:10 Okularauszug
335,29 €

Neu: TSAPO805



- TS 80mm f/6 - Super Apo mit 2,5" CNC Auszug mit Mikro Untersetzung
- 3-elementiges 80/500mm FPL53 Objektiv
- verbesserter modularer Metalltubus für optimierte Fokuspositionen - für ALLE Anwendungen
- Inkl. CNC Rohrschellen + 3fach teilbarem Tubus
1.046,22 €

Neu: ATIK 460 EX color + s/w



- Kompaktes Gehäuse mit nur 60mm Durchmesser
- SONY ICX 694 Sensor mit effektivem Anti Blooming
- Sensor 12,5 x 10mm (6 MP)
- Großes Softwarepaket

2.118,- €

Vorträge, Kurse, Seminare und besondere Beobachtungsanlässe

DEZEMBER

■ *Freitag, 21. Dezember 2012, 20:00 Uhr MEZ*
Themenabend: Wir erklären, warum die Welt nicht untergeht
 Themenabend zu Kaffee-, Tee und Mayaländerli
 Ort: Schul- und Volkssternwarte Bülach
 Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland
 Internet: <http://sternwartebuelach.ch/>

■ *Freitag, 21. Dezember 2012, 20:00 Uhr MEZ*
Themenabend: Wir erklären, warum die Welt nicht untergeht
 Themenabend zu Kaffee-, Tee und Mayaländerli
 Ort: Sternwarte Eschenberg, Winterthur
 Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Winterthur
 Internet: <http://eschenberg.ch/>

■ *2., 9., 16., 19., 22., 23., 26. & 28. Dezember 2012, 17:00 Uhr MEZ*
«Der Stern von Bethlehem»
 Vorführung im Planetarium «SIRIUS».
 Ort: Sternwarte Planetarium SIRIUS, 3657 Schwanden ob Sigriswil
 Internet: <http://www.sternwarte-planetarium.ch/>

Dauer der Vorführung: 1 Stunde

JANUAR

■ *Samstag, 12. Januar 2013, Beginn 16:30 Uhr MEZ (Dauer: ca. 90 Minuten)*
Astronomische Jahresvorschau 2013 im Planetarium
 Ort: Verkehrshaus der Schweiz in Luzern
 Veranstalter: <http://agl.astronomie.ch/>
 Referenten: DANIEL SCHLUP & MARKUS BURCH
 Weitere Vorführungen im Planetarium: <http://www.verkehrshaus.ch>

Die Astronomische Gesellschaft Luzern und das Verkehrshaus der Schweiz laden ein zur elften astronomischen Jahresvorschau.

MARKUS BURCH (Astronomische Gesellschaft Luzern) und DANIEL SCHLUP (Verkehrshaus) begleiten die Besucherinnen und Besucher in einer live kommentierten Schau durch das Jahr 2013 und veranschaulichen mittels der einzigartigen Möglichkeiten des Grossplanetariums die kommenden Himmelsereignisse wie Planetenlauf und Finsternisse. Diese Vorführung bietet sowohl passionierten Sternenfreunden als auch interessierten Laien eine einmalige Gelegenheit, sich auf das Himmelsjahr 2013 einzustimmen und den Kontakt zu pflegen.

Türöffnung 15 Minuten vor Beginn. Die Vorführung startet pünktlich. Nach Vorführbeginn ist kein Einlass mehr möglich! Rechnen Sie bitte für Kartenkauf und Weg ins Planetarium vorsichtshalber 20 Minuten ein!

Eintrittskarten

Personen mit gültigem Museumseintritt sind für alle Vorführungen im Planetarium am jeweiligen Tag Zutrittsberechtigt.

