

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 71 (2013)
Heft: 374

Heft

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.07.2025

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



■ Aktuelles am Himmel

Komet Pan-STARRS nähert sich der Sonne

■ Aus den Sektionen

Hans Röhr machte die Astronomie populär

■ Geschichte

Haarige Gesellen, Himmelschwerter und Besensterne

■ Raumfahrt

Raumfahrtnationen mit Potential – Japan



1/13

orion

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG

LX80

UNGLAUBLICH VIELSEITIG!
DREI KONFIGURATIONEN!
EINE MONTIERUNG!
MEADE LX80!

ab
1.279,- SFR*

Die GoTo-Montierung trägt eine oder zwei Optiken, wahlweise azimutal oder äquatorial. Mit verschiedenen Optiken und besonders stabilem Stativ als attraktives Komplettpaket erhältlich.

Mehr Informationen sowie eine Liste unserer Fachhändler finden Sie auf www.meade.de, oder kontaktieren Sie uns unter +49 (0) 2872/8074-300 bzw. info.apd@meade.de

www.meade.de

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



MEADE

*Unverbindliche Preisempfehlung in SFR.

Editorial

- **Zwei helle Kometen sind im Anflug** ■ Thomas Baer 4



Aktuelles am Himmel

- Ein heller Komet am Märzhimmel?
➤ **Komet Pan-STARRS nähert sich der Sonne** ■ Thomas Baer 24

Wissenschaft & Forschung

- A la croisée des chemins entre astronomie et géologie
➤ **Rendez-vous avec l'astéroïde (4)Vesta** ■ Ottaviano Ruesch, Julien Amalberti & Goran Andjic . 16



Beobachtungen

- Bildervortrag von und mit CLAUDE NICOLLIER
➤ **Schritte im Weltraum** ■ Heiner Sidler 13
Am 4. und 5. Mai 2013: SAG-Delegierte treffen sich in Schaffhausen
➤ **HANS ROHR machte die Astronomie populär** ■ Ludwig Dittrich 14

Ausflugsziel

- Drei nimmermüde Amateur-Astronomen
➤ **15 Jahre Sternwarte Toggenburg** ■ Thomas Knoblauch 12



Geschichte

- Ein Ausflug in die Kulturgeschichte der Kometen
➤ **Haarige Gesellen, Himmelsschwerter und Besensterne** ■ Peter Grimm 28

Beobachtungen

- Ein Reisebericht aus dem australischen Port Douglas
➤ **Sonnenfinsternis mit zielgenauer Wolke** ■ Martin & Liselotte Balmer Bleuer 5



Raumfahrt

- Brasilien, Indien und Japan (Teil 2)
➤ **Raumfahrtnationen mit Potential** ■ Men J. Schmidt & Thomas Baer 7

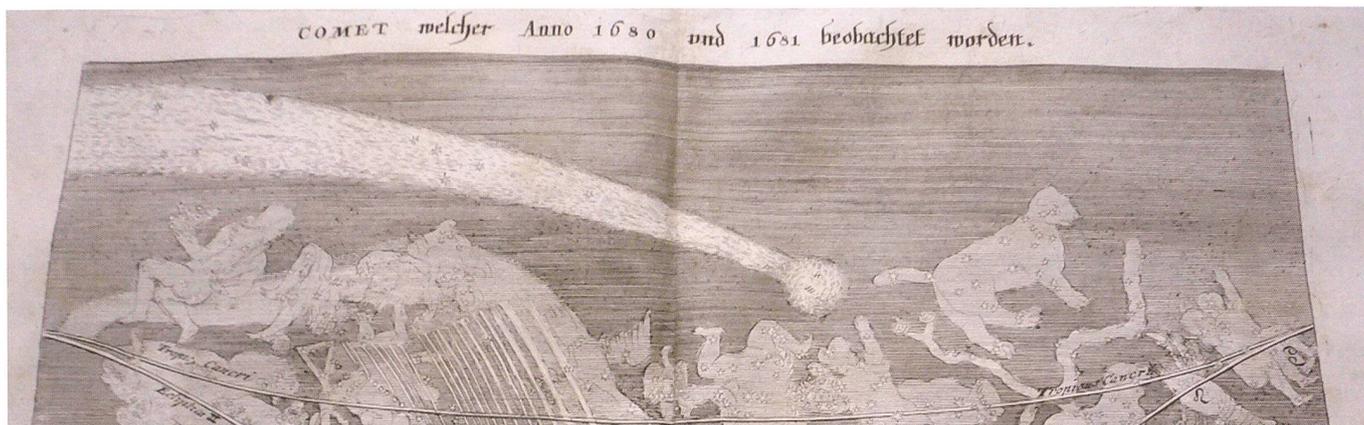
Fotogalerie

- Sommerliche Grüsse zur Winterzeit
➤ **30 Stunden Rohmaterial für den Kokon-Nebel** ■ Fabian Neyer & Jonas Schenker 36



Titelbild

■ Komet C/2009 R1 (McNaught) wurde am 9. September 2009 vom Australier ROBERT McNAUGHT entdeckt und tags darauf von anderen Beobachtern bestätigt. Der Schweifstern wurde Mitte Juni 2010 mit einer Helligkeit von 5^{mag} sogar mit blossen Auge sichtbar. Besonders faszinierend war seine grünliche Färbung, die auf Cyan, einer giftigen chemischen Verbindung und zweiatomigen Kohlenstoff zurückzuführen ist. Die Bahn des Kometen ist hyperbolisch und um 77° gegen die Ekliptik geneigt. Am 2. Juli 2010 passierte der Komet den sonnennächsten Punkt in einer Entfernung von nur 0,4 Astronomischen Einheiten [AE], was etwa der Merkur-Sonne-Distanz entspricht. (Bild: Jonas Schenker)



Lieber Leser,
liebe Leserin,

Das astronomische Jahr 2013 mit wenigen Höhepunkten könnte doch noch für Überraschungen gut sein. Gleich zwei Kometen sind nämlich im Anflug, und beide haben das Potential für «Kometen des Jahrzehnts»! C/2011 L4 (Pan-STARRS) und der erst am 21. September 2012 entdeckte Komet C/2012 S1 (ISON) sind ins innere Sonnensystem unterwegs und dürften bestenfalls sogar mit freiem Auge sichtbar werden. Während Pan-STARRS im März 2013 am Morgen- und Abendhimmel auftaucht, erscheint Komet ISON im November 2013 morgens. Die allerersten Mutmassungen über den jüngst entdeckten Schweifstern lassen einen schon fast euphorisch, zugleich aber auch skeptisch werden. Auf früheren Aufnahmen Ende 2011 konnte der Komet bereits identifiziert und daraus eine recht exakte Bahn berechnet werden, die jener des legendären Kometen KIRCH 1680 sehr ähnlich ist. Anders als beim anfangs gefeierten Kometen ELENIN, der sich während seiner Sonnenannäherung auflöste, zeigt ISON eine stabile Helligkeitsentwicklung, was auf einen mächtigen Brocken schliessen lässt. Sicher wird man den Kometen C/2012 S1 (ISON) vor seinem Perihel gut am Morgenhimmel sehen können. Ob er aber die sehr enge Sonnenpassage schadlos übersteht, ist völlig ungewiss. Vom hellsten Kometen, den ein jetzt lebender Mensch je gesehen hat, bis zu einem bescheidenen Feldstecherobjekt, ist aus heutiger Sicht alles möglich!

Kometenvorhersagen bergen immer ein gewisses Enttäuschungs-, aber durchaus auch ein Überraschungspotential. Für Spannung ist so oder so gesorgt, bedenkt man, dass sich in der Astronomie so vieles exakt vorausberechnen lässt. Es ist durchaus möglich, dass uns schon Komet C/2011 L4 (Pan-STARRS) einen kleinen Vorgeschmack auf das gibt, was uns dann im November erwarten könnte. Sicher hätten wir Mitteleuropäer nichts dagegen einzuwenden, wenn wir nach den legendären hellen Kometen HYAKUTAKE (1996) und HALE-BOPP (1996/97) wieder einmal einen grandiosen Schweifstern zu sehen bekämen, so wie die Bewohner der Südhalbkugel mit C/2006 P1 Mc NAUGHT um die Jahreswende 2006/07.

Blicken wir also vorsichtig optimistisch zu den eisigen Vagabunden und vergessen dabei nicht, wie oft schon ein Komet medial hochstilisiert wurde, wenn wir etwa an HALLEY 1985/86 denken. Bot er 1910 bei seinem vormaligen Vorbeiflug an der Sonne noch ein prächtiges Spektakel, so zeigte er sich 76 Jahre später eher von seiner bescheidenen, wenn nicht enttäuschenden Seite. Für mehr Aufsehen als der Komet selbst sorgten die diversen Raumsonden, unter ihnen Giotto, die nahe am Kern HALLEYS vorbeiflogen und erstmals spektakuläre Bilder des $15,3 \times 7,2 \times 7,2$ km grossen «schmutzigen Schneeballs» schossen.

Wir behalten die Entwicklungen beider Kometen selbstverständlich im Auge und berichten auf der ORION-Website www.orionzeitschrift.ch laufend über den neuesten Stand der Dinge. In dieser ORION-Ausgabe widmen wir uns dennoch schwerpunktmässig diesen interessanten Himmelsobjekten aus dem Kuipergürtel und der OORTSCHEN Wolke, die im Mittelalter wegen ihres plötzlichen Auftauchens oft als böse Zeichen kommenden Unglücks, von Kriegen, Krankheiten und Katastrophen gedeutet wurden.

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach
thomas.baer@orionzeitschrift.ch

Zwei helle Kometen sind im Anflug

*«Man muss immer etwas haben,
worauf man sich freut.»*

(Eduard Mörike)

Ein Reisebericht aus dem australischen Port Douglas

Sonnenfinsternis mit zielgenauer Wolke

■ Von Martin & Liselotte Balmer Bleuler

Das Positive vorweg: 60% Regenwahrscheinlichkeit und kein Tropfen Regen. Das nennt man Glück! Doch alles der Reihe nach. Unsere Vorbereitungen begannen bereits vor über einem Jahr. Uns war von Anbeginn klar, dass die Chancen für eine gute Sichtbarkeit der Finsternis nicht optimal waren: Subtropisches Klima zu Beginn der Regenzeit. Man könnte den Zeitpunkt aber auch als Ende der Trockenzeit bezeichnen, was sich schon viel besser anhört.

Abbildung 1: Dramatische Stimmung während der Sonnenfinsternis am 14. November 2012 in Australien. (Bild: Martin Balmer)

Die Finsternis war für diesen Ort nur eine Stunde nach Sonnenaufgang terminiert. Das nahe Küstengebirge und die vorherrschenden Winde aus Osten liessen Hangbewölkung erwarten. Aus all diesen Gegebenheiten entschieden wir uns für einen Standort direkt an der Küste mit freiem Blick auf den Osthorizont, welcher auch zu Fuss erreichbar war. Das kleine überschaubare Städtchen Port Douglas (Queensland, Australien), unweit der Zentrallinie, schien uns dafür ideal. Einen Standort im trockeneren Landesinnern haben wir verworfen, weil wir dort Richtung Osten eine Sichtbehinderung durch eine Wolkenbank über dem Küstengebirge befürchteten.

Dass die lokalen Behörden in Port Douglas die Gelegenheit nutzten, um aus diesem Ereignis etwas Kapital zu schlagen, ist an sich verständlich und konnte unsere Entscheidung nicht mehr beeinflussen. So wurde schnell ein einwöchiges Festivalprogramm aufgestellt, inklusive «Solar Eclipse Marathon», dessen Startraum exakt vor unserem Hotel geplant war.

Der 14. November 2012 begann mit dem unverkennbaren australischen Vogelkonzert und Sternenschein bei

leichter Bewölkung, was uns zuversichtlich stimmte. Draussen war zwar schon reger Betrieb (Marathon-Teilnehmer und Sofi-Enthusiasten kumuliert!). Das störte uns nicht besonders, denn wir konnten zu Fuss zu unserem Beobachtungsort gelangen.

Sonne spielte doppelt Verstecken

Wir erwischten gerade noch die letzte freie Lücke, in der vordersten Palmenreihe, vor dem Absatz zum

Sandstrand. Der Platz war ideal, denn hier konnte uns niemand die freie Sicht verhindern. Um 05:40 Uhr fand ein Sonnenaufgang wie im Bilderbuche statt. Die leichte Bewölkung wurde immer noch mehr als Bereicherung für stimmungsvolle Bilder denn als Bedrohung empfunden. Die nun deutlich angeschnittene Sonnenscheibe zeigte sich immer wieder zwischen dekorativen Wolkenpaketen. Da und dort waren aber am Horizont dunklere Schauerzonen auszumachen. Punkt 06:38 Uhr begann die Total-



Abbildung 2: Originelle Sonnenfinsternisbeobachter. (Bild: Martin Balmer)

lität: Fast auf die Sekunde genau schob sich eine dicke Wolke vor den Mond und verhinderte die Sicht auf die Finsternis mehrere Minuten lang. Zuerst Jubel, dann minutenlanges Schweigen im Publikum. Ehrfurcht oder Enttäuschung?

«Lichtschalter» hinter der Wolke

Für uns war das Finsternis-Erlebnis trotzdem fast ungetrübt: Gelblich-fahler Horizont, nachtblauer Himmel mit einer leuchtenden Venus und das Ganze noch an einem palmengesäumten tropischen Strand. Auch ohne direkten Blick auf die Sonnenkorona, ein einmaliges Erlebnis! Im Nachhinein erfuhren wir, dass nur 1 Kilometer nördlich, am selben Strand (Four-Mile-Beach), die Totalität mindestens eineinhalb Minuten zu sehen war.

Auch nach sechs erfolgreich beobachteten Finsternissen konnten wir wieder ein neues Phänomen entdecken: Das Ende der Totalität hinter der Wolke war, wie wenn jemand den Lichtschalter drückt. Im Bruchteil einer Sekunde waren die Wolken wieder beleuchtet.

Als eingefleischte Sonnenfinsternis-Beobachter waren wir verpflichtet, auszuharren, bis die Mondscheibe den Blick auf die Sonne wieder vollständig freigegeben hatte. Immerhin: Den 4. Kontakt konnten wir ungestört mitverfolgen, abgesehen von den Schweissperlen, hervorgehoben durch die tropische Sonne, welche jetzt von einem fast wolkenlosen Himmel niederbrannte.

Erfahrungen für nächste Finsternisse

Die Belohnung folgte jedoch so gleich: Ein währschafter australischer Zmorge auf der Strandterrasse liess die Enttäuschung der vernebelten Korona schnell vergessen.

Die folgenden Stunden nutzten wir, um einmal Bilanz zu ziehen über Material und Tätigkeiten. Aufgrund eingeschränkter Mobilität kam nur eine leichte Ausrüstung in Frage:

- Sony Camcorder mit 10-fach optischer Tele-Funktion
- Nikon Systemkamera J1 mit 110 mm Tele (auch ca. 10-fach)
- Gopro-Kamera mit 120 Grad Weitwinkel
- Selbstgebastelte Filter für die Teleobjektive aus Karton mit Teilen einer alten Sofibrille und Mylar-Folie

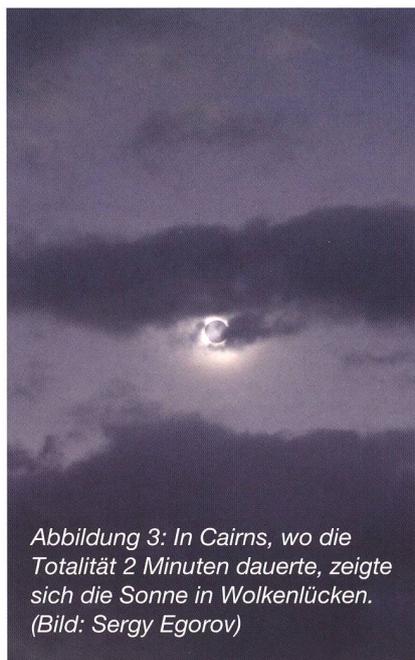


Abbildung 3: In Cairns, wo die Totalität 2 Minuten dauerte, zeigte sich die Sonne in Wolkenlücken. (Bild: Sergy Egorov)

Unsere Ziele war es, mit dem Camcorder einen Film der Totalität ohne Filter und einzelne Filmsequenzen vor und nach der Totalität mit Filter aufzunehmen. Die Nikon lieferte einige Schnappschüsse, während die Gopro-Kamera den Horizont mit Sonne 2-3 Stunden filmen sollte.

Amateur-Kameras bei 10-facher optischer Vergrößerung sind nicht so empfindlich, wie wir zuerst befürchtet haben. Sie können ohne

weiteres einige Sekunden vor bzw. nach der Totalität ohne Filter aushalten. Die spannendsten Augenblicke der Finsternis ereignen sich genau in diesen Grenzzeiten. Unsere Augen sind bei vergleichbaren optischen Vergrößerungen wesentlich empfindlicher. Sie dürfen wirklich nur während der Totalität und ohne optische Vergrößerungen ungeschützt Richtung Sonne blicken! Der Fokus der Kameras sollte unbedingt im Status «manual» vorher auf unendlich fixiert werden. Im Camcorder muss die Exposure (Belichtung) ebenfalls auf «manual» gestellt und auf ca. 50 % zurückgesetzt werden. Ein leicht zu bedienendes Stativ ist vorteilhaft. Es lohnt sich, vorher zu üben, das Stativ senkrecht zu stellen, besonders wenn ein Meereshorizont im Bild ist. Ganz persönlich zoomte ich lieber. Schwenker werden rasch verwackelt.

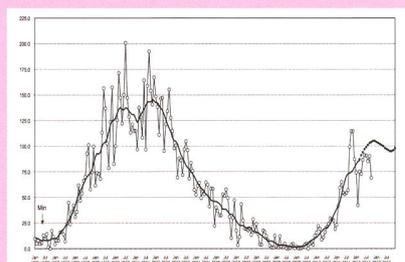
Wir sind auf die nächsten Finsternisse gespannt, damit auch wir von unseren Erkenntnissen profitieren können. Bei dieser Finsternis sind eigentlich nur die Aufnahmen mit der Gopro und einige Schnappschüsse während der partiellen Phasen einigermaßen gelungen.

■ Martin & Liselotte Balmer Bleuler

Zollikerstrasse 104
CH-8702 Zollikon/ZH

Swiss Wolf Numbers 2012

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Beobachtete, ausgeglichene und prognostizierte Monatsmittel der WOLFSCHEN Sonnenfleckenrelativzahl

9/2012	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	7
	Bissegger M.	Refr 100	8
	F. Dubler	Refr 115	4
	Enderli P.	Refr 102	8
	Friedli T.	Refr 40	8
	Friedli T.	Refr 80	8
	Früh M.	Refl 300	13
	Menet M.	Refr 102	7
	Möller M.	Refr 80	25
	Mutti M.	Refr 80	13
	Niklaus K.	Refr 126	9
	Schenker J.	Refr 120	7
	Suter E.	Refr 70	4
	Tarnutzer A.	Refr 203	15
	Von Rotz A.	Refl 130	12
	Weiss P.	Refr 82	14
	Willi X.	Refr 200	4
	Zutter U.	Refr 90	12

September 2012 Mittel: 79.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
193	123	198	196	118	96	98	93	93	81
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
73	61	50	55	64	68	52	63	55	92
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
74	67	72	92	120	92	85	69	71	85

Oktober 2012 Mittel: 72.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
67	75	53	43	53	43	38	59	52	60	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
65	73	82	82	97	106	93	97	85	81	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
97	76	65	66	62	95	57	58	56	43	62

10/2012	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	9
	Bissegger M.	Refr 100	6
	F. Dubler	Refr 115	2
	Enderli P.	Refr 102	2
	Friedli T.	Refr 40	1
	Friedli T.	Refr 80	1
	Früh M.	Refl 300	4
	Menet M.	Refr 102	4
	Möller M.	Refr 80	24
	Mutti M.	Refr 80	12
	Schenker J.	Refr 120	7
	SIDC S.	SIDC 1	2
	Tarnutzer A.	Refr 203	7
	Von Arx O.	Refr 100	1

Brasilien, Indien und Japan (Teil 2)

Raumfahrtnationen mit Potential

■ Von Men J. Schmidt & Thomas Baer

Nach Brasilien und Indien (ORION 6/12) beleuchten wir im zweiten Teil der kleinen Raumfahrtnationen Japan. Die Geschichte reicht ins Jahr 1955 zurück, als das Institute of Industrial Science der Universität Tokio gegründet wurde. Japan übernahm viel amerikanisches Know-how, vor allem im Bereich der Raketentechnik. Wie Indien hat auch der Inselstaat den Mond ins Visier genommen und mit der Kaguya-Sonde geologische und topografische Messungen am Erdtrabanten durchgeführt. Bereits 2003 besuchte die Sonde Hayabusa den Asteroiden Itokawa.



Abbildung 1: Von der japanischen Startbasis Uchinoura Space Center (USC) wurden bereits 23 Satelliten ins All befördert. (Bild: JAXA / Archiv Schmidt)

Die Geschichte des Institute of Space and Astronautical Science (ISAS), zu deutsch «Organisation für Luftfahrt- und Weltraumforschung und -entwicklung», beginnt im Jahre 1955. Damals startete es erstmals sogenannte PENCIL-Raketen, die nur wenige Dezimeter hoch waren. 1970 wurde der erste japanische Satellit namens OHSUMI ins All geschossen. Ihm folgten 25 weitere ISAS-Forschungssatelliten. Im Jahre 1981 schloss sich das ISAS mit mehreren Forschungseinrichtungen verschiedener japanischer Universitäten zusammen. Während

der National Space Development Agency of Japan (NASDA) die nutzorientierte Raumfahrt (Fernerkundung) oblag, konzentrierte sich das ISAS auf wissenschaftliche Forschungsmissionen. Zu den ISAS-Missionen zählten interplanetare Raumsonden wie die beiden Kometensonden Suisei und Sakigake, der Mond-Orbiter Kaguya oder die mit vier Ionen-Triebwerken ausgestattete Asteroidensonde Hayabusa, sowie Weltraummissionen zur Erforschung kosmischer und solarer Phänomene. Regelmässig startete das ISAS auch Höhenforschungssa-

telliten und -ballone zur Atmosphärenforschung. Durch den universitären Rückhalt verfügt das ISAS über enormes intellektuelles Potential und bringt eine Vielzahl von bedeutenden Einrichtungen in die neue japanische Raumfahrtagentur ein. Vom früheren Kagoshima Space Center aus – heute trägt die japanische Startbasis den Namen «Uchinoura Space Center (USC)» – erfolgten bereits 23 Satelliten- und über 350 weitere Raketenstarts. Auf dem 31° 15' 8.23" Nord gelegenen Weltraumbahnhof (Insel Kyushu) stehen ausser der Startrampe auch zwei 20 und 34 Meter grosse Parabolantennen für die Satellitenkommunikation.

Die grössere der beiden wird unter anderem zusammen mit einer riesigen 64 Meter-Parabolantenne auf dem Gelände des Usuda Deep Space Center, unweit von Nagano gelegen, für den Kontakt zu interplanetaren Raumsonden eingesetzt. Die ISAS-Einrichtungen umfassen neben dem Sagamihara-Campus, wo das Verwaltungs- und Forschungszentrum, sowie ein Zentrum für die Entwicklung und den Test von Raketen- und Satellitenkomponenten untergebracht sind, das Noshiro Testing Center im Norden der Insel Honshu. Hier werden Feststoff-Raketen- und Ramjet-Überschalltriebwerke getestet. Vom Sanriku Balloon Center (SBC) aus, das ebenfalls dem ISAS angeschlossen ist, wurden seit 1971 bereits 413 Forschungsballone in Höhen bis zu 50 Kilometer gestartet.

Aus NASDA wurde JAXA

Die 1969 als staatliche Raumfahrtbehörde gegründete NASDA war die treibende Kraft in der Entwicklung japanischer Trägerraketen mit Flüssigtreibstoff-Antrieb. Die 53 m hohe H-IIA-Rakete ist der aktuell neueste Typ.

Die NASDA unterhielt zahlreiche Forschungs-, Kommunikations- und Starteinrichtungen, von denen das Tsukuba Space Center erwähnt sein soll. Hier werden und wurden nicht nur Satelliten getestet, sondern auch das Labormodul Kibo der Internationalen Raumstation vorbereitet. Das Zentrum beherbergt weiter ein Wasserbecken, in dem japanische Astronauten ihre Weltraumeinsätze trainieren können. Der mit einer Fläche von 9,7 Quadratkilometern grösste Weltraum-

bahnhof Japans ist das Tanegashima Space Center. Von hier aus starten die grossen H-IIA- und J-I-Trägerraketen und kleinere Forschungsraketen.

2003 entstand aus der NASDA die heutige japanische Weltraumorganisation Japan Aerospace Exploration Agency, kurz JAXA. Sie übernahm diverse Aussenbüros in europäischen und nordamerikanischen Staaten.

Teuer aber zuverlässig

Japan verfügt über kleine Feststoffraketen des Typs Lambda und der Mu-Serie sowie grössere Flüssigkeitsträgerraketen der N- und H-Serie für schwerere Nutzlasten. Die Gründe, warum zwei verschiedene Raketentypen zum Einsatz kommen, sind nicht nur technologisch, sondern strukturell und organisatorisch zu erklären. ISAS betreibt die Feststoffraketen der Mu-Serie, die nationale Raumfahrtagentur JAXA sowie die N- und H-Raketen. Beide

Startplätze, Kagoshima (ISAS) und Tanegashima (JAXA), liegen im Süden Japans, was infolge der Äquatornähe Sinn macht, doch die strengen Fischereirechte schränken die Japanische Raumfahrt beträchtlich ein. Da ausgerechnet in der Startzone die Meere mit kilometerlangen Treibnetzen leer gefischt werden und Japans Fischerei oberste Priorität genießt, dürfen Raketen nur innerhalb der zweijährlichen Startfenster von Mitte Januar bis Ende Februar und von Ende Juli bis Ende September abheben. Dies führte oft zu Verzögerungen, wenn innerhalb der kaum viermonatigen Startperiode noch schlechtes Wetter oder technische Probleme hinzukamen. Mit einer Ausnahme beförderten die japanischen Trägerraketen nur Nutzlasten ins All. Bislang erfolgten in den 24 Jahren, in denen die N- und H-Raketen entwickelt wurden, lediglich 31 Starts, was die Kosten massiv verteuerte. Im Gegensatz etwa zur Europäischen Weltraumorganisation ESA, wo die Raketenfertigung in ganzen Losen zu 30

bis 50 Exemplaren an die Industrie vergeben werden, baut Japan seine Trägerraketen als Einzelanfertigungen gewissermassen «von Hand». Dadurch sind diese die teuersten der Welt, 2-3 Mal teurer als ihre westlichen Gegenstücke. Dies ist auch der Grund, warum bis jetzt bloss zwei ausländische Nutzlasten in 30 Jahren gewonnen werden konnten: Express für den letzten Start der Mu-3SII und Artemis, ein europäisch-japanischer geostationärer Kommunikationssatellit, für den Erstflug der H-2A, der allerdings auf die Ariane 5G umgebucht wurde. Die Entwicklung der Flüssigstoffraketen begann mit dem Bau der US-amerikanischen Delta L (Delta 1000 bzw. Delta 1914) in Lizenz. Sie wurde durch die H-Rakete abgelöst und wird heute nicht mehr betrieben. 1969 schloss die NASDA eine Lizenzvereinbarung zum Nachbau der amerikanischen Delta-Rakete ab. Die N-I war im Wesentlichen eine Kopie der amerikanischen Delta-L, die N-II eine Nachbildung der Delta 1914. Die N-I war mit einem Radiolenksystem ausgerüstet. Ihre Startmasse wog 33 t, die Höhe der Rakete mass rund 40 m. Sie konnte Nutzlasten bis 130 kg in einen geostationären Orbit transportieren.

Erwerb von amerikanischem Know-how

Als die japanische N-I zum ersten Mal abhob, hatte die USA bereits ihre 2914. Version einer Delta L-Trägerrakete gebaut, welche damals die doppelte Nutzlast zum japanischen Nachbild befördern konnte. Die Japaner arbeiteten allerdings noch im Jahre 1975 mit einer veralteten Technologie. Kein Wunder, schielte man gerne nach Osten und sah in den USA einen geeigneten «Entwicklungshelfer». Bald konnte mit der eigens entwickelten zweiten Raketstufe, in der ein japanisches Triebwerk des Typs LE-3 eingebaut wurde, die Nutzlast auf 500 kg erhöht werden; der Typ N-II (NKai-II) war geboren.

Ab Mitte der 80er-Jahre des letzten Jahrhunderts löste die 139 t schwere H-I-Rakete, welche im wesentlichen auf der N-II-Technologie basierte und mit einer 6 oder 9 Castor II Boostern bestückten Thor-Unterstufe angetrieben wurde sowie eine grössere Oberstufe besass, die N-II-Serie ab. Letztmals flog sie am 11. Fe-



Wo blieben 2012 die Leoniden?

Alljährlich am 17. November findet das Leoniden-Maximum statt, d.h. in dieser Nacht sollten zahlreiche Meteore gesichtet werden, die aus dem Sternbild Löwe zu kommen scheinen. JONAS SCHENKER postierte die Kamera auf einem Stativ, in Richtung Thunersee blickend, und schoss automatisch insgesamt 860 (!) Bilder. Bei Sichtung der einzelnen Bilder entdeckte ich auf 4 Bildern helle Meteore, doch statt der Leoniden waren es (nördliche) Tauriden! Auf dem Bild ist Jupiter als hellster Punkt erkennbar und gleich rechts daneben das Sternbild Stier. Darüber befinden sich die Plejaden. Der Orion überquert eben den Horizont. Verlängert man die Meteor-Spur rückwärts, erkennt man sehr schön, dass er scheinbar etwas nördlich aus dem Sternbild Stier zu kommen scheint. Die Aufnahme entstand in 30 Sekunden mit einer Canon D7 und dem Fisheye-Objektiv 8-15 mm, bei Brennweite 10 mm (Blende 4, ISO 1600). (Bild: Jonas Schenker)

bruar 1992. Die Entwicklung der H-II-Trägerrakete begann bereits 1986, stellte jedoch trotz Namensähnlichkeit eine komplette Neuentwicklung dar. Hier fand man in der Ariane 5-Technologie Nachahmung. Zwei Feststoffbooster liefern den nötigen Startschub, während ein einzelnes Triebwerk die Rakete beschleunigt. Der Antrieb erfolgt durch Verbrennung von flüssigem Sauerstoff und Wasserstoff (LOX/LH2) nach dem Hauptstromverfahren, bei dem die gesamten Treibstoffe durch die Haupt-Brennkammer geführt werden und durch eine hydraulisch schwenkbare Düse (LE-7) stabilisiert wird. Die H-II ist eine vollständig japanische Eigenentwicklung, vom technischen Standpunkt her gesehen ein idealer Träger, der Nutzlasten von bis zu 4 t in einen geostationären Umlauf bringen kann und mit 258 t Gewicht wesentlich leichter als die Ariane 44LP ist.

Die Entwicklung des Triebwerks der ersten Stufe erwies sich schwieriger als geplant. Es kam bei statischen Tests zu Zwischenfällen, wodurch sich der Erststart der H-II bis 1994 verzögerte. Fast ein Drittel der 2300 Millionen US\$ Entwicklungskosten floss allein in die Entwicklung und den Bau des LE-7-Triebwerks!

Die H-II-Rakete war, wie schon ihr Vorgängertyp, bedingt durch die ex-

trem hohen Startkosten kaum konkurrenzfähig. Ihre Produktion wurde eingestellt; mit den aktuellen Serien H-IIA und H-IIBÆ folgten weitere Modifikationen, mit dem Ziel kommerziell wettbewerbsfähiger zu werden. Bis auf einen einzigen Fehlschlag am 29. November 2003 arbeiten die japanischen H-IIA- und H-IIB-Trägerraketen mit 96% Zuverlässigkeit äusserst effizient.

Der abenteuerliche Flug des «Wanderfalken»

Japan wäre nicht Japan, wenn es als kleine Weltraumfahrtation keine hochgesteckten Ziele gehabt hätte. Die Sonde Hayabusa, zu deutsch Wanderfalken, hob im Mai 2003 in Richtung Asteroid (25143) Itokawa (frühere Bezeichnung 1998 SF₃₆) ab. Den 535 × 294 × 209 m grossen Brocken erreichte sie im September 2005 und lieferte spektakuläre Bilder seiner Oberfläche mit einer Auflösung von unter einem Meter! Die Sonde schwenkte nicht in eine Umlaufbahn um den Asteroiden ein, sondern verharrte in einer Höhe von rund 20 km über dessen Oberfläche, die präzise kartiert wurde. Anschliessend näherte sich der «Wanderfalken» dem kartoffelförmigen Objekt mehrfach und entnahm schwebend, von Ionentriebwerken stabilisiert, via einen Trich-



ter, in dem ein kleines Projektil mit kurzzeitig geöffnetem Probenbehälter auf die Oberfläche abgefeuert wurde, wenige Gramm Bodenmaterial.

Diverse technische Probleme mit der Lageregelung, den Hydrazin-

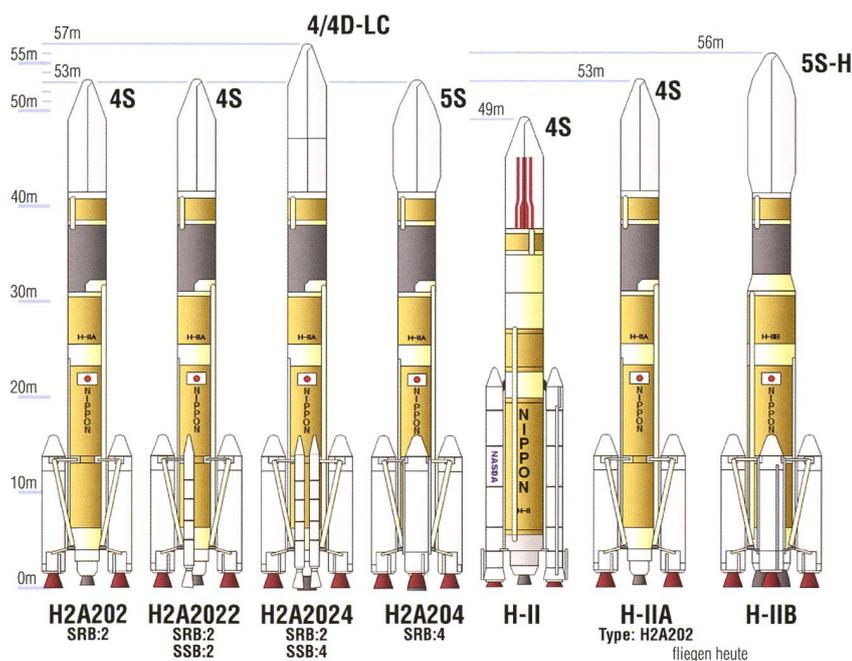


Abbildung 2: Die japanische H2- und H-II-Raketenfamilie. Die H-IIA und H-IIB sind derzeit im Einsatz. Der letzte Start einer H-IIB-304 erfolgte am 21. Juli 2012, Ende Januar 2013 soll eine H-IIA den Erdbeobachtungssatelliten IGS Radar 4 in eine Umlaufbahn bringen. (Grafik: Wikimedia Commons)

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

Photo (c) 2011 by Eduard von Bergen

AstroOptik von Bergen GmbH

In unserem Sortiment finden Sie Artikel von:
 AOH - ASA - ASTRONOMIK - BRADER - BRESSER
 CANON - CELESTRON - CORONADO - EURO EMC
 GSO - HOPHEIM - INTES MICRO - HOWA
 LUMICON - MEADE - 10 MICRON - NIKON
 ORION - PELI - PLANEWAVE - PWO - SBIG
 TAKAHASHI - 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!

triebwerken und der Datenübertragung verzögerten den Rückflug der Sonde zur Erde. Erst am 13. Juni 2010, knappe fünf Jahre später als geplant, tauchte Hayabusa über Australien in die Erdatmosphäre ein. Der Rückkehrbehälter enthielt tatsächlich eine Anzahl kleiner Partikel, die eindeutig von Itokawa stammen. Nach dieser abenteuerlichen Reise wurde mit Hayabusa 2, die in zwei oder drei Jahren mit einer H-IIA-Rakete in Richtung Asteroid 1999 JU3 geschickt werden soll, bereits die zweite japanische Asteroiden-Mission gestartet. Als Ankunftszeitpunkt wird das Jahr 2018 angegeben.



Abbildung 4: Rückkehrbehälter mit Partikeln von Itokawa. (Bild: Wikimedia Commons)

Japans Griff zum Mond

Wie Indien schickte Japan am 14. September 2007 mit Kaguya die erste Mondsonde unter dem Projektnamen SELENE (Selenological and Engineering Explorer) in Richtung Erdtrabant. Für JAXA war es «The largest lunar mission since the Apollo program». Die primären

Ziele dieser Mission waren geologischer Natur; vom 14. Dezember 2007 bis 17. Februar 2008 und vom 7. Juli bis 31. Oktober 2008 wurde eine Karte der Mondoberfläche zur Verteilung von Uran, Thorium und Kalium auf Basis von Messungen des Gammastrahlenspektrometers (GRS) erstellt. Im Verlaufe des Unternehmens wurden auch verschiedene neuartige Technologien für spätere Mondmissionen erfolgreich erprobt. SELENE bestand aus drei Komponenten, einem 2,1 x 2,1 x 4,2

m grossen Hauptorbiter mit einem 12 m langen Magnetometer-Ausleger und vier 15 m langen Radarannten. In ihm waren die meisten Instrumente untergebracht. Der VRAD-Satellit (Ouna) – über eine X-Band und drei S-Band Radioquellen verfügend – wurde in einer polaren Mondumlaufbahn 100 km und 800 km Höhe ausgesetzt und der Relaisatellit (Okina) gewährleistete den Funkkontakt zwischen Orbiter und Erde, wenn sich dieser im Funk Schatten hinter dem Mond befand. Mit 6000 km/h schlug Kaguya am 10. Juni 2009 in der Nähe des Kraters Gill auf; damit war die Mission beendet.

Acht Astronauten und ISS-Flüge

Die Weltraumfahrt ist, wie beschrieben, vor allem für die kleinen Nationen wie Japan nur dank kooperativer Zusammenarbeit mit der in dieser Branche führenden Partnern überhaupt möglich. Für JAXA war eine Beteiligung an der Internationalen Raumstation

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: 411,76 €
102mm f/7: 618,48 €
110mm f/7: 825,21 €

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

80mm f/6: 839,50 €
102mm f/7: 1.172,27 €
115mm f/7: 1.258,82 €
130mm f/7: 1.805,88 €

PHOTOLINE Korrektoren:

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 Autoguidere Empfehlungen:

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

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

Lacerta M-Gen V 2.0
Dieser Stand Alone Autoguidere 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 Korrektoren – 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 Untersezung
- 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
2.226,- €

Telefon: +49 (0)89-1892870 • Fax: +49 (0)89-18928710 • info@teleskop-service.de Teleskop-Service, Keferloher Marktstr. 19C, D-85640 Putzbrunn/Solalinden

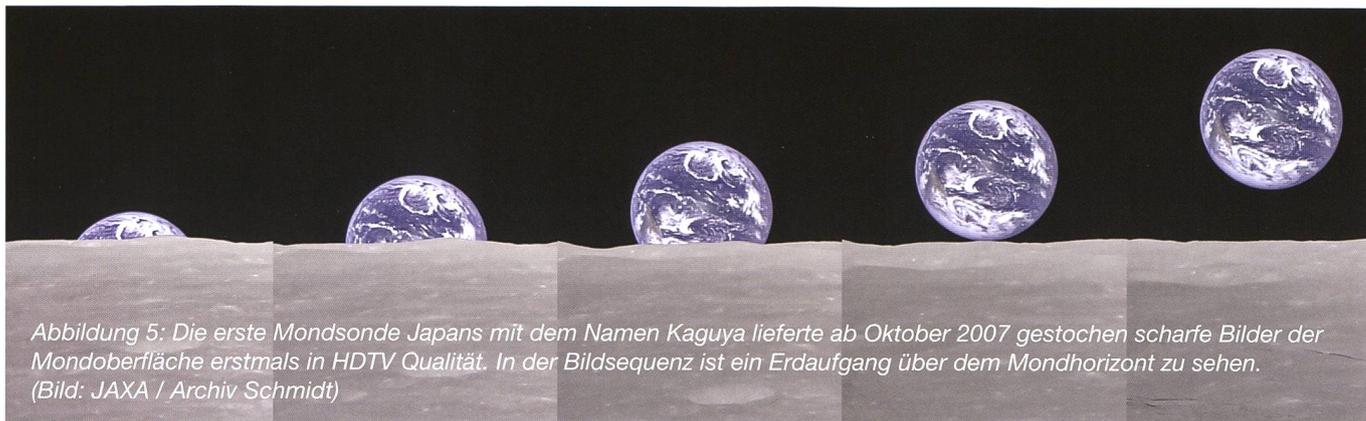


Abbildung 5: Die erste Mondsonde Japans mit dem Namen Kaguya lieferte ab Oktober 2007 gestochen scharfe Bilder der Mondoberfläche erstmals in HDTV Qualität. In der Bildsequenz ist ein Erdaufgang über dem Mondhorizont zu sehen. (Bild: JAXA / Archiv Schmidt)

ISS die logische Folge. Die ersten beiden Stücke des Japanese Experiment Module (JEM) mit dem Übernamen Kibo – übrigens das grösste Einzelmodul der ISS sowie das erste bemannte Weltraumprojekt Japans – wurden mit den Space Shuttle-Missionen STS-123 (11. März 2008) und STS-124 (31. Mai 2008), das letzte Element an Bord der Mission STS-127 (15. Juli 2009) zur ISS befördert (vgl. Abb. 6). Kibo ist ein eigentliches Weltraumlabor, 11.19 m lang mit einem Durchmesser von 4.39 m und einem Gewicht von 14.8 t, mit insgesamt 23 Experimentierstationen, von denen in einer ersten Phase deren 14 in Betrieb genommen wurden. Geforscht wird vor allem in den Bereichen Weltraummedizin, Biologie und Materialforschung. Es können bis vier Astronauten gleichzeitig arbeiten.

Japan verfügt derzeit über ein achtköpfiges aktives Astronautenteam. Als ersten Astronautenanwärter wählte JAXA 1992 den damals 29-jährigen KOICHI WAKATA und schickte ihn noch im August desselben Jahres zur Ausbildung zum Missionspezialisten ans NASA Johnson Space Center nach Leage City bei Houston, Texas. Am 11. Januar 1996 flog er erstmals an Bord des Space Shuttle Endeavour (STS-72) ins All. Die sechsköpfige Crew fing die zehn Monate zuvor gestartete japanische Plattform Space Flyer Unit (SFU) ein und setzte für zwei Tage die Plattform OAST aus. Als Vorbereitung auf weitere Missionen wurden während zweier Weltraumspaziergänge Montagetechniken trainiert. Bereits vier Jahre später brach WAKATA zur ISS auf, wo die Montage des Gitterstrukturelements Z1 und des Pressurized Mating Adapter PMA-3 (Andocksystem) auf dem Programm standen. 2007 wurde WAKATA als Bordingenieur für die ISS-Expedi-

tion 18, die damals auf Sommer 2007 geplant war, vorgesehen. Die Mission startete an Bord der Raumfähre Discovery aber erst am 15. März 2009 (STS-119). WAKATA blieb auf der ISS und begleitete weiter die Missionen 19 (Ende März bis Ende Mai 2009) und 20 (Mai bis Juli 2009), ehe er mit der Raumfähre Endeavour (STS-127) am 31. Juli 2009 auf dem Kennedy Space Center landete. WAKATA ist für den kommenden Langzeitaufenthalt (ISS-Expedition 38) vorgesehen. Die Mission ist auf November 2013 geplant.

Mit SOICHI NOGUCHI, SATOSHI FURUKAWA und AKIHIKO HOSHIDE verfügt Japan über drei weitere ISS-erprobte Astronauten. Die übrigen, unter ihnen CHIAKI MUKAI, KIMIYA YUI, TAKUYA ONISHI und NORISHIGE KANAI werden derzeit bei der NASA ausgebildet.