- Museumseintritt normal CHF 30.-
- Museumseintritt Kurzeintritt (Eintrittsberechtigung ab 15.00 Uhr) CHF 15.-
- Museumseintritt Jugendliche (6-16 Jahre) CHF 15.-
- Mitglieder Verein Verkehrshaus der Schweiz gratis

Platzreservation: ☎ 0900 333 456 (CHF 1.50 pro Anruf ab Festnetz)
 Für die astronomische Jahresvorschau 2013 empfehlen wir Ihnen eine Platzreservation (beschränkte Platzzahl!). Reservierte Tickets sind spätestens eine halbe Stunde vor Beginn abzuholen. (Für alle übrigen Vorführungen im Planetarium ist keine Platzreservation möglich!)

JANUAR



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

■ *Mittwoch, 2., und Sonntag, 6. Januar 2012, 17:00 Uhr MEZ*
«Der Stern von Bethlehem»
 Vorführung im Planetarium «SIRIUS».
 Ort: Sternwarte Planetarium SIRIUS, 3657 Schwanden ob Sigriswil
 Internet: <http://www.sternwarte-planetarium.ch/>
 Dauer der Vorführung: 1 Stunde

■ *Mittwoch, 9. Januar 2013, 19:30 Uhr (Apéro), 20:00 Uhr (Beginn)*
«Visionen aus dem Weltinnersten - Entwicklung und Erkenntnis des Universums»
 Referent: Prof. Dr. ROLAND BUSER, Professor emeritus für Astronomie, Departement für Physik, Universität Basel
 Ort: Naturama, Mühlbergsaal, Aarau (vis-à-vis Bahnhof)
 Veranstalter: Astronomische Vereinigung Aarau AVA & Aargauische Naturforschende Gesellschaft
 Internet: <http://www.sternwarte-schafmatt.ch/>

■ *Samstag, 12. Januar 2013, 20:30 Uhr MEZ*
Suche nach Exoplaneten
 Referent: Prof. Dr. WILLY BENZ, Uni Bern
 Ort: Chesa Cotschna, Academia Engiadina 7503 Samedan
 Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde EAF
 Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch/>

■ *Samstag, 12. Januar 2013, 22:00 Uhr MEZ*
ORION - nicht nur eine Astro-Zeitschrift ☺
 Führung in der Sternwarte mit THOMAS WYRSCH & WALTER KREIN
 Ort: Sternwarte ACADEMIA Samedan
 Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde EAF
 Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch/>

■ *Dienstage 15. und 22. Januar 2013, 15:00 - 16:30 Uhr MEZ*
Vortragskurs: Urknall und Schöpfungsmythen
 Die Entstehung unseres Universums wird nach dem heutigen Wissensstand und gemäss den Mythologien verschiedenster Völker beleuchtet.
 Referenten: HANS ROTH & PETER GRIMM
 Ort: Volkshochschule Aarau im Naturama, Aarau
 Internet: www.vhs-aargau.ch/1-Nachmittagskurse.341.0.html

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 Februar und März 2013) ist am 15. Dezember 2012. (Bitte Redaktionsschluss einhalten. Zu spät eingetroffene Anlässe können nach dem 15. Dezember 2012 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.

■ *NEU Jeden Freitagabend ab 20 Uhr (bei jedem Wetter)*

Schul- und Volkssternwarte Bülach

Besuchen Sie die erweiterte Sternwarte Bülach an einem schönen Freitagabend. Ab Mitte Mai 2013 wird zu Beginn der Abendführung die Sonne gezeigt.
<http://sternwartebuelach.ch/>

■ *Jeden Mittwoch, ab 19:30 Uhr MEZ (Winter), nur bei gutem Wetter*

Sternwarte Rotgrueb, Rümliang

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 Ende März): von 19:30 bis ca. 21:30 Uhr. **Achtung:** Führungen nur bei schönem Wetter!

■ *Jeden Freitag, ab 20 Uhr (Winter), 21 Uhr (Sommer)*

Sternwarte Schafmatt (AVA), Oltingen, BL

Eintritt: Fr. 10.– Erwachsene, Fr. 5.– Kinder.