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

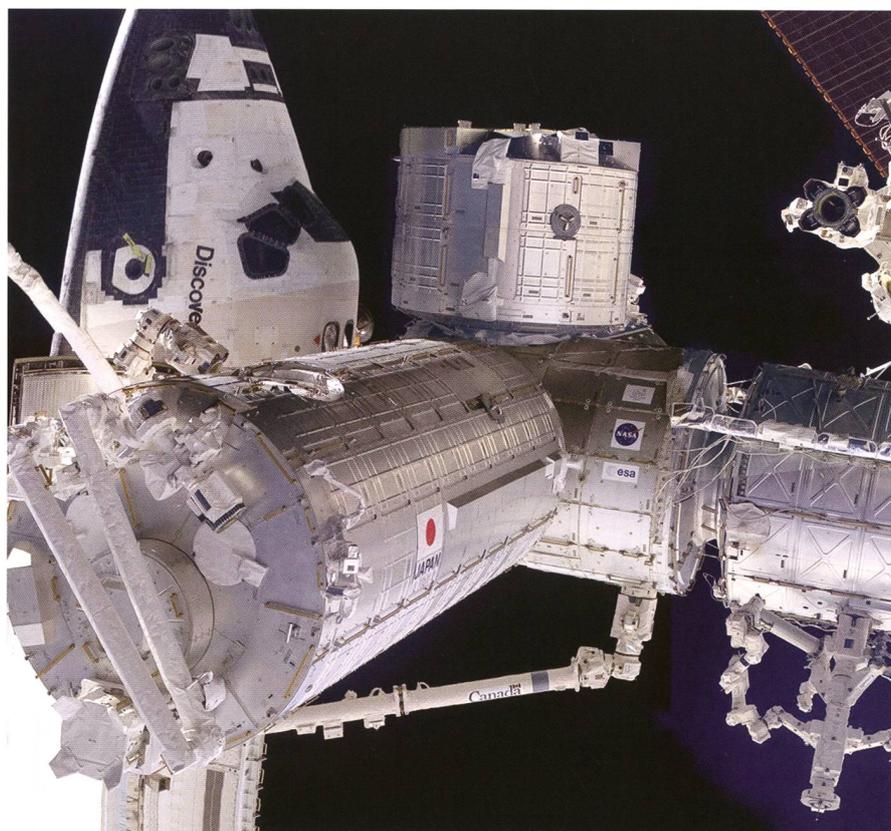


Abbildung 6: Am 3. Juni 2008 dockte die Raumfähre Discovery an die ISS an und brachte die Kibo-Hauptbaugruppe «Pressurized Module (PM)» und den Roboterarm (RMS) mit. Einen Tag später schwebte A. HOSHIDE zusammen mit K. NYBERG erstmals ins noch leere Modul. (Bild: Wikimedia Commons)

Drei nimmermüde Amateur-Astronomen

15 Jahre Sternwarte Toggenburg

■ Von Thomas Knoblauch

Dass es heute noch astronomische Überraschungen in der Schweiz gibt, zeigt die im Neckertal beheimatete Sternwarte Toggenburg. Diese kleine Beobachtungsstation steht an einem fast perfekten Ort und wird privat betrieben. Ein Besuch der Sternwarte ist ein Geheimtipp.

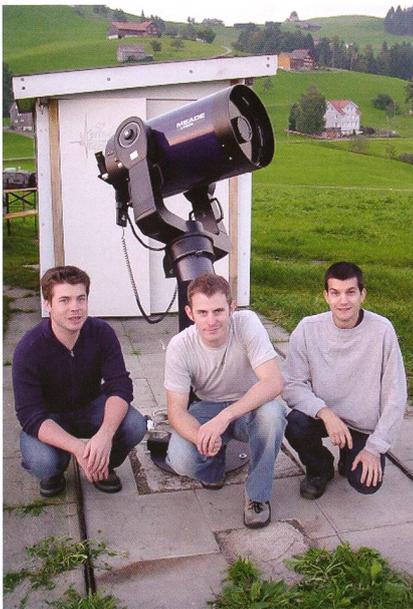


Abbildung 1: ROLAND GEMPERLE, rechts und seine beiden Mitstreiter. (Bild: Sternwarte Toggenburg)

gen, welcher als kleiner, gemütlicher Raum für Vorträge, Planung und Verpflegung dient. Viel Arbeit steckten die drei Freunde in den Ausbau ihrer Sternwarte. An zahlreichen Feierabenden oder an Wochenenden bewiesen sie ihr handwerkliches Geschick.

Später folgte der Wunsch, das Teleskop nicht jedes Mal aufstellen und justieren zu müssen. Für das damalige 8" SC wurde eine grosszügige Hütte auf Rollen gebaut. Seit der Erfahrung, dass auf der exponierten Anhöhe kräftige Winde wehen können, wird die Hütte nach Beobachtungsende am Boden festgezurt. Heute sind ein leistungsfähiges 14" SC und ein 45 cm-Dobson die «Arbeitspferde» für die individuellen Führungen für die Öffentlichkeit und privaten Beobachtungen. Nicht nur die Teleskope sind für die Sternwarte Toggenburg besonders, sondern auch die Lage der Beobachtungsstation mit wenig Lichtver-

schmutzung. In einer klaren Nacht erscheint sehr bald nach Sonnenuntergang die prächtige Milchstrasse über dem Neckertal. Selbst die visuelle Beobachtung ohne Teleskope stellt ein einmaliges Erlebnis dar. Das Erlebnis ist hier speziell, da bei weggeschobenem Teleskophüttchen die Beobachtung des Sternenhimmels auf freiem Feld erfolgt.

Zweimal gefeiert

Die drei Inhaber sind heute noch regelmässig beim Beobachten und Astrofotografieren in ihrer Sternwarte anzutreffen. Das Jubiläum haben die Betreiber absichtlich an



Abbildung 2: Ein besonderer Wanderwegweiser in der Nähe der Sternwarte. (Bild: Thomas Knoblauch)

Am 10. August 1997 gründeten die drei jungen Amateur-Astronomen ROLAND GEMPERLE, MICHAEL HENAUER und BEAT BAUMANN mit einem First-Light die Sternwarte Toggenburg. Autodidaktisch haben sie sich mit Büchern jahrelang in die Astronomie eingearbeitet. Für die eigenen Fernrohre suchten sie einen perfekten Beobachtungsstandort. Fündig wurden sie im Neckertal zwischen St. Peterzell und Wald-Schönengrund auf dem Grundstück von GEMPERLES Verwandten, wo die Sternwarte noch heute steht.

Die Sternwarte Toggenburg ist keine typische Sternwarte mit Kuppelbau, sondern ein unauffälliger, selbst restaurierter Anhängerwa-

Sternwarte Toggenburg

Die Sternwarte Toggenburg befindet sich zwischen St. Peterzell und Wald-Schönengrund bei Oberstofel.



Kontakt

ROLAND GEMPERLE ☎ +41 79 250 80 90
stw-toggenburg@gmx.ch
<http://www.sternwarte-toggenburg.ch>

zwei Tagen geplant, um wettermässig flexibel zu sein.

Am 20. Oktober 2012 wurde das 15-jährige Jubiläum bei klarstem Himmel mit Kuchen und Getränken zum ersten Mal gefeiert. Am späteren Nachmittag begannen die Beobachtungen der Sonne im Weisslicht und H-Alpha. Nach einem bezaubernden Sonnenuntergang erfreuten sich die zahlreichen Anwesenden über die verschiedensten Objekte am Nachthimmel. Der manuell nachgeführte 45 cm-Dobson löst die einzelnen

Sterne in Kugelsternhaufen spielend auf. Die anwesenden Kinder waren über den grossen, zunehmenden Halbmond im 14" SC beeindruckt. Später folgten weitere Deep-Sky-Objekte.

Am 10. November 2012 fand die zweite Sternwarten-Feier, diesmal bei herbstlich bedecktem Himmel statt, so dass ohne Beobachtung munter gefeiert wurde.

An dieser Stelle gratuliert der Autor der dreiköpfigen Crew der Sternwarte Toggenburg für deren

langjährigen, unermüdlichen Einsatz, eine faszinierende Sternwarte zu betreiben. Ein Besuch der Sternwarte Toggenburg ist nach vorgängiger Anmeldung zu empfehlen.

■ Thomas Knoblauch

Neuhüsli-Park 8

CH-8645 Jona SG

<http://www.star-shine.ch>

<http://www.suedstern.ch>

Schritte im Weltraum

Raumfahrt ist aus vielen Bereichen unseres Lebens nicht mehr wegzu-denken, und mit Hilfe von Satelliten kommunizieren wir rund um den Erdball, sind über das Wetter der nächsten Tage informiert und lernen täglich mehr über die Erde. Auch nimmt unser Wissen über fremde Planeten und über die Entstehung und Entwicklung unseres Universums dank Weltraumtechnik ständig zu. Die Erdatmosphäre schirmt Gamma- und Röntgenstrahlung ab und hindert einen grossen Teil der in der astronomischen Forschung wichtigen Infrarotstrahlung daran, von erdgebundenen Teleskopen aufgefangen zu werden. Um möglichst viele Informationen über ferne Sternsysteme zu bekommen, ist der Schritt ins Weltall also unverzichtbar.

Im wahrsten Sinne des Wortes Schritte im Weltall hat der Schweizer CLAUDE NICOLLIER anlässlich seiner 4. Weltraummission im Dezember 1999 unternommen. – NICOLLIER wurde am 2. September 1944 in Vevey geboren. Nach der ersten Mondlandung am 21. Juli 1969 war sein Interesse für Astronomie und Raumfahrt endgültig geweckt und er entschied sich für ein Astrophysik-Studium in Genf. Schon vorher hatte er Segelfliegen gelernt und die Fliegerische Vorschulung (FVS) besucht mit dem Ziel, Militärpilot der Luftwaffe zu werden. Die Fliegerei fesselte ihn so sehr, dass er sich zudem zum Linienspiloten ausbilden liess; von 1974 an flog er Douglas DC-9-Maschinen bei der Swissair.

Ab 1976 wandte sich NICOLLIER der Raumfahrt zu. Er arbeitete als Wissenschaftler bei der ESA in den Niederlanden. Im Rahmen der engen Zusammenarbeit mit der amerikani-

Bildervortrag von und mit CLAUDE NICOLLIER

■ Donnerstag, 21. Februar 2013, Beginn 20 Uhr MEZ

«Schritte im Weltraum»

Ort: Zentrum Bärenmatte, 5034 Suhr

(ab Bahnhof 2 Minuten Fussweg)

Referent: CLAUDE NICOLLIER

Gratiseintritt! Es laden ein:

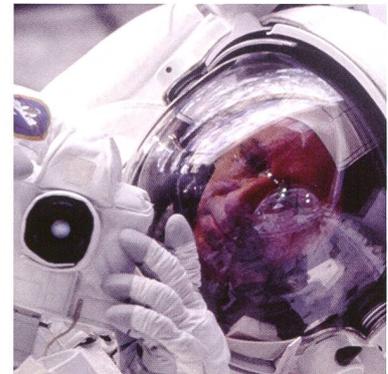
Kulturkommission Suhr

Astronomische Vereinigung Aarau AVA

FRANZ-GYSI-Stiftung Suhr

Veranstalter: Astronomische Vereinigung Aarau

Internet: <http://www.sternwarte-schafmatt.ch/>



schen Weltraumbehörde NASA begann die ESA mit der Rekrutierung und Ausbildung von Astronauten. NICOLLIER bewarb sich erfolgreich und wurde ins erste europäische Astronautenteam aufgenommen. Die Challenger-Katastrophe warf jedoch die amerikanische Raumfahrt um Jahre zurück, und so musste «unser» Schweizer Astronaut bis zu seinem ersten Weltraumeinsatz lange warten.

Am 31. Juli 1992 hob die Raumfähre Atlantis zur Mission STS-46 ab, als Missionsspezialist erstmals mit dabei war CLAUDE NICOLLIER. Das anschliessende euphorische Telefonat von Bundesrat ADOLF OGI «Freude herrscht, Monsieur NICOLLIER!» ist so gleich zum geflügelten Wort geworden.

Nur 16 Monate später, am 2. Dezember 1993, startete NICOLLIER mit Space Shuttle Endeavour zum Rendezvous mit dem Hubble-Weltraumteleskop. Es war die erste Wartungsmission, bei der neben anderen wichtigen Aufgaben dem fehlsichtigen Instrument eine Korrekturoptik eingesetzt wurde.

An Bord der Discovery begann am 20. Dezember 1999 NICOLLIERS 4.

und letzte Weltraummission (STS-103). Der Einsatz galt erneut dem inzwischen sehr erfolgreich arbeitenden Hubble-Weltraumteleskop, doch nun war der Austausch wichtiger Bordsysteme dringend notwendig geworden. In einem anstrengenden und mit 8 Stunden 10 Minuten auch sehr lange dauernden Arbeitseinsatz wechselten am 23. Dezember 1999 NICOLLIER und MICHAEL FOALE den Bordcomputer des Teleskopes aus. Mit diesem Ausstiegsmanöver – nur durch seinen Raumanzug vom lebensfeindlichen Weltall getrennt(!) – hat Nicollier vielleicht seine wichtigsten Schritte im Weltraum getan. Heute ist NICOLLIER ordentlicher Professor an der ETH Lausanne, Verwaltungsratspräsident des Forschungszentrums CSEM und Leiter der Flugversuche bei Bertrand Piccards Solar Impulse.

■ Heiner Sidler

Hardstrasse 14

CH-5745 Safenwil AG

Am 4. und 5. Mai 2013:
SAG-Delegierte treffen sich in Schaffhausen

HANS ROHR machte die Astronomie populär

■ Von Ludwig Dittrich

Die Neueröffnung der Schaffhauser Sternwarte ist einer der Gründe, warum die nördlichste SAG-Sektion die Delegierten am Wochenende 4. und 5. Mai 2013 ins Munotstädtchen einlädt. In den 1960er-Jahren machte HANS ROHR die Astronomie mit seinen Büchern und Spiegelschleifkursen schweizweit populär. Auf der Steig wurde genau am 4. Mai vor 53 Jahren die nach ihm benannte Sternwarte eröffnet.

Die Sternwarte Schaffhausen wurde schon immer von den ehrenamtlichen Mitgliedern der Astronomischen Arbeitsgruppe (AAG) betrieben. Die AAG ist wiederum Mitglied der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen (NGSH).

Die Entstehung der Schul- und Volkssternwarte in Schaffhausen ist wohl für immer mit dem Namen von HANS ROHR verbunden.

Der Konditormeister aus Schaffhausen (geb. am 19. Januar 1896 und gestorben im September 1978) schliff in den Jahren 1934 und 1935 seinen ersten Teleskopspiegel mit einem Durchmesser von 170 mm, für die damalige Zeit ein grosser Erfolg für einen Hobbyastronomen. Den Spiegel montierte er in eine einfache Holzkonstruktion.

Mit der Projektierung für eine Sternwarte in Schaffhausen konnte man, bedingt durch die gesicherte Mitarbeit zahlreicher ehrenamtlicher Sternenfreunde, 1954 beginnen. Die Eröffnungsfeier der Sternwarte Schaffhausen auf der Steig fand am 4. Mai 1960 statt.

Der Name der damaligen Sternwarte wurde zu Ehren seines Initianten wie folgt gewählt: Dr. h.c. HANS ROHR-Sternwarte, auf der Steig, Schaffhausen.

Die wegklappbare Kuppel

Die wirklich interessante Kuppelkonstruktion war einmalig in der Schweiz (Abbildung 1). Sie konnte,



Abbildung 1: Die alte Schaffhauser Sternwarte mit der weggeklappten Kuppel im Hintergrund. (Bild: zvg)

getragen von mächtigen Gegengewichten, als Ganzes wie ein gigantischer «Pfannendeckel» seitlich weggeklappt werden. Der Kuppelantrieb mittels Elektromotor war für die damaligen Verhältnisse keinesfalls selbstverständlich. Technisch und auch instrumentell wurde die Sternwarte Schaffhausen im Laufe der letzten Jahrzehnte ständig optimiert.

Neubau wegen ungünstiger Lage

Etwa im Jahre 2004 wurde die Idee eines Sternwarten-Neubaus immer konkreter. Der Erfolg und das stark wachsende Interesse in der Bevölkerung unterstützte die Astronomische Arbeitsgruppe im Bestreben, das Angebot mit einer neuen Sternwarte auszubauen.

Die Fremdlichtverhältnisse der bisherigen Sternwarte wurden in den letzten Jahren ebenfalls störend, welche ein weiteres Argument für einen Neubau lieferten. Dasselbe galt für die Rundumsicht. Die Bäume auf dem Schulareal beeinträchtigten die Horizontsicht zusehens.

Die ersten Ideen unseres technischen Leiters der Sternwarte, MARCEL VETTER (ca. 2004), sind in Abbildung 2 zu sehen. Das elektromotorische Schiebedach für das Observatorium wurde in einer ähnlichen Art beim Neubau realisiert. Die alte Kuppel, in der ursprünglich das Planetarium geplant war, wurde nicht von der Steig an den neuen Sternwartenstandort gezügelt.

Der Gedankenaustausch zwischen der AAG und der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen wurde vor allem von den Herren Dr. KURT SEILER, Präsident der NGSH, und

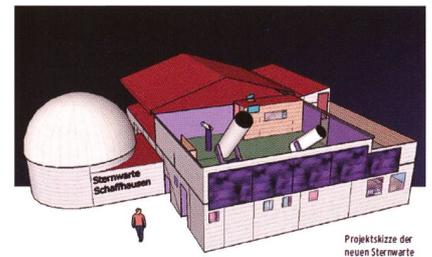


Abbildung 2: Das erste Projekt der neuen Sternwarte sah eine «Züglete» der alten Kuppel vor. (Bild: zvg)

PHILIPP RIESEN, Leiter der Sternwarte Schaffhausen vorangetrieben.

Für die Führungen zeichnen über 30 ehrenamtlich arbeitende Demonstratorinnen und Demonstratoren verantwortlich. ORION hat in der letzten Ausgabe über die Eröffnung der Sternwarte berichtet. Die Mitglieder der NGSH werden regelmässig über die Aktivitäten auf der Sternwarte orientiert.

Alle gesteckten Ziele wurden mit dem Neubau der Sternwarte ohne Ausnahme erreicht. Die Führungen können weiterhin kostenlos angeboten werden, das Angebot ist um das Planetarium (hier wird Eintritt verlangt) reicher geworden.

Ein Ausflug in die Sternwarte Schaffhausen machen die Astronomie erst recht zu einem wesentlichen Bestandteil des Schulunterrichtes.

Anmeldung

Anmeldungen bitte bis spätestens **31. März 2013** über die Webseite der Sternwarte Schaffhausen

■ www.sternwarteschaffhausen.ch/SAG

Alle Angaben zum Hotel für Auswärtige DV-Besucher

■ Hotel Promenade

Fäsenstaubstrasse 43
CH-8200 Schaffhausen
+41 52 630 77 77
info@promenade-schaffhausen.ch

Das Hotel ist vom Bahnhof SBB in 10 min zu Fuss zu erreichen und hat genügend Parkplätze.

■ Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen

Postfach 1007
CH-8201 Schaffhausen

■ Sternwarte Schaffhausen

Weihherweg 1
CH-8200 Schaffhausen

Die NGSH und das Team der Sternwarte wünscht Ihnen einen guten Aufenthalt in Schaffhausen.

Die Schaffhauser erhoffen sich auch eine enge Zusammenarbeit mit den Medien bezüglich besonderer astronomischer Ereignisse.

■ Dipl. Ing. Ludwig Dittrich

Inhaber
Ing. Büro für NC-Technik
Im Gisbüel 15
CH 8239 Dörfingen

Sternwarte

Führungen finden jeweils am Mittwoch und am Samstag statt. 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. Weitere Informationen findet man auf der Website:

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

Programm der SAG-Delegiertenversammlung und der Jahrestagung Astronomie 2013 in Schaffhausen

Samstag, 4. Mai 2013

Delegiertenversammlung und Vorträge

Tagungsort: Rathauslaube, Rathausbogen 10, 8200 Schaffhausen

ab 09:00 Uhr	Öffnung des Tagungsbüros, Rathauslaube Schaffhausen
10:00 Uhr	Begrüssung durch Regierungsrat Dr. RETO DUBACH, Vorsteher des Baudepartementes
10:05 Uhr	Beginn der Delegiertenversammlung
12:30 Uhr	Mittagessen im Restaurant Tiergarten «La Piazza», Münsterplatz 38, Schaffhausen
14:00 Uhr	Vorträge zum Thema «Zeit und Astronomie» Begrüssung durch Dr. KURT SEILER, Präsident der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen Moderation: Dr. BRUNO EBERLI, Stv. Leiter Sternwarte Schaffhausen
18:00 Uhr	Begrüssung durch ein Mitglied des Stadtrates und Apéro im Kreuzgang zu Allerheiligen, offeriert durch die Stadt Schaffhausen
19:30 Uhr	Nachessen im Restaurant Güterhof, Freier Platz 10, Schaffhausen
ab 22:00	Bei guter Witterung: Möglichkeit zum Besuch der neuen Sternwarte Schaffhausen

Sonntag, 5. Mai 2013

9:30 Uhr -	Stadtführung in Schaffhausen, Treffpunkt Tourismusbüro Herrenacker
11:30 Uhr	
12:00 Uhr	Besuch der neuen Sternwarte Schaffhausen und des Planetariums mit Apéro, Grillplausch bei der Sternwarte
15:00 Uhr	Ende der Veranstaltung

Referenten und Themen der Vorträge

■ Dr. PETER SCHECK, Stadtarchivar Schaffhausen

«Die Uhrmacherfamilie Habrecht aus Schaffhausen»

■ Dr. A. MÜLLER, Astrophysiker, Technische Universität München

«Zeit und Astronomie»

■ Prof. Ben Moore, Astrophysiker, Universität Zürich

«The frequency of elephants in the Galaxy»

■ MARIO KLEIN, Spezialuhren, IWC Schaffhausen

«Portugieser Sidérale Scafusia»

Le programme français est publié sur le site de la Société Astronomique de Suisse SAS: sas.astronomie.ch ou www.sternwarte-schaffhausen.ch/SAG

Bitte beachten Sie, dass Ihre Anmeldung der Delegierten rechtzeitig erfolgt. Zu spät beim Zentralsekretariat eingegangene Meldungen können aus organisatorischen Gründen nicht mehr berücksichtigt werden. Das Protokoll der SAG-DV 2012 und die Jahresberichte finden Sie im Mitgliederbereich der SAG-Website: <http://sas.astronomie.ch>



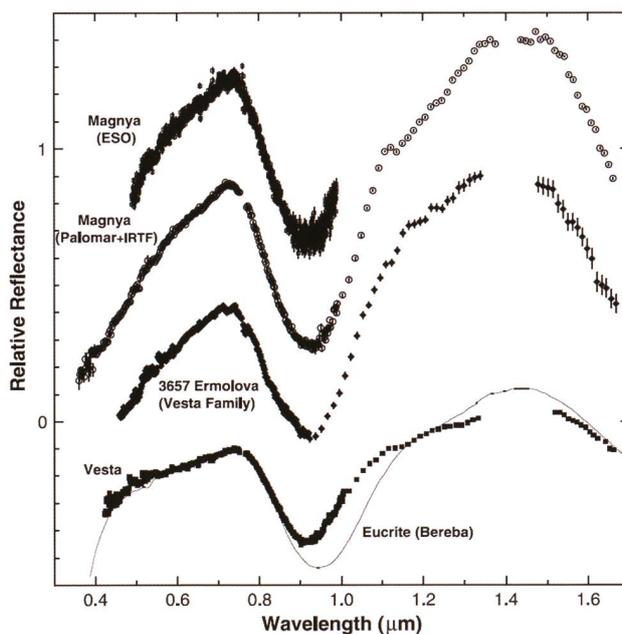
A la croisée des chemins entre astronomie et géologie

Rendez-vous avec l'astéroïde (4)Vesta

■ D' Ottaviano Ruesch, Julien Amalberti & Goran Andjic

Pendant presque un an, de juillet 2011 à août 2012, la sonde Dawn, envoyée par la NASA a survolé l'astéroïde (4)Vesta, en orbite à moins de 50 kilomètres du corps planétaire. Les trois instruments scientifiques embarqués à bord, dont notamment deux européens, ont observé la surface avec une résolution sans précédent. Actuellement la sonde a quitté Vesta pour poursuivre son voyage dans la ceinture principale d'astéroïdes : elle rejoindra son 2^{ème} objectif, l'astéroïde (1)Cérès, dans 3 ans.

Figure 1: Spectres en réflectance de Vesta (points), de deux astéroïdes basaltiques (points) et d'un météorite HED « Bereba » (ligne continue). Deux larges bandes d'absorption sont visibles vers 0.95 et après 1.5 micromètres (figure issue de Lazzaro et al., Science 288 (2000), 2033, American Association for the Advancement of Science (AAAS)).



Depuis les premiers pas du projet visant l'exploration de ces deux importants astéroïdes, il aura fallu près de 25 ans de planification, de développement technologique et de réalisation, ainsi que 6 ans de voyage interplanétaire pour aboutir à cet unique rendez-vous. Afin d'expliquer l'enjeu de cette mission, un résumé des connaissances actuelles de l'astéroïde Vesta depuis sa découverte en 1807 sera exposé. Les motivations qui ont justifié une mission spatiale d'une telle envergure et les questions scientifiques aux-

quelles les scientifiques tentent de répondre vont être discutées.

La particularité de Vesta, outre le fait qu'il s'agisse d'un objet d'étude majeur, est que nous avons des échantillons liés à cet astéroïde directement à portée de main. En effet, une partie importante de nos connaissances sur Vesta est due aux études des météorites « HED » (Howardites, Eucrites, Diogenites), directement prélevées sur Terre, qui sont vraisemblablement génétiquement liées à l'astéroïde Vesta. Aussi, les caractéristiques géologiques des

météorites HED vont faire l'objet d'une attention particulière dans cet exposé.

L'ensemble des connaissances astronomiques et géologiques acquises grâce à une palette d'outils mis à disposition des chercheurs pour un même objet du système solaire constitue un savoir unique et particulier dans les sciences planétaires.

Les premières observations astronomiques

Vers la fin du XVIII siècle, la loi de Titius-Bode, qui semble régir les intervalles séparant les planètes, met en évidence une lacune entre Mars et Jupiter qui intrigue alors les astronomes de l'époque. Le mystère ne sera levé que le 1^{er} Janvier 1801, par l'astronome italien GIUSEPPE PIAZZI qui découvre à l'observatoire de Palerme le premier astéroïde à circuler dans cet espace « vide ». On lui donne le nom de Cérès. Depuis lors, les astronomes commencent à observer cette zone du ciel à la recherche d'autres objets similaires. Ainsi, en mars 1807 HEINRICH OLBERS de Breme découvre un autre astéroïde dans la même zone : Vesta. Pendant toute la moitié du XIX siècle, la qualité limitée des instruments permet aux astronomes d'observer uniquement les objets les plus brillants de la ceinture d'astéroïdes. Les premiers astéroïdes à être découverts sont donc les corps les plus grands qui peuplent l'espace entre Mars et Jupiter. La luminosité de Vesta est suffisamment importante pour la capacité des instruments de l'époque pour estimer son diamètre avec une méthode assez rudimentaire, celle dite du micromètre à fils. En 1895, on estime alors un diamètre autour des 500 km, ce qui est comparable avec la valeur reconnue actuellement de 285 x 229 km. Vers la fin du XIX siècle, des méthodes astronomiques quantitatives sont développées, comme celle de la photométrie, c'est-à-dire de la mesure de l'éclat des astres. On commence dès lors à évaluer l'éclat des astéroïdes. Avec la connaissance du diamètre et de la luminosité absolue de Vesta, on a pu estimer son albédo (c.-à-d. sa capacité à réfléchir la lumière) et c'est à partir de ce moment que la particularité de Vesta commence à émerger. On constate à l'époque que Vesta réfléchit beau-

coup plus de lumière que les autres astéroïdes, soit que sa grande luminosité apparente n'est pas seulement liée à sa grande taille mais aussi à sa grande valeur d'albédo.

L'évolution des techniques astronomiques qui suivirent permit d'obtenir une courbe de lumière, qui est une mesure de la luminosité absolue de l'astéroïde en fonction de sa rotation sur lui-même. Les variations de cette courbe peuvent être créées par la forme de l'astéroïde et/ou par des variations d'albédo à la surface, ainsi que par des éclipses et des occultations entre deux objets proches. Les variations de luminosité de Vesta sont relativement faibles et caractérisé par un seul pic de luminosité : par conséquence les variations ne sont pas due à une forme irrégulière (Vesta doit être donc sphéroïdale), mais associées seulement à des variations d'albédo. Par ces observations on a pu établir le temps de révolution de Vesta à environ 5 heures, valeur concordante avec celle mesurée de nos jours. En 1929, DOBROVNIKOFF réussit le premier une mesure de courbe de lumière de Vesta à différentes longueurs d'ondes. Il montre ainsi que Vesta présente non seulement des variations d'albédo à sa surface, mais aussi des variations de couleurs. Ces variations de couleurs peuvent être liées en premier ordre à des changements de composition, donc à des variations de la nature géologique du terrain. Une des hypothèses avancées pour expliquer la présence de zones géologiques différentes en surface a été de contraindre cette zonation par l'effet de processus géologiques particuliers qui avaient eu lieu sur l'astéroïde au cours de son histoire. Ces observations montraient déjà que l'astéroïde avait traversé une phase de formation particulière, différente des autres astéroïdes.

Les études spectroscopiques

Il a fallu néanmoins attendre la moitié du XX^e siècle et le début des études spectrales des astéroïdes pour avoir des renseignements plus précis sur la composition des astéroïdes. Ces études furent rendues possibles grâce au développement du photomètre photoélectrique. Ce détecteur permet d'augmenter la sensibilité d'un facteur 10 par rapport aux plaques argentiques utilisées auparavant. Le sondage du spectre électro-

magnétique fut premièrement effectué avec l'utilisation de filtres et la mesure des couleurs, par exemple avec trois filtres pour les longueurs d'ondes de l'ultraviolet, dans le visible et dans le bleu (UVB). Par la suite, on utilisa un plus large nombre de filtres pour obtenir un spectre dans le visible et proche de l'infrarouge (entre 0.4 et 1.1µm).

Le rayonnement d'un astéroïde dans ces longueurs d'ondes correspond à la lumière du soleil réfléchi par la surface. Si de la mesure du rayonnement on soustrait la signature spectrale du soleil, on retient alors du spectre seulement la partie de lumière affectée par la surface et par ces propriétés physico-chimiques. Entre 0.4 et 2 µm, le spectre présente des bandes d'absorptions, qui sont associées à la composition de surface (par exemple caractéristique de certains minéraux). Ces attributions spectrales sont permises grâce à un long travail de reconnaissance des bandes d'absorptions pour différentes compositions chimiques.

Dans les années soixante-dix, avec la mise en place d'études systématiques des caractéristiques spectrales des astéroïdes, on a constaté que les bandes d'absorptions de ces corps sont très peu marquées, et ceci en raison du fait que les propriétés physico-chimiques sont directement affectées par les conditions dans l'espace interplanétaire, comme par exemple les radiations solaires. Toutefois, les observations spectrales n'ont pas permis une caractérisation directe de la composition, et il a fallu attendre que les scientifiques comprennent la nature exacte du phénomène « d'altération » par l'environnement spatial, pour que l'on ait enfin une idée de la composition principale que l'on trouve sur les astéroïdes. Le matériel de ces corps est de nature primitive, constitué pour la majeure partie de minéraux silicatés et carbonés. Ces matériaux sont dès lors associés aux météorites, et cette association se base sur la possibilité que les météorites puissent être du matériel arrachés des astéroïdes par collision.

En ce qui concerne Vesta, ce dernier ne montre pas de matériaux altérés commun aux autres astéroïdes. Au contraire, les observations démontrent que la surface est spectralement « fraîche », avec de fortes bandes d'absorptions. Le caractère non

altéré explique ainsi son fort albedo par rapport aux astéroïdes « altérés » plus sombres. C'est par ce caractère spectral particulier, qu'il fut possible d'établir une relation entre Vesta, et une classe spécifique de météorites, les HED. Cette classe de météorite présente des particularités, dont notamment une géologie plus « évoluée ». En détail, les spectres de Vesta tout comme ceux d'échantillons HED montrent des bandes d'absorptions spécifiques: ces bandes sont dues aux transitions électroniques du fer dans la maille cristalline du pyroxène (Figure 1). D'une part, on a pu établir que la surface de Vesta est dominée par des pyroxènes, minéraux caractéristiques des roches ignées (basaltes par exemple), issues de la cristallisation de lave. Ce type de roche n'est pas observé sur les autres astéroïdes, mais est commun sur les planètes terrestres où l'activité magmatique est possible. D'autre part, on a pu établir une filiation entre Vesta et le groupe des HED. Il en découle que les météorites HED sont potentiellement des échantillons de Vesta, qui ont été éjectés dans l'espace lors d'un impact météoritique avec l'astéroïde, puis retombés accidentellement sur Terre. Si un tel lien génétique peut être prouvé, cela signifie alors que l'on posséderait directement sur Terre des échantillons d'un des plus grands astéroïdes de la ceinture principale. Ceci est d'une importance remarquable puisque les analyses pétrologiques et géochimiques des échantillons peuvent relever la nature et l'histoire de formation de ces roches, ainsi que celle du corps parent depuis lequel elles sont issues.

Jusque dans les années 1990, le lien génétique entre Vesta et HED restait très hypothétique, puisque aucune théorie ne pouvait physiquement expliquer l'arrivée sur Terre de roches éjectées de Vesta, situé à 2.36 UA. C'est grâce au développement depuis les années 1969 d'un nouvel instrument de mesure, le charged coupled device (CCD), que l'on a pu apporter une preuve du lien Vesta/HED. La CCD, par rapport aux détecteurs photoélectriques, permet d'augmenter considérablement la sensibilité des observations astronomiques, et grâce à ce nouveau détecteur révolutionnaire pour l'époque, on a pu observer aux environs de Vesta plusieurs petits astéroïdes (~10km de diamètre).

Ces nouveaux corps gravitant en périphérie de Vesta, ont été caractérisés par des études spectroscopiques et ont montré des signatures spectrales très semblables à celle de Vesta. Dès lors, ces astéroïdes nommés de type V, sont reconnus comme étant des morceaux rocheux de Vesta, arrachés à l'astéroïde lors d'un impact majeur. De plus, les observations des ces petits astéroïdes ont montré une particularité étonnante. En effet, les dizaines de ces petits corps semblent se localiser entre Vesta elle-même, et une résonance de Kirkwood : soit un espace dans la ceinture vidé d'objets puisqu'il se situe sous l'influence gravitationnelle de Jupiter (Figure 2, région nommée 3 :1). Si un objet s'approche de cet espace, son orbite est alors modifiée, soit vers l'extérieur de la ceinture, soit vers l'intérieur du système solaire, et donc en direction de l'orbite de la Terre. Suivant les lois de la mécanique céleste, il est alors tout à fait possible que des morceaux rocheux éjectés de Vesta, et proche de l'espace de Kirkwood, puissent être envoyés en direction du système solaire interne. Des phénomènes de collision vont ensuite venir morceler les éjectas et ainsi produire des météoroïdes qui à leur tour entrent en collision avec la Terre. Une deuxième découverte fut effectuée en 1994, quand le Hubble Space Telescope observa Vesta lors de son opposition. A cette occasion, on a identifié au pôle Sud de l'astéroïde un grand cratère d'impact, couvrant presque tout l'hémisphère Sud, qui fut interprété comme source potentielle des astéroïdes de type V.

Toutes ces observations ont permis aux scientifiques et aux astronomes, d'établir un scénario expliquant l'origine des HED, leurs liens génétiques avec Vesta et une explication de leur présence sur Terre. Cependant, au cours de la dernière décennie, la relation entre Vesta et les HED a été sujet à débat.

Des nouvelles observations astronomiques effectuées principalement à l'European Southern Observatory (ESO) ont identifié un nouvel astéroïde (1459 Magnya) ayant un spectre de type V mais non lié à la famille de Vesta, situé à 3.14 UA (Figure 2). En effet, il s'est avéré que Vesta et les membres de sa famille ne sont pas les seuls corps dans la ceinture d'astéroïdes caractérisés par une surface d'origine ignée qui

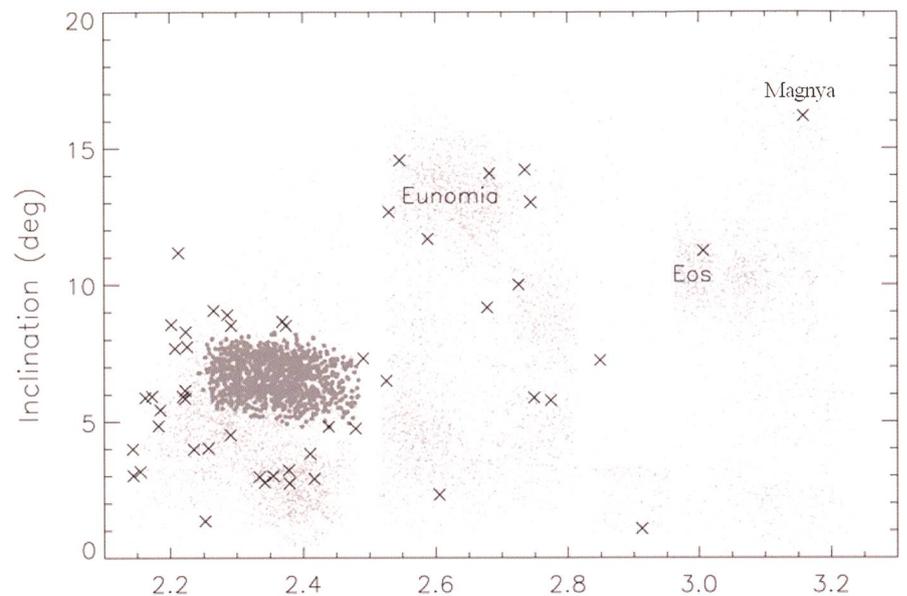


Figure 2: Distribution des astéroïdes basaltiques dans la ceinture d'astéroïdes en fonction du demi-grand axe et de l'inclinaison de l'orbite. Croix : astéroïdes basaltiques. Points : astéroïdes. Points gris : astéroïdes basaltiques appartenant à la famille de Vesta. La résonance 3 :1 de Kirkwood est marquée (figure issue de Moskovitz et al., *Icarus* 198 (2008), 77-99, Elsevier Inc.).

témoigne d'une activité magmatique passée. De plus, le scénario est compliqué par des données acquises sur les données isotopiques de l'oxygène ($\Delta^{17}O$) dans les HED, qui permettent de distinguer le corps parent (planète, satellite ou astéroïde) d'un échantillon ou d'une roche basaltique terrestre, lunaire ou martienne. La plupart des mesures géochimiques effectuées sur les HED montrent qu'elles ont une même valeur en isotopes de l'oxygène mais différente de celle de la Terre, de la Lune ou de Mars. Ceci indique que leur formation a eu lieu sur un autre *corps parent* ayant une composition en $\Delta^{17}O$ homogène, vraisemblablement Vesta. Malgré ce faisceau de preuve, certaines mesures isotopiques s'écartent de la valeur commune (Figure 3), indiquant une origine autre que Vesta, ou alors l'inhomogénéité du *corps parent*. A ces valeurs variables de $\Delta^{17}O$ des HED viennent s'ajouter les mesures d'autres classes de météorites, à savoir celles ferreuses. Ces dernières ont la même composition en $\Delta^{17}O$ que les HED, toutefois leurs compositions minéralogiques sont complètement différentes. Elles sont dominées par du fer et du nickel, éléments qui se concentrent dans les noyaux de corps différenciés. Le *corps parent* de ces météorites a du être détruit lors d'un impact dans la ceinture d'astéroïdes pour que des

échantillons de son noyau nous parviennent, ce qui est contradictoire avec l'état intact de Vesta. Ces météorites peuvent donc provenir d'un autre *corps parent* différencié, formé depuis un réservoir en $\Delta^{17}O$ similaire à celui des HED.

Les météorites «HED»

Pour résumer, la majorité des HED semble provenir d'un seul *corps parent*, mais l'origine de certaines HED reste sujette à discussion. Comme noté auparavant, les analyses pétrologiques et géochimiques de ces météorites révèlent l'histoire du *corps parent*. Il est donc primordial d'avoir leurs caractéristiques pétrologiques pour avoir une idée sur l'histoire géologique du *corps parent*. Les HED sont subdivisées en trois groupes : i) Diogenites, ii) Eucrites et iii) Howardites. i) Les Diogenites sont des roches de type cumulat, caractérisées presque uniquement par des cristaux d'orthopyroxène, souvent fracturés. Ce type de roche se forme en profondeur dans une croûte planétaire, voire dans le manteau. ii) Les Eucrites sont caractérisées principalement par des pyroxènes et des plagioclases. Elles présentent les deux textures suivantes : une texture gabbroïque, indiquant une cristallisation en profondeur ; une texture basaltique, sou-

vent métamorphique, c'est-à-dire de type effusive ayant cristallisé à la surface, subissant par la suite une phase de métamorphisme (thermique). iii) Les Howardites sont des brèches, c'est-à-dire des roches sédimentaires composées de clastes et de morceaux d'autres roches fracturées.

Les Eucrites et Diogenites nous renseignent sur le mécanisme de construction de la croûte du *corps parent*. Ces deux types de roches peuvent avoir été formés par deux mécanismes magmatiques différents. Le premier modèle envisage la formation de ces roches par cristallisation de liquides issus d'un faible degré de fusion partielle de matériel primitif, de type chondritique. Mais ce modèle n'arrive pas à expliquer toutes les concentrations des éléments dans les HED. Le second scénario envisage un haut degré de fusion partielle et par conséquent suppose qu'une couche recouvrant la plupart du corps parent était liquide très tôt dans son histoire ; on parle alors d'océan magmatique. Les Diogenites se seraient alors formées à partir de cet océan de magma, par cristallisation à l'équilibre, c'est-à-dire par coexistence du matériel cristallisé et du liquide. Par la suite le liquide rémanent aurait été à la source des Eucrites, formées par cristallisation fractionnée, qui correspond à un processus de séparation entre le matériel cristallisé et le liquide. Il y a toutefois des inconsistencies : ce modèle prédit la présence de roches composées d'olivine et d'orthopyroxène, alors que celles-ci ne sont que rarement observées parmi les HED.

Les Howardites nous informent sur l'état du régolite. Le régolite désigne les premiers dizaines de mètres, voir kilomètres de la croûte d'un corps planétaire qui, dépourvu d'une atmosphère, est directement exposé aux impacts météoritiques. Les Howardites sont constituées de débris de roches de type Diogenites et Eucrites. La présence de ces deux types de roches dans les Howardites témoigne d'une origine commune des HED, sur un même corps parent. Les Howardites permettent de reconstruire la suite des événements menant à leur formation : la croûte primaire, formée de roches de type Eucrites et Diogenite, est premièrement fracturée, puis les clastes des deux roches sont distribués de façon hétérogène à la surface. Le réchauffement du régolite

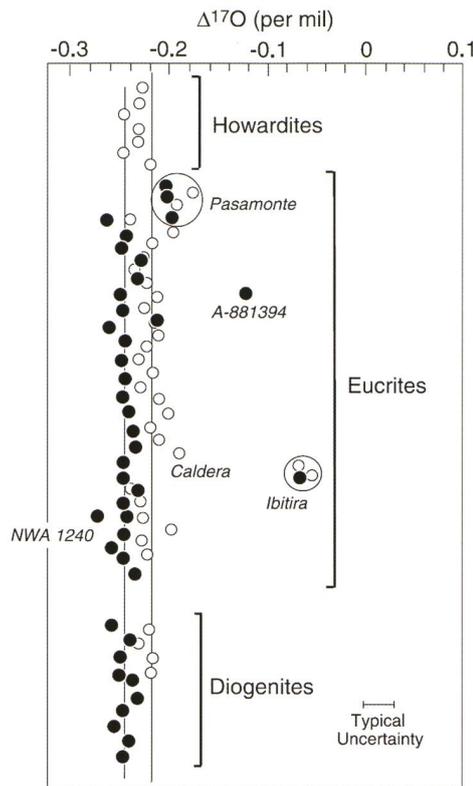


Figure 3. Variabilité des isotopes de l'oxygène dans les météorites HED (données de Wiechert et al. 2004 et Greenwood et al. 2005. Figure issue de McSween et al., *Space Science Review* 163 (2010), 141-174, Springer Science+Business Media B.V.).

suite aux impacts ou à l'intrusion de magma a permis la compaction des clastes et la recristallisation d'une matrice pour former de nouvelles roches: des brèches. Les Howardites indiquent que ces brèches ont subi une fracturation et une redistribution à la surface, ainsi que l'incorporation de leurs clastes dans de nouvelles brèches, avec du matériel exogène et du matériel fondu dû aux impacts. Les Howardites témoignent ainsi de plusieurs cycles de formation de roches bréchiques. La croûte du corps parent des HED c'est donc développée sous l'action contemporaine des processus magmatiques et des processus liés au bombardement météoritique.