Bei zweifelhafter Witterung: Telefon-Nr. 062 298 05 47 (Tonbandansage)

■ *Jeden Freitagabend, im Dezember und Januar 20:30 Uhr MEZ*

Sternwarte – Planetarium SIRIUS, Schwanden ob Sigriswil, BE

Eintrittspreise: Erwachsene: CHF 14.–, Kinder: CHF 7.–

■ *Les vendredis (Décembre - Janvier) à 20 heures*

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 Telefon 061 422 16 10 (Band)

■ *Les visites ont lieu durant l'hiver dès 20 heures*

Observatoire de Vevey (SAHL) Sentier de la Tour Carrée

Chaque premier samedi du mois: Observation du Soleil de 10^h à midi.
Tel. 021/921 55 23

■ *Öffentliche Führungen*

Stiftung Jurasternwarte, Grenchen, SO

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

■ *Öffentliche Führungen (einmal monatlich, siehe Link unten)*

Sternwarte Academia Engiadina, Samedan

Auskunft: http://www.engadiner-astrofreunde.ch/2_halfjahr_2012.html

Unterrichtsmaterialien



■ *Praktisch für den Schulunterricht*

IdeenSet zum Thema «Sonnensystem»



Das Institut für Medienbildung der Pädagogischen Hochschule Bern (ehemalige Schulwarte Bern) hat ein IdeenSet zum Thema „Sonnensystem“ veröffentlicht. Ein IdeenSet erschliesst online eine Sammlung von digitalen und analogen Medien zu einem Unterrichtsthema. In enger Zusammenarbeit mit den Fachreferierenden des Instituts werden die Medien selektiert und aktuell gehalten. Die Materialien können von Lehrpersonen entweder heruntergeladen, über den IDS-Katalog online bestellt oder direkt angewendet werden. Seit Mitte Oktober gibt es das neue IdeenSet zum Sonnensystem: Das IdeenSet besteht aus online verfügbaren, didaktisch aufbereiteten Materialien. Der pensionierte Sekundarlehrer und Leiter der Schulsternwarte Schwarzenburg, ERICH LAAGER, hat diese Materialien erstellt und aufbereitet. Zu erwähnen sind hier vor allem die grosse Bildersammlung zu den einzelnen Planeten des Sonnensystems sowie die Planetenanimationen, welche Bewegung der Planeten darstellen (z.B. Vergleich der Umlaufzeiten, Venus als Abend- und Morgenstern, Erklärung der Oppositionsschleifen). Ergänzend wird online auf Bücher, Posters und Anschauungsmaterialien der Mediothek verwiesen. Das IdeenSet ist für die Mittel- bis Oberstufe konzipiert. Über folgenden Link gelangt man zum IdeenSet:

<http://campus.phbern.ch/medienbildung/themenportal/>

Institut für Medienbildung
Institut für Medienbildung > Themenportal
Themenportal
IdeenSets: Analoge und digitale Unterrichtsmaterialien
Zum IdeenSet Sonnensystem
Eine Sammlung von Links und Materialien zum Thema
Für Sie interessant
+ Hatibog Portalseite Internetsress verschieden
delicious Linksamml. Mediothek I
Forum für Lehrer

Jetzt profitieren! ORION-Weihnachtsaktion

Wer das ORION-Abonnement zwischen dem 1. November und 20. Dezember 2012 bestellt, erhält das Erstjahresabonnement 2013 für CHF 50.- (Schweiz), € 42.- (Ausland).

Bestellungen erfolgen direkt via das Zentralsekretariat der SAG

■ **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

CHF 50.-
€ 42.-

oder online via Bestellformular

<http://orionzeitschrift.ch/abo/abo-bestellung.html>

Eine Woche nicht nur Astronomie

SAG-Herbstlager 2012

■ Von Erika Distel & Barbara Muntwyler

Am 6. Oktober 2012 war es endlich soweit: 15 Jungastronominen und Jungastronomen trafen sich zum ersten SAG Jugendlager seit Jahrzehnten auf der Marbachegg. Die Herbstwoche war ein riesiger Erfolg! Schon denken die Organisatoren an eine Astronomiewoche im nächsten Jahr.