D'autres renseignements nous parviennent par l'étude des analyses géochimiques. La composition des éléments mineurs des Diogenites indique un appauvrissement en éléments sidérophiles. Ceci montre que les liquides magmatiques depuis lesquels les Diogenites se sont formées étaient appauvris en ces éléments. Le corps parent a dû alors

posséder un noyau métallique avant la formation de ces roches, où ces éléments sidérophiles ont pu se concentrer. Cette preuve indirecte d'un noyau indique que le corps parent a subi une différenciation globale, avec la formation d'un noyau métallique et la différenciation d'une croûte et d'un manteau silicaté. La chaleur nécessaire à ces processus vient probablement de l'incorporation de radionucléides de courte vie lors de l'accrétion. Les mesures d'isotopes permettent la datation de ces événements de différenciation dans les 10 premiers millions d'années après la formation du système solaire, soit très tôt dans l'histoire du système solaire, longue de 4,5 milliards d'années. Ces mêmes mesures effectuées sur des échantillons de roches terrestres et martiennes, indiquent un âge d'accrétion et de différenciation de respectivement 15 et 30 millions d'années environ après la formation du système solaire (respectivement pour Mars et la Terre). Ainsi, il a été envisagé que des corps de petites tailles mais déjà différenciés (comme celui des HED) formés relativement tôt se sont accrétés pour former des corps de tailles majeures quelques millions d'années plus tard. Ainsi la Terre et les autres planètes telluriques sont probablement issues de l'accrétion de planétésimaux (petit corps) potentiellement similaires à Vesta. La présence actuelle de Vesta indique que les planétésimaux situés dans la ceinture d'astéroïde n'ont pas pris part à l'accrétion d'une planète tellurique. De plus, l'état intact de Vesta montre qu'il n'a pas été détruit par des collisions au cours des derniers milliards d'années.

Conclusion

En conclusion, Vesta tout comme Cérès, est un corps unique, encore intact dans la ceinture d'astéroïdes et ayant subi des processus planétaires d'évolution thermique. Ces processus se traduisent par des variations minéralogiques résultant de phénomènes de chauffage et de différenciation, s'accompagnant de l'enfouissement des matériaux lourds vers le centre du corps. Ces processus, ainsi que la composition mafique de Vesta, sont similaires aux planètes telluriques. Ceci contraste avec les autres objets de la ceinture d'astéroïdes qui semblent

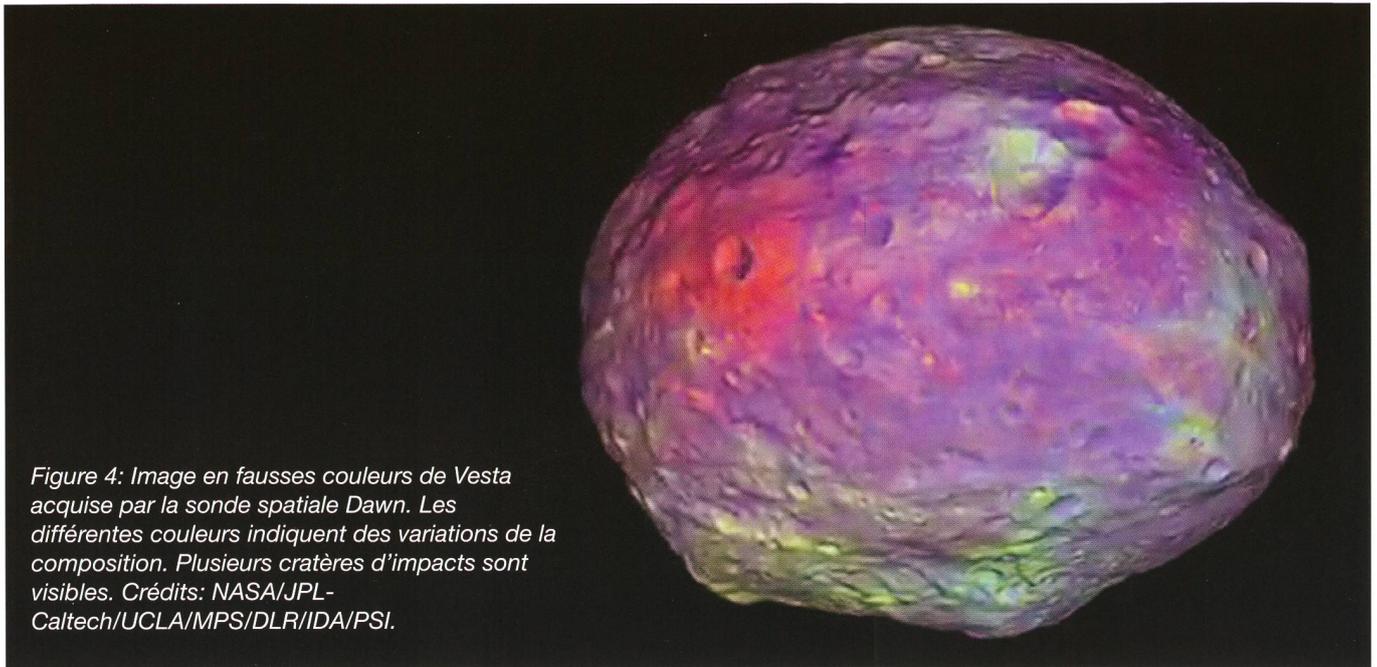


Figure 4: Image en fausses couleurs de Vesta acquise par la sonde spatiale Dawn. Les différentes couleurs indiquent des variations de la composition. Plusieurs cratères d'impacts sont visibles. Crédits: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA/PSI.

être des débris de corps non différenciés créés lors de collisions. Autre point primordial pour l'intérêt de Vesta : les météorites apparentées à ce planétésimal. Les HED nous renseignent sur le phénomène de différenciation planétaire, sur les processus magmatiques qui ont eu lieu dans le développement de la croûte, ainsi que sur la formation du régolite.

De plus, les HED permettent la datation de ces phénomènes. Si d'une part le lien HED/Vesta s'impose et l'apport de renseignement par les HED est remarquable, d'une autre part ce lien manque d'une preuve incontestable. De là l'importance de la sonde Dawn, qui peu nous révéler la nature de Vesta, et nous amener de nouvelles preuves sur le lien avec les HED. La sonde Dawn dispose de deux caméras pour les études

photo-géologiques, d'un imageur hyperspectral pour l'étude des minéraux, ainsi que d'un détecteur de rayons gamma et de neutrons capable de mesurer la composition élémentaire. Les données issues de ces instruments sont en cours d'analyses et vont permettre des interprétations plus poussées des mo-

dèles actuels sur Vesta et les HED (Figure 4).

■ **Ottaviano Ruesch**

Via San Pietro 8
6612 Ascona
rotta87@hotmail.com

Bibliographie

- «Asteroids», ed. T. GEHRELS, Space Science Series, The University of Arizona Press, Tucson, USA, 1979.
- «Asteroids III», ed. W. F. BOTTKER, A. CELLINO, P. PAOLICCHI, R. P. BINZEL, Space Science Series, The University of Arizona Press, Tucson, USA, 2002.
- «Dawn, mission to 1 Ceres and 4 Vesta», ed. C. RUSSELL, C. RAYMOND, Springer, 2012, previously published in Space Science Reviews, Vol. 163/1-4, 2012.
- «Surface Lithologic heterogeneity of Asteroid 4 Vesta», GAFFEY, M.J., Icarus 127, pp. 130-157, 1997.
- «Meteorites and Asteroids Reflectance spectroscopy: Clues to Early Solar System Processes», PIETERS, C., McFADDEN, L.C., Annu. Rev. Earth Planet. Sci., 22:457-97, 1994.



Aktive SAG-Jugend

Ausflug zum PAUL SCHERRER Institut PSI

■ Von Matthias Ulrich, Bilder: Roman Kläger

Seit BARBARA MUNTWYLER die Jugendleitung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG übernommen hat, geht eine Jahrzehnte lange «Flaute» der Jugendförderung endlich zu Ende. Nach dem erfolgreichen Jugendlager im vergangenen Herbst traf man sich bereits wieder im Dezember im PAUL SCHERRER Institut PSI.

Die SAG-Jugend traf sich am 1. Dezember 2012 vor dem PAUL SCHERRER Institut PSI-Forum in Villigen bei Brugg. Dr. MARKUS FÜRGER, aktiver Wissenschaftler der Atmosphärenchemie, stellte uns sein Arbeitsumfeld in einem Kurzvortrag vor. Das international renommierte Institut, welches über ein Jahresbudget von 320 Millionen Schweizer Franken verfügt, forscht an Eigenschaften von Stoffen und Materialien, betreibt Grundlagenforschung in der Teilchenphysik, liefert neue Ansätze in Energie- und Umweltfragen, entwickelt neue Wege der Krebsbehandlung und entschlüsselt Proteinstrukturen und deren Funktionen in lebenden Zellen.

Das PSI besitzt europaweit, zum Teil auch weltweit einzigartige Anlagen, so dass alljährlich bis zu 2100 externe Forscher für ihre Projekte nach Brugg reisen. Die Synchrotron Lichtquelle Schweiz (SLS) liefert

ein hochenergetisches Licht, mit welchem unterschiedlichste Materialien durchleuchtet werden, so dass deren Aufbau und Eigenschaften entschlüsselt werden können. Das Synchrotronlicht wird von Elektronen abgestrahlt, welche nahezu bis zur Lichtgeschwindigkeit beschleunigt werden. Stellen wir uns vor, dass wir gleichzeitig ein Photon und ein SLS beschleunigtes Elektron zum Mond schiessen können. Träfe das Photon auf der Oberfläche auf, würde das Elektron nur 14 Meter vor seinem Aufprall sein. Weitere Grossanlagen sind die Spallationsquelle SINQ (Neutronen), Myonenquelle SuS (negative Teilchen, welche 200-mal schwerer sind als Elektronen) und Protonenbeschleunigeranlagen.

Der witzige 3D-Animationsfilm stellte uns das Leben der C-Atome vor: Eines schläft in einer Kalkschicht, das andere zapft auf sei-

nem Nano-TV in einem Ölsee. Nachdem jenes nach einer Vulkaneruption als CO_2 -Molekül in der Atmosphäre landet, wird dieses von einer Ölplattform gefördert, als Benzin getankt und als Kohlendioxyd in die Luft geschleudert. Beide treffen sich in der Luft und es beginnt eine herzerreissende Romanze. Doch die Liebe ist nur von kurzer Dauer, da der Regen diese jäh beendet. Das erste fällt wieder in eine Kalkschicht, das andere wird von einem Baum eingeatmet, im Baum eingelagert und landet schliesslich im Ölhaus vor seinem TV. Der Zyklus von 80 Millionen Jahre kann erneut beginnen.

Experimentieren auf eigene Faust

Nach der Vorstellung durften wir die Experimente im PSI-Forum ausprobieren. Ein grüner Knopf wird hier gedrückt, ein Greifarm wird dort bewegt und zwischendurch ertönt ein Fön. Faszinierend war die Marmelbahn. Gefertigt aus gelötetem Draht fanden die Marmeln in einer wilden Achterbahnfahrt den Weg in einem filigran geflochtenen Konstrukt. Da wurde in vielen Arbeitsstunden und mit Hingabe eine der schönsten Bahnen gebaut. Gestärkt mit einem Orangensaft durften wir in die Welt der Wissenschaften eintreten. Im PSI-Ost geht das aber nicht so leicht. Jeder musste mit seinem Besucher-Badge durch ein Gatter gehen. Nach erfolgreichem Überschreiten des Hindernisses standen wir im nuklearen Forschungsgebiet. Da wir kein Dosimeter und Geigerzähler mit uns hatten, betreten wir keine gefährliche Zone. Linker Hand prahlte ein vier-eckiger Betonbau, in welchem PAUL



Abbildung 1: Gruppenfoto vor dem Sonnenkonzentrator. (Bild: Roman Kläger)



Abbildung 2: An diversen Experimentierposten, hier an einem Roboterarm, konnten sich die Jugendlichen betätigen. (Bild: Roman Kläger)

SCHERRER die Schweizer Atomforschung vorantreiben wollte. Der Schweizer Reaktortyp wurde nie kommerziell genutzt, da Produkte aus den Staaten serientauglich und effizienter waren. Zur rechten Seite reihten sich Gasflasche an Gasflasche. Vorsicht, Explosionsgefahr! Herr FURGER führte uns zu einem Unterstand. Dort stand ein Grill. Wie er aber uns versicherte, wurde er nicht bei der letzten Grillparty verwendet, sondern diente allein der Wissenschaft. Nach erhöhten Feinstaubmessungen in Paris um die Mittags- und Abendessenszeit wollten sie der Ursache auf den Grund gehen. Sie fanden heraus, dass das in asiatischen Küchen gegrillte Gemüse der Auslöser für die Feinstaubbelastung war und ist. Und das alles mit einem herkömmlichen Grill. Faszinierend.

«Nur mit den Augen schauen»!

Nun war der Moment gekommen und wir betraten erstmals ein Forschungsgebäude des PSI. Als Atmosphärenchemiker zeigte uns FURGER seinen Arbeitsplatz; die Smog-Kammer. Rund um die Kammer sind unterschiedliche Apparate aufgereiht, welche mit einem Wirrwarr von Schläuchen und Kabel verbunden sind. Eine handgeschriebene Info «Don't move» zeigte uns, dass mehrere Wissenschaftler den Arbeitsplatz teilen und darum kämpfen müssen, damit die Instrumente

auch an ihrem Platz bleiben. Mit dem Finger zeigte FURGER auf ein Gerät, welches nicht sonderlich speziell erschien. Gegen eine halbe Million hatte dieses Massenspektrometer gekostet. Ein Raunen ging durch die Reihen. Wir schritten schon zuvor vorsichtig an den Geräten vorbei, doch nach dieser Aussage bekam die Devise «Nur mit den Augen schauen» eine neue Bedeutung. Ein Blick in die Smog-Kammer verriet uns, wie aufwändig dieses Forschungsinstrument aufgebaut ist: Der Raum ist mit einem riesigen transparenten Sack bestückt, in welchen einige Sensoren hineinragen. Mir fiel sofort die Szene aus dem Film «Tron» ein. Vielleicht ist im Computernetzwerk auch ein Wissenschaftler gefangen und kämpft gegen ein böses Programm?

Einen Raum weiter erfuhren wir, wie ein Auto mit Brennstoffzelle funktioniert. Auf diesem Gebiet haben die Forscher noch einiges zu leisten, bis ein marktaugliches Auto zu kaufen ist.

Nun verliessen wir das PSI-Ost und besuchten im Westtrakt das Sonnenlabor. Mit einer Fläche von 120 m² sammelt der flache Spiegel das Sonnenlicht auf einen im Durchmesser 8.5 m grossen parabolischen Spiegel. Dies gab uns eine Vorstellung, wie gross die Teleskope der ESO auf dem Mount Paranal sein müssen. Wahnsinnig. Nun zurück ins Labor: Der Sonnenofen, welcher im Brennpunkt des Spiegels zu lie-

gen kommt, kann eine Energie von 5000 «Sonnen» erzeugen (1 Sonne = 1 kW/m² = Solarkonstante auf der Erde). Als Beweis dafür, dass die Anlage gut funktioniert, zeigte uns FURGER einen Schamottstein mit einem beachtlichen Brandloch in der Mitte. Im Brennpunkt werden bis zu 1'600 K erreicht. Das Ziel der Forscher ist es, im Zinkoxyd/Zink-Zyklus effizient Wasserstoff herzustellen, welcher als Energieträger genutzt werden kann. Da im Mittel-land oft eine Nebeldecke herrscht, liegt im Nebenraum eine künstliche Sonne. Wer eine kleine, brennende Gaskugel erwartete, wurde enttäuscht. Doch die Anlage ist nicht minder eindrücklich: Zehn 15 kW Hochdruck-Xenonlampen erzeugen eine konzentrierte Energie von 10'000 «Sonnen», welche im Brennpunkt 3'300 Kelvin erzeugen. Eine heisse Sache!

Leider endete unser Rundgang im PSI viel zu schnell und wir bedankten uns bei Dr. MARKUS FURGER für seine spannenden und lehrreichen Schilderungen. Zurück in Brugg lernten wir dieses Städtchen an der Aare besser kennen. TITUS MEIER, Historiker von Beruf, wusste viele spannende Anekdoten über diesen Ort. Ein kleines Beispiel gefällig? Im Rathaus war vor einigen Jahren im obersten Stock ein Gefängnis. Aus 6 Metern Höhe seilte sich ein Insasse mit einem Koaxialkabel und Leintuch ab, bewundert von vielen Schaulustigen, die das ganze nur für eine Showeinlage hielten. Seine Flucht war nur von kurzer Dauer, doch diese besiegelte die Schliessung des Gefängnisses.

Als Standort einer römischen Kaserne, als Ursprung der habsburgischen Dynastie und als ehemals wichtiger Umschlagplatz von Salz bietet Brugg einige geschichtliche Höhepunkte. Nach der einstündigen Führung in klirrender Kälte verabschiedeten wir uns von TITUS MEIER. Im Roten Haus wärmten wir uns bei einem geselligen Abendessen auf und diskutierten rege das Erlebte und lernten uns besser kennen.

Auf der Rückfahrt kam mir ein Gedanke: Was den Südkoreanern Pys-Gangnam-Style ist, ist den Schweizern PSIs-Brugg-Style. Letzterer gefällt mir aber wesentlich besser!

■ Matthias Ulrich

Ehrenmitglied der
Astronomischen Jugendgruppe Bern AJB

Astrokalender Februar 2013

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 1. bis 10. und ab dem 28. Februar 2013

Datum	Zeit				Ereignis
1. Fr	02:15 MEZ 17:45 MEZ 18:00 MEZ 18:15 MEZ	•	•	•	Saturn (+0.5 ^{mag}) im Ostsüdosten Jupiter (-2.5 ^{mag}) im Südosten Mars (+1.2 ^{mag}) im Westsüdwesten Uranus (+5.9 ^{mag}) im Südwesten
3. So	14:56 MEZ	•	•	•	☾ Letztes Viertel, Waage
5. Di	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 5.5° nördlich von Antares (α Scorpii)
9. Sa	18:15 MEZ	•	•	•	Merkur (-1.0 ^{mag}) im Westsüdwesten
10. So	08:20 MEZ	•	•	•	● Neumond, Steinbock
11. Mo	18:00 MEZ	•	•	•	Mond: Schmale Sichel, 33.75 ^h nach ●, 14° über dem Horizont
12. Di	18:15 MEZ 18:45 MEZ	•	•	•	Merkur (-0.8 ^{mag}) im Westsüdwesten Merkur (-0.8 ^{mag}) geht 35' südlich an λ Aquarii (+3.8 ^{mag}) vorbei
15. Fr	18:03 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung SAO 92763 (+6.3 ^{mag})
16. Sa	18:15 MEZ 22:00 MEZ	•	•	•	Merkur (-0.5 ^{mag}) im Westsüdwesten Merkur (-0.5 ^{mag}) in grösster östlicher Elongation (18°08' östlich der Sonne)
17. So	19:00 MEZ 20:00 MEZ 21:31 MEZ	•	•	•	Mond: 9° westlich von Jupiter (-2.5 ^{mag}) Mond: 5.5° südlich der Plejaden ☾ Erstes Viertel, Stier
18. Mo	19:00 MEZ 20:00 MEZ	•	•	•	Mond: 3.5° östlich von Jupiter (-2.5 ^{mag}), Bedeckung in Australien, Indischer Ozean Mond: 3.5° nördlich von Aldebaran
20. Mi	18:00 MEZ 18:30 MEZ	•	•	•	Mond: «Goldener Henkel» am Mond Merkur (+0.2 ^{mag}) im Westsüdwesten
21. Do	20:00 MEZ	•	•	•	Mond: 5.5° nordwestlich von Alhena (γ Geminorum)
22. Fr	18:46 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung 1 Cancri (+6.0 ^{mag})
23. Sa	03:30 MEZ 18:30 MEZ	•	•	•	Mond: Streifende Sternbedeckung SAO 97628 (+6.1 ^{mag}) Merkur (+1.1 ^{mag}) im Westsüdwesten
24. So	18:50 MEZ 20:00 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung 50 Cancri (+5.7 ^{mag}) Mond: 8° südwestlich von Regulus (α Leonis)
25. Mo	20:00 MEZ 21:26 MEZ	•	•	•	Mond: 9.5° südöstlich von Regulus (α Leonis) ☾ Vollmond, Sextant (Durchmesser: 31'14")
26. Di	18:30 MEZ	•	•	•	Merkur (+2.3 ^{mag}) im Westsüdwesten
27. Mi	19:00 MEZ	•	•	•	Ceres (+8.3 ^{mag}) geht 4' nördlich an SAO 77121 (+6.3 ^{mag}) vorbei