Abbildung 1: Trotz Regenwetter liess sich die SAG-Jugend das Astronomielager nicht verderben. Zu entdecken und zu lernen gab es einiges. (Bild: Hanni Wey)

Als wir in Escholzmatt angekommen waren, stellten wir uns kurz vor. Danach fuhren wir mit dem Postauto Richtung Marbachegg Talstation, wo uns auch schon die erste Herausforderung der Woche erwartete: Vier Teleskope und jede Menge Lagermaterial mussten sicher in die Transportgondeln, welche auf die Marbachegg fahren, verstaut werden. Wie Tetris-Grossmeister und mit Rat und Tat von den hilfsbereiten Gondelmitarbeitern unterstützt, stapelten wir das Material in die Gondeln, bis alles sicher verstaut war. Und so schwebten wir langsam unserem Ziel entgegen und warfen immer wieder einen ängstlichen Blick hinter uns, um zu sehen, ob es unserer kostbaren Fracht auch gut geht. Oben angekommen, wurde das gesamte Material in Schubkarren geladen und Schritt für Schritt

in unser Lagerhaus Schratzenblick gebracht. Beim Zurückschieben der Karren zeigte sich ein erstes Mal, dass wir eine tolle Gruppe beieinander hatten, mit der Spass garantiert war: Verbunden durch einige Jungs fuhren alle Leiterwagen als ein Tross zurück zur Bergstation. Das Lagerhaus ist 600 Quadratmeter gross. Die Aussicht auf die Schratzenflueh und die Berge – sogar Eiger und Mönch sind zu sehen – war grossartig. Dies konnte man leider vom Wetter nicht behaupten: In der ganzen Woche regnete es beinahe ununterbrochen! Trotzdem haben wir uns vom Wetter nicht unterkriegen lassen: Unberührt wurden am ersten (zwar trüben, aber noch trockenen) Nachmittag die Teleskope montiert: Neben einigen kleinen Instrumenten war auch der 45er-Dobson Eigenbau der

Astronomischen Jugendgruppe Bern dabei. Ein Teleskop, das zwar schon etwas in die Jahre gekommen ist, aber trotzdem noch sehr eindrückliche Beobachtungen erlaubt. Nach den Anstrengungen des ersten Tages waren wir froh, dass wir nicht noch selbst kochen mussten, sondern uns auf die Künste unserer begnadeten Köche WALTER und CHRISTA KREIN verlassen konnten. Mit 15 Gästen kamen die beiden zwar öfters ganz schön ins Schwitzen, aber zum Schluss waren wir alle immer satt und glücklich mit dem leckeren Essen! Soviel sei gesagt: Manch einer von uns musste nach dem Lager den Gürtel heimlich etwas weiter machen.

Doch noch klare Sicht!

Weil schon die erste Nacht wenig Hoffnung auf Beobachtungen aufkommen liess, widmeten wir uns anderen Herausforderungen: Grosse Puzzles wurden zusammengesetzt, neue Spiele gelernt und alte wiederentdeckt, Sternkarten und Himmelsatlanten studiert und natürlich neue Freundschaften geschlossen. Nach einem verregneten Wochenende waren wir aber schon froh, dass MARC EICHENBERGER (AGL) uns neue Gesprächsthemen lieferte: Nach seinem spannenden Input über die Beobachtung veränderlicher Sterne konnten wir es nun endlich kaum mehr erwarten, endlich



Abbildung 2: Der «blaue Riese», der 45er-Dobson der Astronomischen Jugendgruppe Bern. (Bild: Roman Kläger)

praktisch aktiv zu werden, um unseren Wissensdurst zu stillen. Und tatsächlich: Nach EICHENBERGERS Abreise war uns eine erste (wenn auch durchgezogene) Nacht vergönnt. Dabei lernten wir fleissig Sternbilder, Sternnamen und Messier-Objekte und zählten eifrig Sternschnuppen (zum Schluss des Lagers hatten wir weit über 100 gesehen!).