Astrokalender März 2013

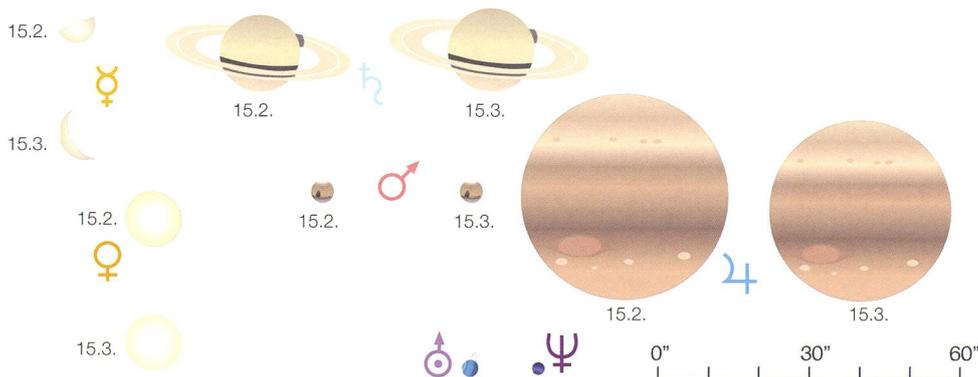
Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 1. bis 12. und ab dem 31. März 2013

Datum	Zeit				Ereignis
1. Fr	00:30 MEZ 05:00 MEZ 18:30 MEZ 19:00 MEZ 19:00 MEZ	•	•	•	Saturn (+0.4 ^{mag}) im Ostsüdosten Mond: 2° westlich von Spica (α Virginis) Jupiter (-2.3 ^{mag}) im Süden Uranus (+5.9 ^{mag}) im Westsüdwesten Vesta (+7.9 ^{mag}) geht 4' nördlich an SAO 76767 (+6.9 ^{mag}) vorbei
2. Sa	05:00 MEZ	•	•	•	Mond: 7° südwestlich von Saturn (+0.4 ^{mag})
3. So	05:00 MEZ	•	•	•	Mond: 9.5° südöstlich von Saturn (+0.4 ^{mag})
4. Mo	04:19 MEZ 06:00 MEZ 22:53 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckungsende ω ¹ Scorpii (+2.1 ^{mag}) Mond: 7° nordwestlich von Antares (α Scorpii) ☾ Letztes Viertel, Schlangenträger
6. Mi	19:00 MEZ	•	•	•	Ceres (+8.4 ^{mag}) geht 23' südlich an β Tauri (+1.8 ^{mag}) vorbei
9. Sa	19:00 MEZ	•	•	•	Komet Pan-STARRS (+0.5 ^{mag})* im Westen, 1° ü. H.
11. Mo	20:51 MEZ	•	•	•	● Neumond, Fische
12. Di	19:00 MEZ	•	•	•	Komet Pan-STARRS (+0.7 ^{mag})* im Westen, 7° ü. H.
13. Mi	18:45 MEZ	•	•	•	Mond: Schmale Sichel, 45 ^h nach ●, 16° ü. H., 7° über Komet Pan-STARRS (+0.1 ^{mag})
16. Sa	19:00 MEZ 20:00 MEZ	•	•	•	Komet Pan-STARRS (+1.4 ^{mag})* im Westen, 12° ü. H. Mond: 8° südwestlich der Plejaden
17. So	19:00 MEZ 20:00 MEZ	•	•	•	Komet Pan-STARRS (+1.6 ^{mag})* im Westen, 13° ü. H. Mond: 4° sw. Jupiter (-2.3 ^{mag}), 5° nw. Aldebaran, 8.5° südöstlich der Plejaden
19. Di	18:27 MEZ 20:00 MEZ	•	•	•	☾ Erstes Viertel, Zwillinge Mond: 9.5° westlich von Alhena (γ Geminorum)
20. Mi	12:02 MEZ 19:00 MEZ 20:00 MEZ	•	•	•	Astronomischer Frühlingsanfang , Tagundnachtgleiche Komet Pan-STARRS (+2.3 ^{mag})* im Westen, 15° ü. H. Mond: 3.5° nördöstlich von Alhena (γ Geminorum)
24. So	20:00 MEZ	•	•	•	Mond: 6.5° südlich von Regulus (α Leonis)
27. Mi	10:27 MEZ 19:30 MEZ	•	•	•	☾ Ostervollmond, Jungfrau Komet Pan-STARRS (+3.7 ^{mag})* im Nordwesten, 14° ü. H.
28. Do	22:00 MEZ	•	•	•	Mond: 4.5° südöstlich von Spica (α Virginis)
29. Fr	23:00 MEZ	•	•	•	Mond: 4.5° südlich von Saturn (+0.4 ^{mag})
30. Sa	03:00 MEZ	•	•	•	Mond: 6° südöstlich von Saturn (+0.4 ^{mag})
31. So	21:00 MESZ	•	•	•	Komet Pan-STARRS (+4.3 ^{mag})* im Nordwesten, 12° ü. H.

* Die Helligkeitsangaben sind bei Kometen mit Vorsicht zu geniessen! (Stand: Ende Dezember 2012)

Scheinbare Planetengrößen

Merkur bietet im Februar 2013 eine günstige Abend-sichtbarkeit. Zusammen mit Mars kann man den flinken Planeten in der Abenddämmerung gegen 17:45 Uhr MEZ im Westsüdwesten erspähen.



Eine Kometenshow vor allem abends

Komet Pan-STARRS

1996/97 konnte letztmals von der Nordhemisphäre aus ein heller Komet beobachtet werden. Nun, 16 Jahre danach, stehen die Chancen nicht schlecht, dass wir ab der zweiten Märzwoche 2013 mit Pan-STARRS eine recht hübsche Kometenerscheinung sehen werden! Auch heute noch sind diese Schweifsterne unberechenbar. Von Flop bis Top kann alles passieren. So gesehen, ist dieser Beitrag vorsichtig optimistisch abgefasst.

■ Von Thomas Baer

Vorweg eine Begriffsklärung: Pan-STARRS steht für Panoramic Survey Telescope And Rapid Response System, ein automatisches Überwachungssystem auf Hawaii, das permanent nach Asteroiden, Kometen und veränderlicher Sterne Ausschau hält. Wurden bislang Kometen meist durch Astronomen entdeckt und nach ihnen benannt, werden künftige Schweifsterne vermehrt «exotische» Namen tragen, benannt nach solchen Suchsystemen.

So gesehen stirbt wohl eine Jahrhunderte alte Tradition allmählich aus, vielleicht aber freuen sich jene darüber, die mit der Aussprache von Zungenbrecher-Kometen wie Okazaki-Levy-Rudenko, Grigg-Skjelle-

rup, Schwassmann-Wachmann, Honda-Mrkos-Pajdušáková oder Tschurjumow-Gerasimenko ihre liebe Mühe hatten.

Im Juni 2011 entdeckt

Bei seiner Himmeldurchmusterung registrierte Pan-STARRS am 6. Juni 2011 einen bislang unbekanntem Kometen. Er erhielt die genaue Bezeichnung C/2011 L4 (Pan-STARRS), wobei das C auf eine Umlaufzeit länger als 200 Jahre hinweist. Damals stand das Objekt noch 1.2 Milliarden km weit entfernt! Die Bahn des Kometen, welche in den darauffolgenden Wochen und Monaten dank weltweiter Be-

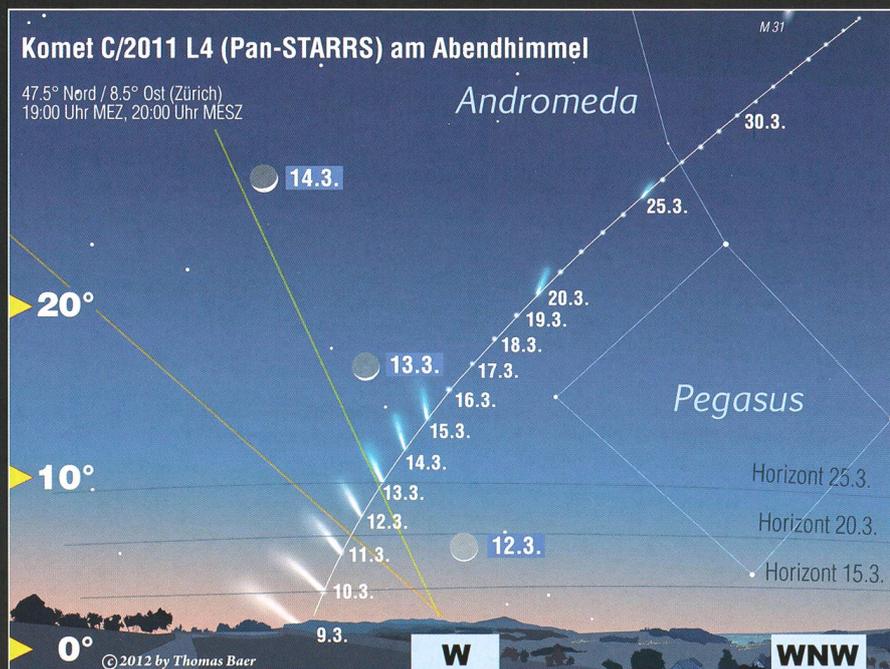


obachtungen ständig neu gerechnet wurde, steht nahezu senkrecht zur Ekliptikebene, in der die Planeten die Sonne umkreisen. So betrachtet, ergibt sich eine besondere Himmelsgeometrie. Komet C/2011 L4 wird zuerst für die Südhemisphäre sichtbar, ehe er am 9. März 2013 erstmals auch in unseren Breitengraden, allerdings in der noch hellen Abenddämmerung, sichtbar werden dürfte. Sicher wird man aber erst wenige Tage vor seinem Periheldurchgang (Sonnennähe) am 10. März 2013 wissen, ob und wie spektakulär sich der Komet uns präsentieren wird. Zum Erscheinungszeitpunkt dieser ORION-Ausgabe können wir aufgrund bislang erfolgter Beobachtungen nur spekulieren und hoffen. Wie unberechenbar Kometen sein können, zeigte ja auch das jüngste Beispiel, Komet Elenin (C/2010 X1), der noch während seiner Sonnenannäherung im August 2011 auseinanderbrach. Hätte er den feurigen Vorbeiflug an der Sonne von nur 0,48 AE schadlos überstanden, wären wir schon im September 2011 in den Genuss einer womöglich spektakulären Kometenerscheinung gekommen!

Schauspiel vor allem abends

Komet C/2011 L4 dürfte erstmals am Abend des 8. März 2013 kurz nach 18:30 Uhr MEZ in der noch recht hellen Abenddämmerung (Sonnenuntergang in Zürich 18:21 Uhr) bei extrem klaren Verhältnissen nur $4\frac{1}{2}^\circ$ hoch über dem Südosthorizont erspäht werden können. Je nach Helligkeit und möglicher

Abbildung 1: Komet C/2011 L4 Pan-STARRS dürfte erstmals am Abend des 9. März 2012 kurz nach Sonnenuntergang sichtbar werden. Danach verbessern sich die Bedingungen täglich. Er steigt der östlichen Flanke des Pegasusvierecks hoch und erklimmt immer grössere Deklinationen. Wie hell der Komet tatsächlich wird und wie lang sich sein Schweif ausbildet, wird man erst wenige Wochen vor seinem Erscheinen wissen. (Grafik: Thomas Baer)



Komet C/2011 L4 (Pan-STARRS) am Morgenhimmel

47.5° Nord / 8.5° Ost (Zürich)
06:00 Uhr MEZ, 07:00 Uhr MESZ

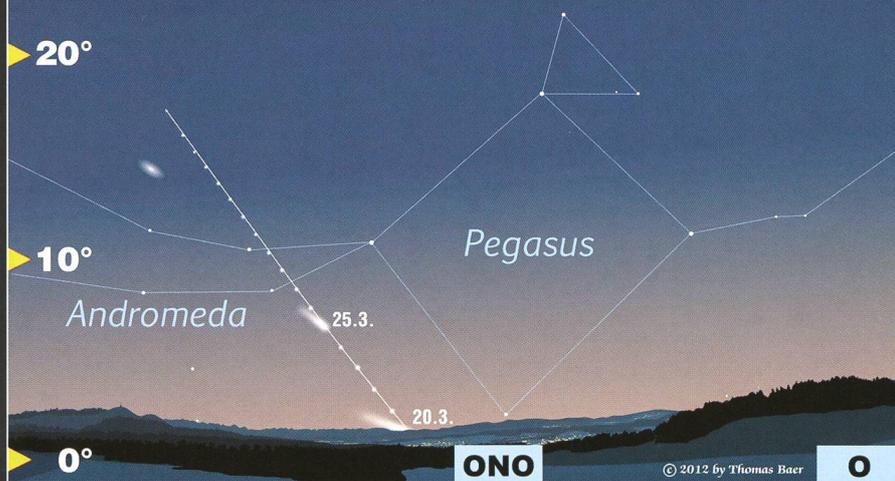


Abbildung 2: Am Morgenhimmel dauert das Erscheinen des Kometen C/2011 L4 Pan-STARRS etwas länger. Hier wird man ihn erst ab dem 20. März 2012 erspähen können. Zwischen dem 3. und 4. April 2012 zieht der Schweifstern an der Andromedagalaxie M 31 vorbei. (Grafik: Thomas Baer)

Schweifausprägung – er sollte prognostisch um die nullte Grössenklasse herum erreichen – müsste er zumindest in einem Fernglas erkennbar sein. Glücklicherweise steigt der Komet in den folgenden Tagen rasch höher, womit sich seine Sichtbarkeitsdauer stetig verlängert und er immer besser vor dem dun-

kel werdenden Himmel sichtbar sein sollte. Seine scheinbare Bahn führt ihn an der östlichen Seite des Pegasusvierecks entlang. Besonders reizvoll dürfte der Anblick an den Abenden des 12. und 13. März 2013 sein, wenn sich die schlanke zunehmende Mondsichel am Kometen vorbei bewegt.

Am Morgenhimmel zeigt sich Komet C/2011 L4 erst ab dem 20. März 2013 (siehe Abb. 2). Den 3. und 4. April 2013 sollten sich alle Astrofotografen in ihrer Agenda vermerken, denn an diesen beiden Tagen finden wir den Kometen rund 2½° westlich der Andromeda-Galaxie. Mit einem nicht zu starken Teleobjektiv lassen sich Galaxie und Komet auf dasselbe Bild bannen. Wie auch immer sich der Komet entwickeln wird, für Spannung ist so oder so gesorgt.

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Noch hellerer Komet im November?

Das Jahr 2013 hält in Sachen Kometen vielleicht noch eine grössere Überraschung bereit. Am vergangenen 21. September 2012 entdeckten die beiden russischen Amateurastronomen VITALI NEVSKI und ARTYOM NOVICHONOK auf einer Aufnahme, die sie am 40cm-Teleskop des International Scientific Optical Network (ISON) schossen, ein bislang unentdecktes Objekt, das sich rasch als Komet entpuppte: Seine Bezeichnung C/2012 S1 (ISON). Derzeit (Dezember 2012) ist der eisige Vagabund noch äusserst lichtschwach und nur mit leistungsstarken Fernrohren aufspürbar. Inzwischen konnte aufgrund bisheriger Beobachtungen eine doch mehr oder weniger exakte Bahn gerechnet werden. So soll Komet ISON am 28. November 2013 in nur 0.01 Astronomischen Einheiten [AE] (1,5 Millionen km) über die Sonnenoberfläche «fliegen». Ob er diese feurige Annäherung übersteht, ist allerdings fraglich und hängt im Wesentlichen von der Grösse und Stabilität des Eisbrockens ab. Erreicht C/2012 S1 (ISON) nicht ein ähnliches Schicksal wie Komet Elenin, dürfte der Komet im kommenden November 2013 am Morgenhimmel zumindest in seinem Anflug auf die Sonne eine aussergewöhnliche Erscheinung bieten. Astronomen rechnen unabhängig voneinander damit, dass ISON eine der spektakulärsten Kometenerscheinungen seit langer Zeit werden könnte. Von Vollmondhelligkeit bis Sichtbarkeit am Taghimmel und einem Schweif, der gut und gerne 40° und mehr Länge erreichen könnte, war in den Monaten nach seiner Entdeckung zu lesen. Erst die kommenden Monate werden zeigen, ob und wie sich der Komet weiter entwickelt und wie gut er sich an die optimistischen Prognosen hält. ORION hält Sie auf dem Laufenden. (tba)

Komet C/2011 L4 (Pan-STARRS) am Abendhimmel

Tag	Zeit	Horizonthöhe	Himmelsrichtung	Erwartete Helligkeit*	Ephemeriden Rektaszension α / Deklination δ
8. März 2013	18:30 MEZ	4° 35'	SW	+0.55 ^{mag}	α = 00 ^h 16.825 ^{min} / δ = -8°53.994'
9. März 2013	18:30 MEZ	6° 15'	SW	+0.52 ^{mag}	α = 00 ^h 20.994 ^{min} / δ = -6°14.578'
10. März 2013	19:00 MEZ	3° 38'	WSW	+0.53 ^{mag}	α = 00 ^h 24.493 ^{min} / δ = -3°32.146'
11. März 2013	19:00 MEZ	5° 24'	WSW	+0.59 ^{mag}	α = 00 ^h 24.357 ^{min} / δ = -0°54.806'
12. März 2013	19:00 MEZ	7° 01'	WSW	+0.69 ^{mag}	α = 00 ^h 29.663 ^{min} / δ = +1°39.479'
13. März 2013	19:00 MEZ	8° 31'	W	+0.83 ^{mag}	α = 00 ^h 31.469 ^{min} / δ = +4°14.125'
14. März 2013	19:00 MEZ	9° 51'	W	+1.00 ^{mag}	α = 00 ^h 32.841 ^{min} / δ = +6°35.067'
15. März 2013	19:00 MEZ	11° 04'	W	+1.20 ^{mag}	α = 00 ^h 33.846 ^{min} / δ = +8°59.631'
16. März 2013	19:00 MEZ	12° 08'	W	+1.40 ^{mag}	α = 00 ^h 34.546 ^{min} / δ = +11°09.871'
17. März 2013	19:00 MEZ	13° 07'	W	+1.62 ^{mag}	α = 00 ^h 34.996 ^{min} / δ = +13°19.100'
18. März 2013	19:00 MEZ	13° 58'	W	+1.84 ^{mag}	α = 00 ^h 35.245 ^{min} / δ = +15°23.018'
19. März 2013	19:00 MEZ	14° 45'	W	+2.06 ^{mag}	α = 00 ^h 35.333 ^{min} / δ = +17°21.854'
20. März 2013	19:00 MEZ	15° 27'	WNW	+2.28 ^{mag}	α = 00 ^h 35.292 ^{min} / δ = +19°15.884'
21. März 2013	19:30 MEZ	11° 13'	WNW	+2.50 ^{mag}	α = 00 ^h 35.147 ^{min} / δ = +21°07.643'
22. März 2013	19:30 MEZ	11° 50'	WNW	+2.71 ^{mag}	α = 00 ^h 34.926 ^{min} / δ = +22°52.888'
23. März 2013	19:30 MEZ	12° 24'	WNW	+2.91 ^{mag}	α = 00 ^h 34.643 ^{min} / δ = +24°34.242'
24. März 2013	19:30 MEZ	12° 57'	WNW	+3.11 ^{mag}	α = 00 ^h 34.313 ^{min} / δ = +26°11.999'
25. März 2013	19:30 MEZ	13° 26'	WNW	+3.31 ^{mag}	α = 00 ^h 33.947 ^{min} / δ = +27°46.415'
26. März 2013	19:30 MEZ	13° 53'	NW	+3.49 ^{mag}	α = 00 ^h 33.553 ^{min} / δ = +29°17.747'
27. März 2013	19:30 MEZ	14° 19'	NW	+3.67 ^{mag}	α = 00 ^h 33.139 ^{min} / δ = +30°46.219'
28. März 2013	19:30 MEZ	14° 44'	NW	+3.85 ^{mag}	α = 00 ^h 32.711 ^{min} / δ = +32°12.073'
29. März 2013	19:30 MEZ	15° 08'	NW	+4.02 ^{mag}	α = 00 ^h 32.271 ^{min} / δ = +33°35.476'
30. März 2013	19:30 MEZ	15° 31'	NW	+4.18 ^{mag}	α = 00 ^h 31.824 ^{min} / δ = +34°56.619'
31. März 2013	20:30 MESZ	15° 53'	NW	+4.34 ^{mag}	α = 00 ^h 31.373 ^{min} / δ = +36°15.665'
5. April 2013	20:30 MESZ	17° 40'	NW	+5.05 ^{mag}	α = 00 ^h 29.082 ^{min} / δ = +42°24.334'

* Exakte Helligkeitsprognose des Kometen noch unsicher! (Stand: Ende Dezember 2012)

Tabelle 1

Tabelle 1: Die wichtigsten Angaben zu Komet Pan-STARRS vom 8. März bis 5. April 2013.

Merkur und Mars im Westsüdwesten



Der flinke Merkur bietet im Februar 2013 eine optimale Abendsichtbarkeit und ist den ganzen Monat über zusammen mit seinem lichtschwächeren Begleiter Mars nach Sonnenuntergang im Westsüdwesten zu erspähen. Am besten sieht man ihn um den 16. Februar 2013.