Weil es dazwischen immer wieder regnete, mussten wir am Donnerstag die Instrumente leider wieder abbauen und die Zeit anderweitig nutzen. So spielten wir zum Beispiel ein astronomisches Montagsmaler, bei dem Begriffe aufgezeichnet und von zwei Teams erraten werden mussten. So trieben wir unsere Lagerleiterin, BARBARA MUNTWYLER, auch fast zur Verzweiflung, weil wir beim besten Willen nicht auf den Begriff «Taikonaut» kommen wollten (wisst ihr, wie man so etwas zeichnen könnte?) und sie sicher 15 Minuten lang an der Wandtafel verzweifelt auf eine chinesische Flagge deutete. Auch gebastelt wurde fleissig: Vom Papierflugzeug über Sternkarten bis hin zum 45er-Dobson Modell. Dazwischen gab es immer wieder kürzere Inputs. So haben wir zum Beispiel gelernt, worauf wir bei Sonnenbeobachtungen achten müssen oder wie wir uns am besten auf die nächtlichen Beobachtungen vorbereiten.

Im Banne der Farben des Lichtes

Einen unvergesslichen Nachmittag haben uns PETER SCHLATTER und URS FANKHAUSER aus Bern beschert: Ihren spannenden Input über Spektroskopie haben die beiden mit vielen eindrücklichen Experimenten untermalt. So konnten wir wunderschöne Spektren von verschiedenen Lampen, der Sonne und sogar von einer Natrium-Flamme betrachten. Wir haben auch erfahren, dass wir so ein Spektroskop ganz leicht selbst bauen können. Das wollen wir nächstes Jahr unbedingt ausprobieren!

Am Freitagabend ging es schon ans packen und wir waren irgendwie ein bisschen traurig, dass das Lager schon wieder vorbei war und wir nur wenig beobachten konnten. Trotz des schlechten Wetters haben wir aber sehr viel Spass gehabt im Astronomielager und wir freuen uns schon auf das nächste Lager. Hoffentlich bist du nächstes Jahr auch dabei, um mit uns eine erlebnisrei-



Abbildung 3: Die praktische Spektroskopie mit URS FANKHAUSER aus Bern fasziniert die Lagerteilnehmer. (Bild: Roman Kläger)

che Woche zu verbringen oder uns mit einem spannenden Input zu überraschen!

■ Erika Distel

Astronomische Gesellschaft Luzern AGL
Längweiher 4
CH-6014 Luzern

■ Barbara Muntwyler

SAG-Jugendleiterin
Schwarzenburgstrasse 121
CH-3097 Liebefeld

Lager 2013



Auch für kommendes Jahr ist wieder ein SAG-Jugendlager geplant, allerdings ist noch vieles offen. Soll das Lager in den Sommerferien oder wieder im Herbst stattfinden? Welche Themen würden dich besonders interessieren? Schreibe deine Wünsche bis 15. Januar 2013 an Barbara Muntwyler, SAG-Jugendleiterin: (barbara_muntwyler@gmx.ch).



Abbildung 4: Wir wollen es genau wissen. Verschiedene Spektroskope werden getestet. (Bild: Roman Kläger)



Abbildung 5: PETER SCHLATTER führt uns fachkundig in die Welt der Spektroskopie ein. (Bild: Roman Kläger)

Impressum orion <http://orionzeitschrift.ch/>

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

Marktgasse 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

Trottenstrasse 72, CH-8037 Zürich

e-mail: tacchella.sandro@bluemail.ch

Stefan Meister

Steig 20, CH-8193 Eglisau

e-mail: stefan.meister@astroinfo.ch

Markus Griesser

Breitenstrasse 2, CH-8542 Wiesendangen

e-mail: griesser@eschenberg.ch

Korrektoren/

Correcteurs/

Hans Roth & Sascha Gilli

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

e-mail: sgilli@bluewin.ch

Auflage/

Tirage

1800 Exemplare, 1800 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 255

CP336, CH-1630 Bulle 1

e-mail: mssessa@glassonprint.ch

Inserenten

Meade Instruments Europe, D-Rhede/Westfalen	2
BITRAN Profi-CCD-Kameras, CH-Kloten	7
Astrooptik von Bergen, Sarnen	15
SaharaSky, MA-Zagora	22
Franckh-KOSMOS-Verlags-GmbH & Co., Stuttgart	28
Zumstein Foto Video, CH-Bern	33
Teleskop-Service, D-Putzbrunn-Solalinden	37
Urania Sternwarte, CH-Zürich	38
Astro-Lesemappe der SAG, CH-St.Margrethen	42
Wyss-Foto, CH-Zürich	43/44