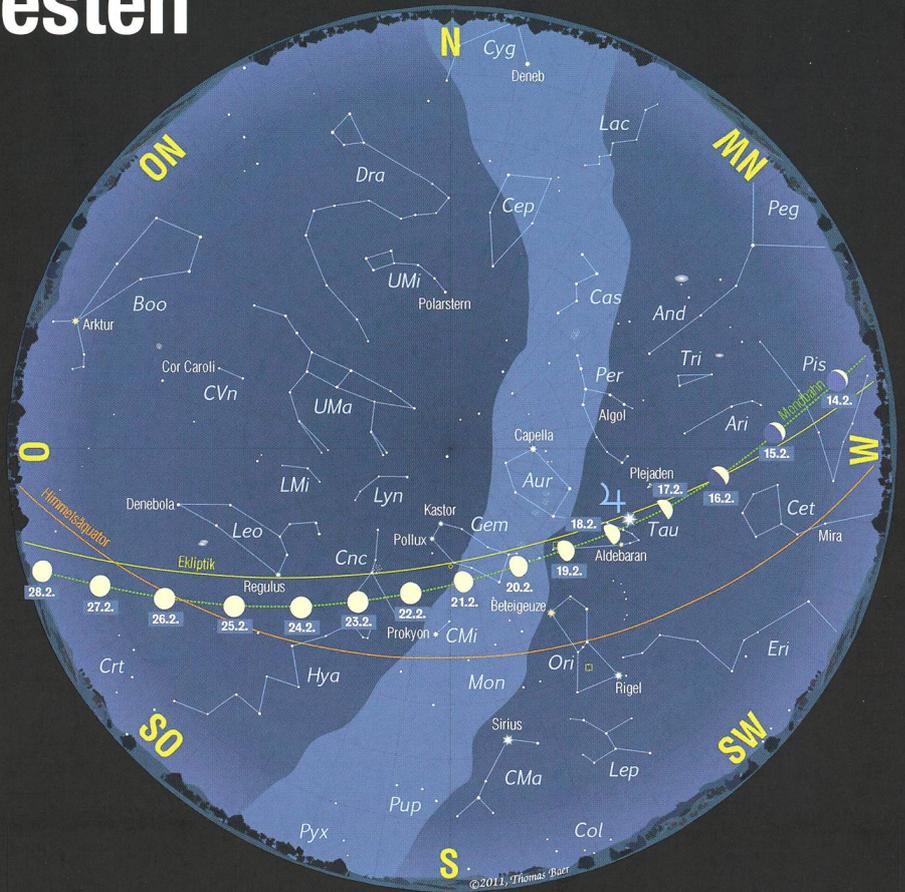
■ Von Thomas Baer

Der beste Zeitpunkt, im Februar 2013 nach Merkur Ausschau zu halten, ist kurz nach 18:00 Uhr MEZ. Bei sehr klaren Sichtverhältnissen wird man den -1.1^{mag} hellen Planeten am Abend des 4. Februar 2013 genau im Westsüdwesten entdecken können, etwas schräg links über ihm Mars. Zu diesem schliesst Merkur in den Folgetagen auf. Am 8. Februar 2013 trennen die beiden lediglich noch $15'30''$ (halbe Mondbreite)! Die schlanke zunehmende Mondsichel gesellt sich am 11. und 12. Februar 2013 zum Planetenpaar.

Mondlauf im Februar 2013

Zu Monatsbeginn steht der Mond noch am Morgenhimmel, am 3. Februar 2013 im **Letzten Viertel**. **Neumond** verzeichnen wir am 10. Februar, das **Erste Viertel** am 17. Februar 2013. Tags darauf zieht der Erdtrabant an Jupiter vorüber und erreicht am 19. Februar 2013 seine nördlichste Lage in den Zwillingen. Am Folgeabend kann man gegen 18:00 Uhr MEZ den «Goldenen Henkel» am Mond sehen, wenn die Juraerge über der noch im Schatten liegenden Ebene des Sinus Iridum ihre ersten Sonnenstrahlen empfangen. Den **Vollmond** registrieren wir am Abend des 25. Februar 2013 im Sternbild des Sextanten. (tba)

Abbildung 3: Merkur trifft am 8. Februar 2013 auf den deutlich schwächeren Mars. (Grafik: Thomas Baer)

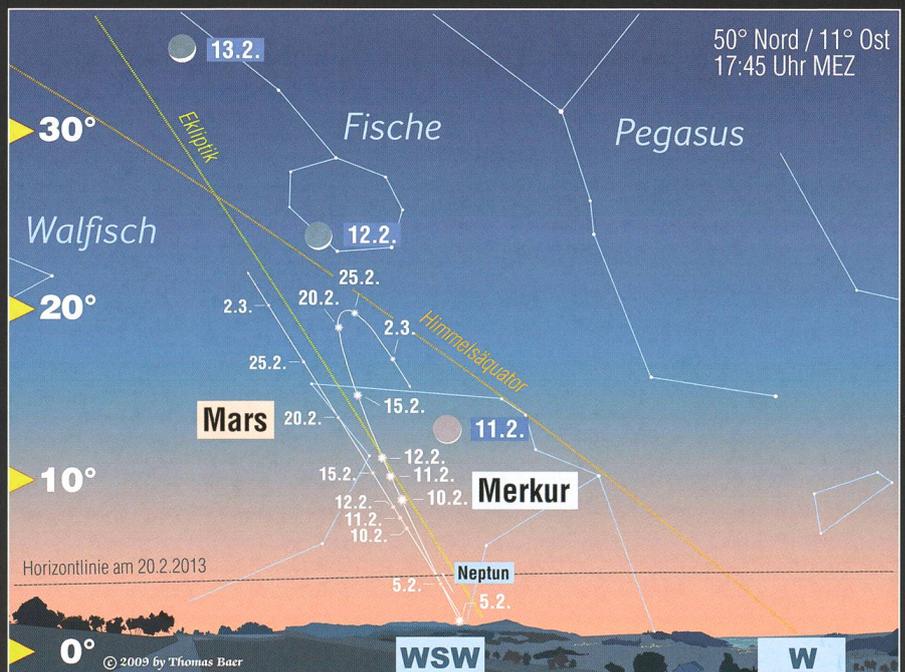


Der Sternenhimmel im Februar 2013

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

Sterngrößen						Deep Sky Objekte			
-1	0	1	2	3	4	☉	☼	☽	☾
*	*	*	*	*	*	☉	☼	☽	☾
						☉	☼	☽	☾
						☉	☼	☽	☾
						☉	☼	☽	☾
						☉	☼	☽	☾

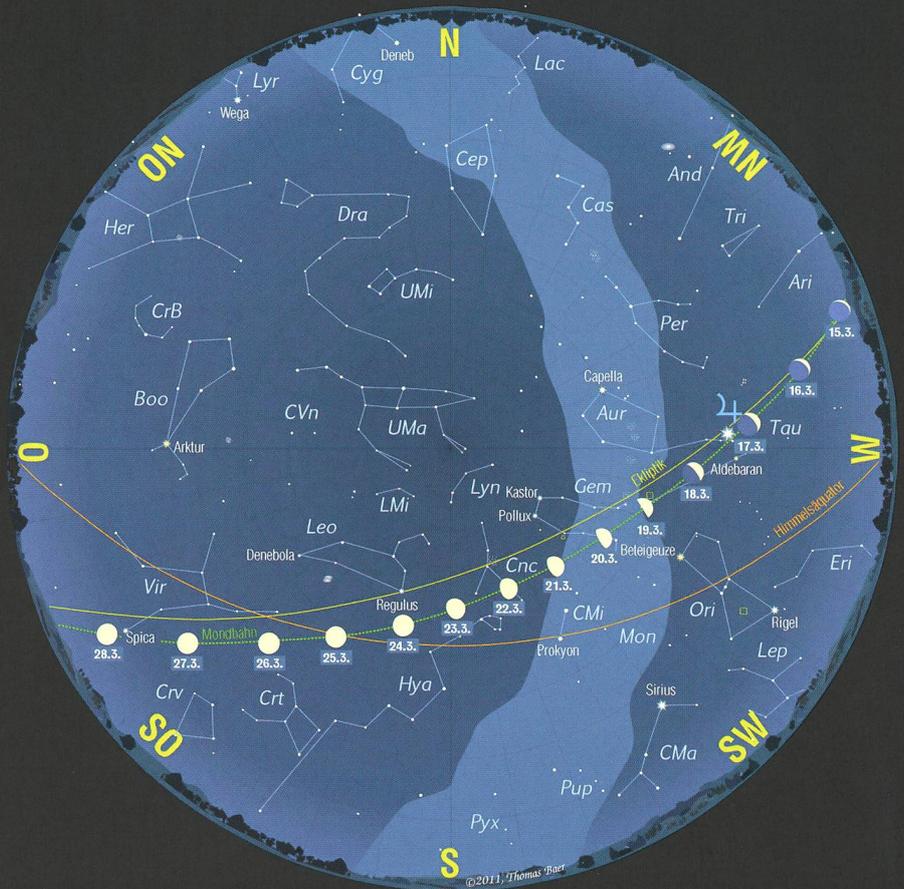
☉ Offener Sternhaufen
 ☼ Kugelsternhaufen
 ☽ Nebel
 ☾ Galaxie
 ☾ Planetarischer Nebel



Saturn ab der späteren Abendstunde



Während sich Jupiter langsam westwärts verabschiedet, taucht in den späteren Abendstunden im Südwesten Saturn auf. Es dauert noch fast zwei Monate bis zu seiner Opposition. Seine Ringe sind schon wieder weit geöffnet, womit er im Fernrohr nicht nur Sternwartenbesucher verückt.



■ Von Thomas Baer

Saturn setzt sich im März 2013 immer besser am Abendhimmel durch. Zu Monatsbeginn erscheint er zwar noch deutlich nach 23:00 Uhr MEZ, am Monatsletzen können wir ihn aber bereits gegen 21:45 Uhr MEZ im Südosten zwischen den Sternbildern Jungfrau und Waage sehen. Am 28. April 2013 gelangt der Ringplanet in Opposition zur Sonne. Dank der bis 2017 immer grösser werdenden Ringöffnung erreicht Saturn mit $+0.4^{\text{mag}}$ schon eine ordentliche Helligkeit, übertrifft sogar Spica, den Jungfrauherbststern, und steht Arktur im Bärenhüter bezüglich Auffälligkeit nur wenig nach.

Mondlauf im März 2013

Der im **Letzten Viertel** stehende Mond gibt am frühen Morgen des 4. März 2013 gegen 04:19 Uhr MEZ den Stern ω_1 Scorpii wieder frei, den er zuvor bedeckt hat. **Neumond** ist am 11. März 2013. Nur einen Tag später können wir die extrem schmale Sichel des zunehmenden Mondes gegen 19:00 Uhr MEZ nahe über dem Westhorizont entdecken, in unmittelbarer Nähe des Kometen PAN-STARRS. Am 13. März 2013 finden wir den Mond direkt über dem Schweifstern. Das **Erste Viertel** verzeichnen die Astronomen am Abend des 19. März 2013, den **Ostervollmond** am 27. März 2013.

Der Sternhimmel im März 2013

- 1. März 2013, 23^h MEZ
- 16. März 2013, 22^h MEZ
- 1. April 2013, 22^h MESZ

Ein Blick an den Frühlingshimmel

Der Sternhimmel im März hat viel zu bieten. Während sich im Westen die dominanten Wintersternbilder langsam verziehen, treten mit Löwe, Jungfrau, Becher und Rabe die weit diskreteren Konstellationen an ihre Stelle. Der Frühlingshimmel ist vor allem für Galaxienbeobachter Jahr für Jahr dankbar. Im Löwen sind die beiden Milchstrassen M 65/66 dankbare Objekte für das Sternwartenpublikum, während sich Astrofotografen mehr für M 95, 96 und die Galaxiengruppe um M 105 mit NGC 3384 und 3389 interessieren dürften.

Hoch über unseren Köpfen ist der Grosse Wagen stehend. Auch er beherbergt eine ganze Anzahl sehenswerter Galaxien, etwa das Paar M 81/82, M 51 (Whirlpool-Galaxie) die Spiralgalaxie M 63 oder die aus-

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

geprägte Balkenspiralgalaxie M 109 mit einer visuellen Helligkeit von $+9,8^{\text{mag}}$. Etwas einfacher ist die von dem französischen Astronomen PIERRE MÉCHAIN entdeckte Galaxie M 94 in den Jagdhunden zu sehen sowie die elliptische Galaxie mit der Messiernummer 110.

Wer noch nicht sattgesehen hat, kann den Galaxienmarathon zu später Nachtstunde im Bereich der Sternbilder Coma Berenice (Virgohaufen) und Jungfrau fortsetzen. Schlusspunkt könnte dann die Sombrero-Galaxie (M 104) sein, die uns schon in kürzerbrennweitigen Fernrohren ihr stark ausgeprägtes Staubband offenbart.

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

Ein Ausflug in die Kulturgeschichte der Kometen

Haarige Gesellen, Himmelschwerter und Besensterne

■ Von Peter Grimm

Gespannt warten wir auf die angekündigten Kometen Pan-STARRS und ISON. Wird allerdings heutzutage ein Komet entdeckt, ist damit das Überraschende daran zumeist schon fast vorbei. Als winziger diffuser Punkt hat er sich erstmals in irgendeinem starken Teleskop oder auf Fotos gezeigt, und von da an ist seine weitere Entwicklung in der Regel berechenbar. Gut vorbereitet, kann man ihn Wochen, Monate später auch von blossem Auge erkennen – oder halt eben nicht. Ganz anders in früheren Zeiten: Erschien damals ein Komet am Firmament, so war er in der Regel ohne Vorwarnung „einfach da“ – gelegentlich sehr hell und gar tagsüber sichtbar, faszinierend, aber fast durchwegs auch Furcht einflössend.

Zwischen all den wohlbekanntesten Gestirns-Bahnen bewegte sich unversehens ein leuchtender geschwänzter Störfried völlig quer durch Tierkreis und Sternbilder hindurch – je nachdem tage- oder wo-

chenlang. Ein solcher Irrläufer konnte ja nichts Gutes bedeuten! Der Kometenschweif lud zudem zu verwegenen Fantastereien ein. Im mittelalterlichen Europa war beispielsweise der Glaube verbreitet,

der Teufel habe sich eine Pfeife angezündet und das noch brennende und rauchende Zündholz – den Kometen – weggeworfen. In alten Berichten ist von Haarsternen die Rede (steckt doch im Wort Komet

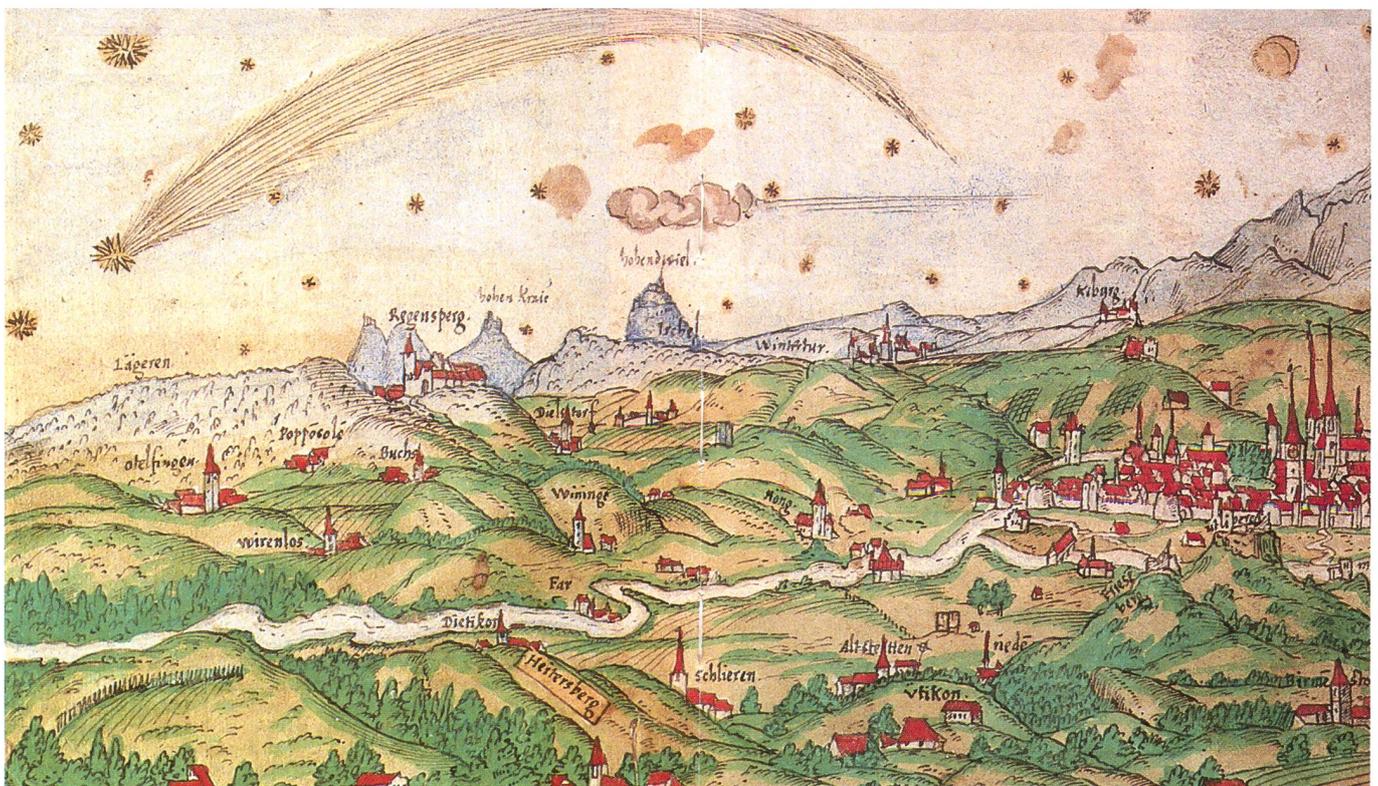


Abbildung 1: Komet von 1582 über dem «Zürbiet». Rechts liegt Zürich; der Blick geht gegen Norden. Wir erkennen Regensberg und im Hintergrund den Hohentwiel bei Singen (Quelle:[1]). Die Schweiflänge beträgt laut MARKUS GRIESSER rund 100 Grad. Die Mondstellung (zunehmend im Nordosten!) und die Sterne sind willkürlich. In einer Ausgabe von „Der Spiegel“ findet sich dazu: „Noch lange dachten die Dänen mit Schaudern an den Kometen von 1582, hatte er doch ‚daselbst furchtbar viele und schrecklich anzuschauende Missgeburten bewirkt‘. Die Kirche verweigerte den ‚Kometenkindern‘ die Taufe.“ (Quelle: „Der Spiegel“; 28’1994)

die griechische Bezeichnung für Haar bzw. Mähne oder Schopf) oder von Schwertern, Besen und anderen Formen.

Die hilflose Interpretation der Erscheinungen durch das einfache Volk forderte die politischen und vor allem die geistlichen Autoritäten. Sie erwiesen sich jedoch als ebenso unbeholfen – nicht aber als phantasielos, womit die Türe zum geistlich abgesegneten Kometen-Aberglauben weit offen stand. Zügig kündigte man den Menschen ein schlimmes, oft undefiniertes Unheil an: Tod des Herrschers, Krieg, Seuchen, Hungersnöte. Oder sie bekamen zu hören, es handle sich um ein Gotteszeichen als Warnung, ja Drohung für ihre Sündhaftigkeit.

Die Vorstellung vom unheilbringenden Kometen findet sich in der Kulturgeschichte fast aller Völker. So soll beispielsweise ein Komet die Vergiftung des römischen Kaisers CLAUDIUS angekündigt haben.

Auf dem wunderschönen Teppich von Bayeux (Normandie) ist die normannische Eroberung von England (1066 n. Chr.) dargestellt – und ebenso ein Komet, der das Ganze ankündigt. Dabei handelt es sich um den erst viel später definierten Halley'schen Kometen. (Abb. 2)

Nach der Gefangennahme des letzten Inkaherrschers durch PIZARRO tauchte ebenfalls ein Komet auf. Und da schon kurz vor dem Tod seines Vaters eine gleiche Himmelerrscheinung aufgetreten war, stürzte das neue Himmels-Zeichen den gefangenen Herrscher in Verzweiflung. 1533 wurde ATAHUALPA erdrosselt. Weitere Beispiele liessen sich in grosser Zahl anfügen.

Sublunar oder translunar?

Vermutlich war im alten China eine mögliche Periodizität solcher «Besensterne» bereits bekannt. Obwohl hier Kometen durchaus mit Unglück verbunden wurden, befasste man sich schon früh auch mit exakten Beobachtungen. Als Beispiel kann der erste bekannte «Kometen-atlas» aus Mawangdui (um 300 v. Chr. - Provinz Hunan, China) dienen: Auf Seidenstoff sind 29 verschiedene Schweifformen von Kometen aufgeführt und kommentiert (Abb. 3).

Unter den Vorsokratikern finden sich im antiken Griechenland differenzierte, doch insgesamt recht unterschiedliche Vorstellungen vom We-



Abbildung 2: Der Komet von 1066 auf dem Teppich von Bayeux. Auf dem 68,38 Meter langen und 52 Zentimeter hohen Tuchstreifen wird die Eroberung Englands durch den Normannenherzog WILHELM DEN EROBERER dargestellt. (Bild: wikimedia Commons)

sen der Kometen. PYTHAGORAS VON SAMOS ist um 500 v. Chr. bereits der Auffassung, dass sie Himmelskörper sind, wie Planeten auf exakten Bahnen laufend, ja sogar wieder-

kehrend. ARISTOTELES (384 – 322 v. Chr.) siedelt hingegen die Kometen nicht im translunaren Bereich draussen im Weltall an. Er betrachtet sie als meteorologische Erschei-

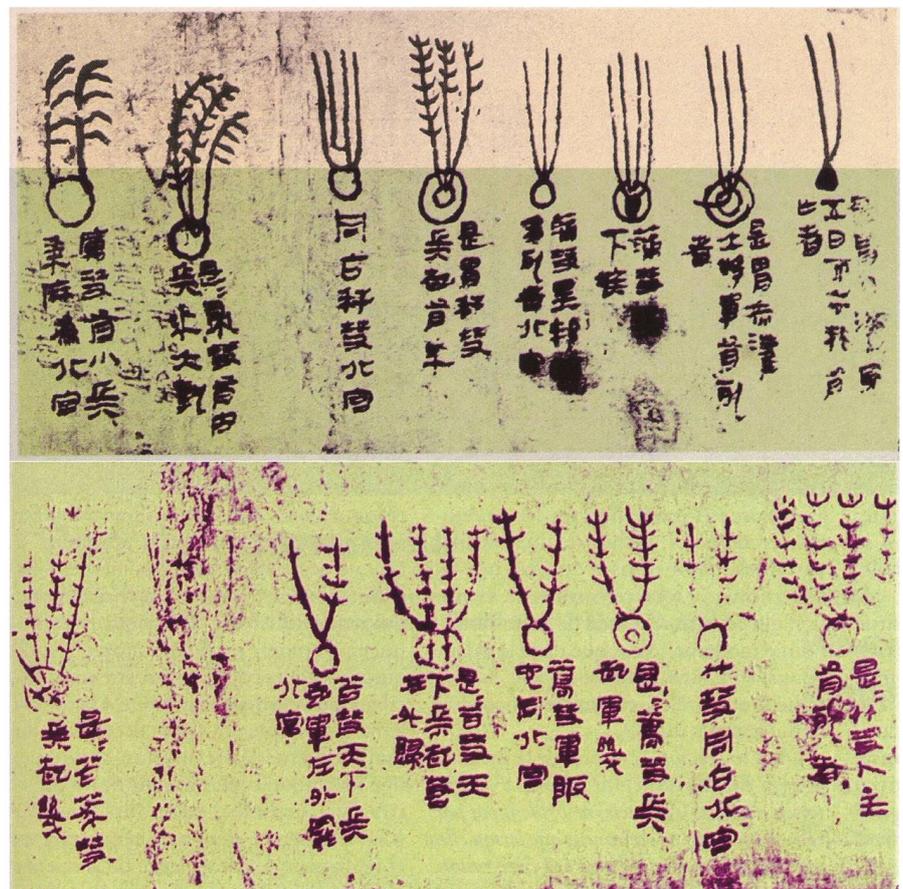


Abbildung 3: Haarsterne und ihre Bedeutungen aus dem „Kometenatlas“ von Mawangdui, China (Quelle: NasaJPL)



Abbildung 4: Auf einer Kometenschrift von 1532: Ein Schmid versucht mit seinem Blasebalg das drohende Kometenfeuer auszublase, während im Hintergrund bereits ein Kriegsbeer naht. (Quelle: aus [3], Archiv GRIESSER)

nungen, die sich folglich im sublunaren Bereich abspielen müssen; als irdische Ausdünstungen, die nach oben steigen und Feuer fangen, wenn sie dort auf heisse, trockene Substanzen treffen. Mit seiner Naturlehre prägt er später die Lehrmeinung der christlichen mittelalterlichen Kirche, und bis in die Renaissance hinein auch die Naturwissenschaft.