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

Hans Roth

Marktgasse 10a, CH-4310 Rheinfelden

Telefon: 061 831 41 35

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

Postcheck-Konto SAG: 82-158-2 Schaffhausen

Abonnementspreise/

Prix d'abonnement:

Schweiz: Sfr. 63.—, Ausland: € 51.—.

Jungmitglieder (nur in der Schweiz): Sfr. 31.—
Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

Suisse: Frs. 63.—, étranger: € 51.—.

*Membres juniors (uniquement en Suisse): Frs. 31.—
Le versement de la cotisation n'est à effectuer qu'après réception de la facture.*

Einzelhefte sind für Sfr.10.50 zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretariat erhältlich.

Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétariat central pour le prix de Frs.10.50 plus port et emballage.

Redaktion ORION-Zirkular/

Rédaction de la circulaire ORION

Michael Kohl

Tannägertenstrasse 12, CH-8635 Dürnten

e-mail: mike.kohl@gmx.ch

Astro-Lesemappe der SAG:

Christof Sauter

Weinbergstrasse 8, CH-9543 St. Margarethen

Aktivitäten der SAG/Activités de la SAS

<http://www.astroinfo.ch>

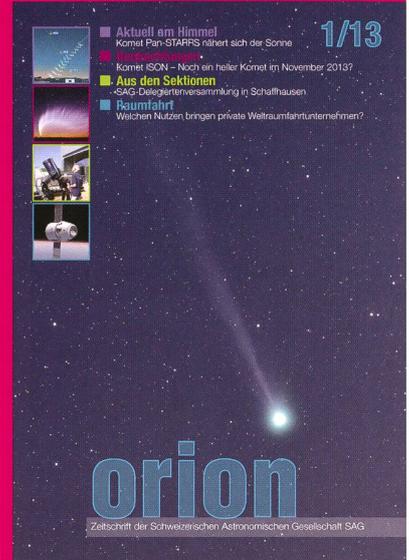
Copyright:

SAG. Alle Rechte vorbehalten.

SAS. Tous droits réservés.

ISSN0030-557 X

Vorschau 1/13



Und das lesen Sie im nächsten orion

Das Jahr 2013 könnte sich zu einem überraschenden Kometenjahr entwickeln. Mit den Kometen C/2011 L4 (Pan-STARRS) und C/2012 S1 (ISON) sind zwei Schweifsterne ins innere Sonnensystem unterwegs, die durchaus hell werden könnten. Vorsichtig optimistisch widmen wir uns diesen eisigen Vagabunden.

Redaktionsschluss für Februar:
15. Dezember 2012

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



DREI BRENNWEITEN – EIN EdgeHD



EdgeHD Optiken

RANDSCHARFES BILDFELD: Viele Optiken werden wegen ihrer bis in die Ecken komafreien Sternabbildung als Astrographen beworben. Jedoch verhindert deren Bildfeldwölbung bei den inzwischen üblichen Kameras mit Sensoren von 20-50mm Diagonale eine durchgehende Schärfe. Die Sterne sind entweder in der Mitte oder am Bildrand aufgebläht.

Das EdgeHD-Optiksystem ist Celestrons modernstes optisches Design, ein aplanatisches SC mit koma-korrigiertem und geebnetem Bildfeld. Koma und Bildfeldwölbung sind bis in die Ecken des Vollformats (Ø 43mm) beseitigt.

Jedes EdgeHD wird auf diesem speziellen Teststand fotografisch getestet.

MAXIMALE FLEXIBILITÄT: Die EdgeHD-Optik bietet primär f/10, mit optionalem Reducer f/7 und mit dem HyperStar-Vorsatz sogar f/2.

VORTEILE VON F/2: Mit dem optionalen HyperStar entfällt die Nachführkontrolle durch das sehr große Bildfeld und die extrem kurzen Belichtungszeiten. Das Hyperstar-System kann zudem ohne Polhöhenwiege betrieben werden, eine enorme Vereinfachung.

KOMPROMISSLOSE QUALITÄT: Jedes EdgeHD wird vor Auslieferung in USA dreifach auf der optischen Bank und zusätzlich fotografisch getestet.



CPC DELUXE

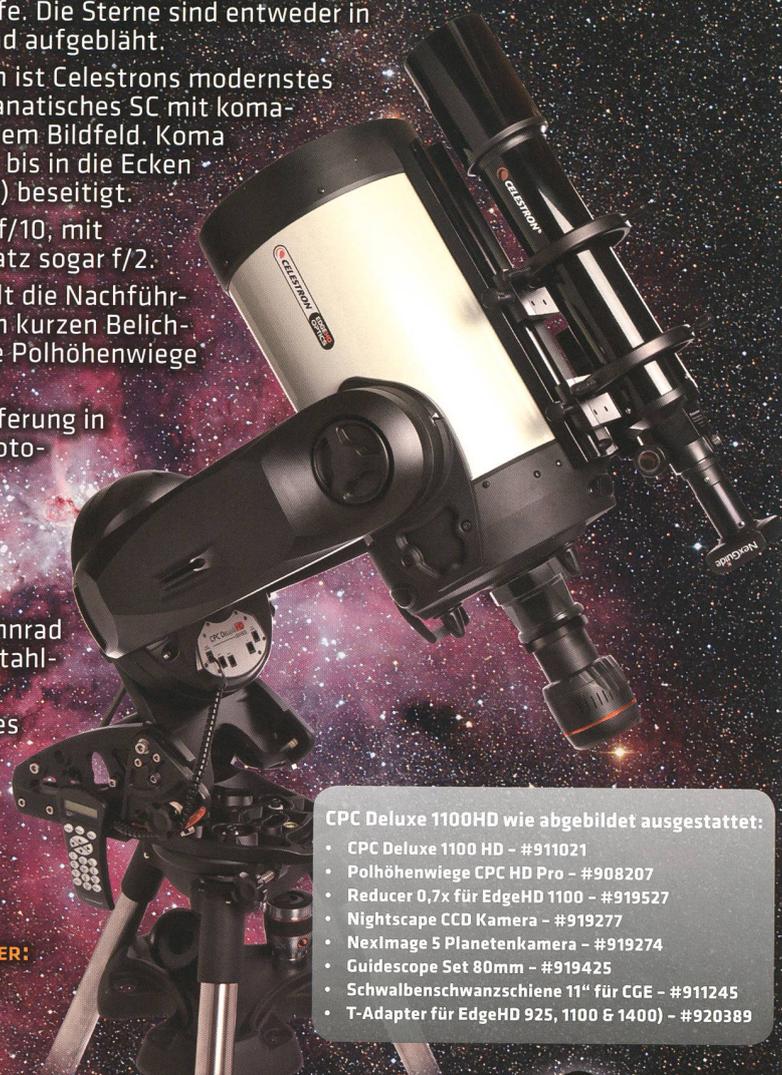
Ausserordentlich präzise Schneckentriebe, einzeln abgestimmtes Bronze-Zahnrad mit 180 Zähnen und Edelstahl-schnecke in R.A.

VERSTÄRKTE ANTRIEBSMECHANIK UND LAGER: Ein angefedertes R.A.-Schneckengehäuse minimiert das Getriebeispiel.

NACHFÜHRGENAUIGKEIT: ±10" durchschnittlicher Schneckenfehler (minimierbar mit PEC oder PemPro-Software).

INTUITIVE SOFTWARE SKYALIGN: Ermöglicht die Initialisierung ohne Kenntnis des Nachthimmels.

ALL-STAR POLAR-ALIGNMENT UND INTEGRIERTER GPS-EMPFÄNGER: Ermöglichen exaktes Einnorden in kurzer Zeit ohne Polsucher.



CPC Deluxe 1100HD wie abgebildet ausgestattet:

- CPC Deluxe 1100 HD - #911021
- Polhöhenwiege CPC HD Pro - #908207
- Reducer 0,7x für EdgeHD 1100 - #919527
- Nightscape CCD Kamera - #919277
- NexImage 5 Planetenkamera - #919274
- Guidescopes Set 80mm - #919425
- Schwalbenschwanzschiene 11" für CGE - #911245
- T-Adapter für EdgeHD 925, 1100 & 1400) - #920389

FOTOGRAFIE MIT f/2, f/7, f/10 ODER f/20-30

Fotografieren Sie Deep-Sky-Objekte im Primärfokus mit einer CCD- oder DSLR-Kamera und dem EdgeHD T-Adapter, oder Planeten mit der neuen NexImage 5 Kamera und einer der neuen 2x oder 3x X-Cel Barlow-Linsen.



Bildgebener Reducer 0,7x, leuchtet auch Vollformat vignettierungsfrei aus. Lieferbar für EdgeHD1100 und 1400.



f/10
f/20
f/30



f/2

Hyperstar
Verwandeln Sie Ihr Edge HD in eine digitale f/2 Schmidt-Kamera.



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 83
info@celestron.ch

Aufnahme: Eta Carina Nebel © Team Baader/Namibia - Celestron Edge HD 1100 mit Hyperstar und Canon 5D Mark II - Vollformat



 **CELESTRON**[®]

Neue Kamera für
Aufnahmen von
Planeten, Mond und Sonne

NEXIMAGE 5

Fantastische Bilder mit hoher
Auflösung, Sensor 5 MP, 2.2x2.2 µm.

2x oder 4x binning möglich.

IR-Cut Filter eingebaut.

Mit Bildverarbeitungssoftware
RegiStax, mit automatischer
Selektion der besten Bilder.

Neues Teleskop
**CPC 800
DELUXE HD**



NEUHEIT: ZUR PERFEKTION WEITERENTWICKELT!

CPC Deluxe HD-Teleskopreihe:
erhältlich mit Optiken 8", 9.25" und 11".

CPC 800 Deluxe HD (8") #908022 Preis: CHF 3790.-

Das **CPC 800 Deluxe HD** kombiniert die überarbeitete Gabelmontierung mit der neuen EdgeHD-Optik. Es ist das transportabelste der Spitzenserie der gabelmontierten Celestron-Teleskope. Es ist ein leistungsstarkes, schnell einsatzbereites Gerät für die visuelle Beobachtung und ist mit der optionalen parallaktischen Montierung DX auch für die Astrofotografie ideal.

Neues Optik-Design: Die EdgeHD-Optiken (Edge High Definition) vereinen die kompakte Bauform eines Schmidt-Cassegrains mit deutlich verbesserter Abbildung am Bildrand. Dieses Optiksysteem bietet nicht nur Eigenschaften von Astrographen, sondern es produziert völlig unverzerrte, scharfe Bilder bis zum Rand (= "Edge") des grossen visuellen und fotografischen Gesichtsfeldes. Dabei wird nicht nur die Koma ausserhalb der optischen Achse korrigiert, sondern auch die Bildfeldwölbung! Alle EdgeHD-Teleskope liefern ein grosses ebenes Bildfeld, das auch am Rand grosser CCD-Sensoren eine scharfe Sternabbildung ermöglicht.

Die Datenbank der CPC-Teleskope enthält über 40'000 Himmelsobjekte, darunter die Messier- und Caldwell-Kataloge sowie Galaxien und Nebel aus dem NGC-Katalog und die Planeten.

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 83
info@celestron.ch