Bei einem Kometen, den man fast durchwegs als Störer der himmlischen Harmonie anschaute, war der Erscheinungsort am Firmament bedeutsam, ebenso die Sternbildgegend, wo er wieder verschwand. GAIUS PLINIUS SECUNDUS (gest. 79 n. Chr.) zählt dazu in seiner *«Naturalis historia»* Beispiele auf: *«Glich der Komet samt Schweif einer Flöte, ziele seine Botschaft auf Musik; verschwand er im Geschlechtsbereich eines Sternbildes, so geistle er die Verdorbenheit der Menschen; bildete er mit Fixsternen zusammen ein gleichseitiges Dreieck, künde er von Genie und Weisheit. Falls er sich gar auf einem der beiden Himmelsschlangen-Häuptern zeigte, so bedeute er Tod und Vergiftung.»*

Weniger Aberglaube, mehr Wissenschaft

Was man über Kometen in Erfahrung bringen konnte, wurde in sogenannten Kometographien veröffentlicht – beispielsweise JOHANNES

STUMPF 1548 in Zürich. Das bekannteste dieser Werke ist das *„Theatrum Cometicum“* von STANISLAUS LUBINIEZKY; es wurde erstmals 1667 in Amsterdam herausgegeben und enthält die Informationen über 415 Kometen von der Sintflut bis 1665.

Zwischen 1530 und 1700 erschien buchstäblich eine Flut von Flugschriften, die sich mit Kometenerscheinungen befassten (vgl. dazu die Beispiele für Flugschriften in Quelle [7]). Die meisten schürten bei den Menschen Angst und Gottesfurcht; nur wenige versuchten zu beruhigen. *«Ein Komet galt als ‚göttlicher Buss-Wecker‘ oder ‚furiere Straffruthe‘ (Komet von 1675), als ‚Entsetzliche Zorn- und Wunder-Ruthe Gottes‘ (1682), als ‚Göttliches Wunder- und Warnungswerk‘ (1676) oder ‚Göttliches Straff- und Heimsuchungszeichen‘ (1680)».* (Quelle [2])

Erstaunlicherweise waren solche Pamphlete und der damit verbundene Kometen-Aberglaube in Gebieten stark verbreitet, die der Reformation nahe standen. Schon MARTIN LUTHER und sein Nachfolger PHILIPP MELANCHTHON hatten ja mit Kometen Mühe bekundet. Sehr gezielt und aus heutiger Sicht auch psychologisch geschickt wurde zudem in diesen Druckerzeugnissen die Bild- und Vorstellungswelt des einfachen Volkes umgesetzt.

In seiner Schweizer Chronik (1548) nimmt JOHANNES STUMPF Bezug auf den im Jahr 1532 erschienenen Kometen. (vgl. Abb. 4). Anschliessend, so

Stumpf *«folget gross blutvergiesen, gross wind, unnatürlich wetter, hitz und kelte zu unzytten, grusame feber, der glichen nie gesehen, vil sturbend daran, hertzwe, houptwee, hirnsuocht, toubsucht, wunderbarliche leme, truwrickeit der Menschen».* (Zitate nach [2]). Die Aufzählung geht noch weiter und enthält so ziemlich alles, was die Menschen sich damals als schlimm vorstellten.

Mit dem Kometen von 1680/81 lassen sich die Gegenpole jener Kometen-Diskussion gut aufzeigen. So meint BENJAMIN BERLACH aus Schweidnitz (heute Powiat Swidnicki in Polen) in seiner Schrift *«Unvorgreifliches Urtheil, von der Cometen Wirkung und Bedeutung»*, er habe sich nie dazu überreden lassen (Zitate nach [1]), *«dass die Cometen etwas Grausames an sich haben und dass sie so erschreckliche Dinge auswürken und vorbedeuten sollen»*, und *«der Comet hat in seiner Natur und seinem Wesen keine kraft etwas schädliches auszuwürken»*. Ein Komet sei *«aus den Sonnendünsten geboren»* und er habe noch nie gehört, dass die Sonne für Könige und Prinzen schädlich gewesen sei. Kometen-Furcht sei heidnisch und eines Christen unwürdig! Er begründet zudem wissenschaftlich: Solch schädliche Dünste von der Erde her (vgl. ARISTOTELES) könnten bloss ein paar Meilen hochsteigen. Kometen stünden aber viel höher (*«etliche 100'000 Meilen hoch»*), sonst könnte man sie nicht gleichzeitig von weit entfernten Orten aus sehen.

Parallel dazu erscheinen auch die altbekannten Hetztiraden; man spricht halt verschiedene Sprachen und kommt einander nicht näher. Logische Überlegungen aus eigener Beobachtung stehen gegen doktrinaire Behauptungen der Aristoteliker oder auch gegen religiöse Einwendungen, wonach der Komet ein Zeichen Gottes sei. Interessant auch der Gegensatz: Der Regenbogen bleibt weiterhin ein gutes, der Komet aber ein schlechtes Omen.

Bis Ende des 18. Jahrhunderts setzen sich indessen die neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse von TYCHO BRAHE (1546 – 1601), ISAAC NEWTON (1643 – 1727), EDMOND HALLEY (1656 – 1742) und anderen weitgehend durch; die Auseinandersetzungen flauen ab. Kometen werden fortan als eigenständige Gebilde im

Sonnensystem wahrgenommen und physikalisch laufend genauer erschlossen. Damit ist ein Rollentausch vollzogen: Die Kirche hat hier die geistige Führung der Menschen an die Akademien, Universitäten und Hochschulen abgegeben.

Allerdings erreichen 1910 Unbeholfenheit und Manipulierbarkeit der Massen einen nochmaligen Höhepunkt. Der englische König EDUARD VII. stirbt zwischen dem grossen Januar-Kometen und dem erwarteten Halleyschen. Der Tagesanzeiger schreibt am 17. Mai: *«Die Tatsache, dass in England der Halleysche Komet zum ersten Mal mit freiem Auge gerade an dem Abend gesehen wurde, an dem König EDUARD VII. starb, hat in der Bevölkerung den alten Glauben an den Zusammenhang des Halleyschen Kometen mit dem Schicksal der Grossen oder von Reichen befestigt.»*

Ein Grossteil der Bevölkerung verschiedenster Länder war zudem verängstigt, weil neue wissenschaftliche Informationen sträflich schlecht kommuniziert wurden. Spektroskopische Untersuchungen des Schweifens hatten nämlich Cyan-Verbindungen ergeben, und die Massenmedien schrieben – im Giftgas-Vorfeld des 1. Weltkriegs! – von Zyankali und Blausäure. Panik war angesagt, vor allem als man hörte, dass die Erde den Kometenschweif durchfliegen werde. Als die Menschheit Mitte Mai das Ganze überstanden hatte, kehrte wieder Ruhe ein (nach Quelle [4]).

Wirklich? Auf den 7. Mai 2011 ist der Text einer gewissen Dr. med. GABRIELA SEGURA datiert (Quelle [5]). Sie sieht grosse gesundheitliche Probleme auf die Menschen zukommen, *«... sollte unser Planet in eine*

neue Phase von Kometenbeschuss eintreten». Dabei würden nicht nur Staub, sondern auch Viren in die Atmosphäre gelangen. Als Beweis für die Richtigkeit und die Möglichkeit von damit verbundenen Seuchen beruft sie sich explizit auf die Astronomen FRED HOYLE und CHANDRA WICKRAMASHINGE.

Abschliessend: Drei Beispiele für „gute Kometen“

1. Hier muss (C/43 K1) Komet Caesar erwähnt werden, der Ende Juli 44 v. Chr. für wenige Tage am Himmel erschien. Aus verschiedenen Weltgegenden sind Beobachtungen überliefert, so aus China, sowie von PLINIUS, PLUTARCH, SUETON und SENECA. Der Archäologe RÜDIGER HEINRICH gliedert die Plinius-Angaben mit den chinesischen Beobachtungen ab und meint auf seiner Homepage zum Sidus Iulium, dem Gestirn von JULIUS CAESAR: *«Trotz der kurzen Sichtbarkeitsdauer am Abend muss sich auch dem nicht astronomisch vorgebildeten Betrachter ein eindrucksvolles Schauspiel geboten haben, denn die Venus war Abendstern und nahe bei ihr die schmale Sichel des Mondes. Man muss sich eine untergehende, rote Sonne vorstellen, begleitet von einem sehr hellen Kometen; in der Nähe die helle Venus und die sehr schmale Mondsichel.»* (Quelle [6]).

Der Komet erschien ausgerechnet während der Spiele, die Caesars Adoptivsohn OCTAVIAN – als Kaiser nannte er sich «AUGUSTUS» – für Venus und den ermordeten Vater ausrichten liess. Daher glaubte das Volk, wohl im Sinne einer Apotheose, der Komet zeige die Aufnahme CAESARS unter die Götter an.

Kaiser AUGUSTUS schätzte diesen Kometen sogar persönlich. Er betrachtete ihn als seinen guten Stern und liess ihn in einem Tempel Roms verehren. Zudem ordnete er an, CAESARS Büste auf der Stirn mit einem Kometen zu schmücken (Abb. 5). In der vorderasiatischen Ikonographie waren allerdings schon vor dieser Zeit Herrscher mit Gestirnen abgebildet worden, sofern man auf ihren Übergang in die Göttlichkeit verweisen wollte. Kometen wurden immer wieder auch als Kündiger einer neuen Zeit betrachtet (Regierungsantritt von AUGUSTUS und Beginn der Pax Romana, der Friedenszeit innerhalb des römischen Weltreichs).

2. Der als Philosoph und Kirchenvater bekannte ORIGENES (185 – 254 n. Chr.) war der Ansicht, dass zur Zeit der Geburt JESU CHRISTI ein Komet als „Stern von Bethlehem“ zu sehen war. Den drei Weisen habe er den Weg gewiesen – als Kündiger vom Beginn einer neuen Zeit. In dieser Tradition finden sich bereits auf Krippendarstellungen früher Renaissance-Künstler Kometen mit Schweif. Das wohl bekannteste und eindrucksvollste Bild stammt vom florentinischen Maler GIOTTO DI BONDONE. 1301 hat er den Halleyschen Kometen selber gesehen und ihn wenig später auf seinem Fresko *«Anbetung der Könige»* als Stern von Bethlehem an den Himmel über dem Stall gesetzt (Abb. 6). Er hat indessen wohl nicht geahnt, dass *«sein»* Weihnachtsstern bei uns noch heute in der Adventszeit strahlt.

3. Der französische Astronom HONORÉ FLAUGERGUES entdeckte 1811 den Kometen C/1811 F1, der sich spektakulär entwickelte, rund 9 Monate sichtbar blieb und sich durchaus mit Hale-Bopp (1996/97) vergleichen lässt. Bald verband man ihn mit NAPOLEON: Ihn glorifizierend die einen – die anderen sahen darin aber die Ankündigung des baldigen Niedergangs; der missratene Russlandfeldzug bestätigte sie dann. Seltsamerweise produzierten die Winzer aus den Trauben dieses Jahrgangs einen überaus feinen Wein und führten das schmunzelnd oder tiefüberzeugt auf den Kometen zurück. Seither steht die Bezeichnung *«Kometenwein»* für einen absoluten Jahrhundert-Wein.

Falls diese Geschichte stimmt und der kommende Novemberkomet ISON wirklich hell sichtbar wird, so



Abbildung 5: Vorder- und Rückseite eines römischen Denars: Caesar und Komet. (Quelle: [6])



Abbildung 6: GIOTTO DI BONDONE, Anbetung der Könige; Scrovegni-Kapelle in Padua (Bild: wikimedia Commons)

müsste eigentlich bis zum Frühjahr 2014 irgendwo – vermutlich auf der Südhalbkugel – ein ganz hervorragender Tropfen heranreifen. Bleiben wir erwartungsvoll!

■ **Peter Grimm**

In den Reben 50
CH-5105 Auenstein
pegrimm@gmx.ch

Quellen



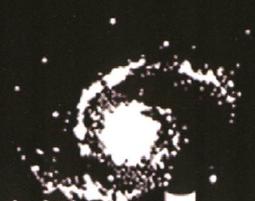
- [1] aus: ARGYRIS SFOUNTOURIS, «Kometen, Meteore, Meteoriten». 1986
- [2] KASPAR VON GREYERZ, «Religion und Kultur; Europa 1500-1800». 2000
- [3] aus: MARKUS GRIESSER, «Die Kometen im Spiegel der Zeiten». 1985
- [4] http://einestages.spiegel.de/static/topicalbumbackground/9081/der_tag_an_dem_die_welt_durchdrehte.html
- [5] <http://de.sott.net/article/2104-Neue-Aspekte-zum-Schwarzen-Tod-Die-virale-und-kosmische-Verbindung>
- [6] www.diolkos.de/html/sidus_julium.html
- [7] <http://de.wikisource.org/wiki/Kometen>

Dieser Beitrag ist ab Anfang März 2013 online als PDF unter: orionzeitschrift.ch/aktuelle-ausgabe.html nachzulesen oder herunterzuladen.



Oktober-Vollmond über den besonnten Tessiner Bergen

Am 29. Oktober 2012 gegen 17:10 Uhr MEZ gelang PATRICIO CALDERARI in Cascina d'Armirone dieses malerische Bild des aufgehenden Oktober-Vollmondes. (Bild: Patricio Calderari)



Sky-Watcher®

Be amazed.

Für Sky Watcher zu Zumstein!

Heritage 130P

Das Reise- und Einsteigerteleskop
statt Fr. 249.– nur **Fr. 150.–**



Besuchen Sie unsere Astrokurse!



Vorträge, Kurse, Seminare und besondere Beobachtungsanlässe



FEBRUAR

■ *Samstag, 9. Februar 2013, 20:30 Uhr MEZ*

Von den Spuren des Urknalls

Referent: Dr. CLAUDIO PALMY, EAF

Ort: Sela Culturela, Chesa Cotschna, Academia Endiadina, 7503 Samedan

Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde EAF

Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch/jan--juni-2013.html>

■ *Samstag, 9. Februar 2013, 22:00 Uhr MEZ*

Jupiter – unübersehbarer Glanzpunkt am Abendhimmel

Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan», 7503 Samedan

Demonstratoren: WALTER KREIN & HEINZ MÜLLER

Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch/>

MÄRZ

■ *Samstag, 16. März 2013, 20:30 Uhr MEZ*

Kommt der Erde der Mond abhanden?

Referent: Dr. WALTER KREIN, Präsident EAF

Ort: Sela Culturela, Chesa Cotschna, Academia Endiadina, 7503 Samedan

Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde EAF

Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch/jan--juni-2013.html>

■ *Samstag, 16. März 2013, 22:00 Uhr MEZ*

Zwei Gasplaneten und zahlreiche Galaxien

Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan», 7503 Samedan

Demonstratoren: KJUNO WETTSTEIN & CLAUDIA LONGINI

Internet: <http://www.engadiner-astrofreunde.ch/>

■ *12./13. und 18. bis 22. März 2013, 19:00 Uhr MEZ*

Spezialabende: Komet Pan-STARRS am Abendhimmel

Ort: Schul- und Volkssternwarte Bülach, Sternwarteweg 7, 8180 Bülach

Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland AGZU

Internet: <http://sternwartebuelach.ch/>

■ *Montag bis Freitag, 11. bis 15. März 2013, um 18:30 bis ca. 20:00 Uhr*

Beobachtung des Kometen C/2011 L4 (Pan-STARRS)

Ort: Sternwarte Rotgrueb Ruemlang, Chätschstrasse, 8153 Rümlang

Veranstalter: Verein Sternwarte Rotgrueb Ruemlang

Internet: <http://ruemlang.astronomie.ch>

■ *Dienstag, 19. März 2013, 20:15 Uhr (Vortrag im Anschluss an die GV)*

«Raumfahrt-Missionen zu Kometen»

Ort: Gemeinde-Foyer, Schulhaus Worbiger: Katzenrütistrasse 6, 8153 Rümlang

Veranstalter: Verein Sternwarte Rotgrueb Ruemlang

Internet: <http://ruemlang.astronomie.ch>



■ **Jonas Schenker**
Rütiweg 6
CH-5036 Oberentfelden

ZUM VORMERKEN



Öffentliche Führungen in der Urania-Sternwarte Zürich:

Donnerstag, Freitag und Samstag bei jedem Wetter. Sommerzeit: 21 h, Winterzeit: 20 h.

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

www.urania-sternwarte.ch

■ *Samstag, 20. April 2013, ganzer Tag*

SCHWEIZERISCHER TAG DER ASTRONOMIE

In verschiedenen Sternwarten und Planetarien der Schweiz oder auf Plätzen werden an diesem Tag Teleskope an den Himmel gerichtet oder Sterne an eine Kuppel projiziert, um der breiten Bevölkerung die Geheimnisse der Astronomie zu erläutern.

■ *Donnerstag, 25. April 2013, 20:00 Uhr MESZ*

Themenabend: Partielle Mondfinsternis

Ort: Schul- und Volkssternwarte Bülach, Sternwarteweg 7, 8180 Bülach

Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland AGZU

Internet: <http://sternwartebuelach.ch/>

■ *Donnerstag, 25. April 2013, 21:00 bis 23:00 Uhr MESZ*

Beobachtung der partiellen Mondfinsternis

Ort: Sternwarte Rotgrueb Ruemlang, Chätschstrasse, 8153 Rümlang

Veranstalter: Verein Sternwarte Rotgrueb Ruemlang

Internet: <http://ruemlang.astronomie.ch>

■ *Freitag, 10., bis Sonntag, 12. Mai 2013*

AOAsky-WTT trifft Frühlingsteleskoptreffen

Ort: im Schwendi-Kaltbad, Glaubenberg OW

Veranstalter: Verein AOAsky, NIKLAUS J. IMFELD und EDUARD VON BERGEN

Internet: <http://www.aoasky.ch/info/>

Das nächste Winter-Teleskoptreffen 2013 wird anders! Neu gestalten wir es unter dem Motto: Das AOAsky-WTT trifft das Frühlingsteleskoptreffen.

Geniessen Sie den Sternenhimmel auf 1444 m ü.M. in seiner vollen Pracht. Auf einem grossen Platz beim Bergrestaurant Schwendi-Kaltbad finden Sie genügend Raum, um Ihr Teleskop aufzustellen. Hier können Sternenfreunde in Ruhe den nächtlichen Berghimmel betrachten. Sei es durch das eigene Instrument oder das des Kollegen, welches einem die prächtigen Objekte am Himmelszelt näher bringt.

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 April-Ausgabe (Veranstaltungen April und Mai 2013) ist am 15. Februar 2013 (Bitte Redaktionsschluss einhalten. Zu spät eingetroffene Anlässe können nach dem 15. Februar 2013 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.

■ 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 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, Rümlang

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

■ Jeden Dienstag, 20 bis 22 Uhr (bei Schlechtwetter bis 21 Uhr)

Sternwarte Hubelmatt, Luzern

Sonnenführungen im Sommer zu Beginn der öffentlichen Beobachtungsabende. Jeden Donnerstag: Gruppenführungen (ausser Mai - August)

■ Öffentliche Führungen jeden Dienstag, Schulhaus Kreuzfeld 4

Schulsternwarte Langenthal

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

■ Während der Winterzeit, mittwochs von 19:30 bis ca. 21:30 Uhr

Sternwarte Eschenberg, Winterthur

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

■ Jeden Freitag, ab 20 Uhr (Winter), ab 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/Januar 19:00 und 20:30 Uhr MEZ

Sternwarte – Planetarium SIRIUS, BE

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

■ Les vendredis soirs, (Décembre - Janvier), 20 h

Observatoire d'Arbaz - Anzère

Il est nécessaire de réserver à l'Office du tourisme d'Anzère au 027 399 28 00, Adultes: Fr. 10.–, Enfants: Fr. 5.–.

■ Jeden Freitag ab 20 Uhr

Beobachtungsstation des Astronomischen Vereins Basel

Auskunft: <http://basel.astronomie.ch> oder Telefon 061 422 16 10 (Band)

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

Observatoire des Vevey (SAHL) Sentier de la Tour Carrée

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

■ Öffentliche Führungen

Stiftung Jurasternwarte, Grenchen, SO

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

■ Öffentliche Führungen (einmal monatlich, siehe Link unten)

Schulsternwarte Schulhaus Grevas, St. Moritz

Auskunft: http://www.engadiner-astrofreunde.ch/2_halfjahr_2013.html

Astrofoto-Seminar



■ Samstag, 22. Juni 2013, von 10:00 bis 17:00 Uhr

Astrofotografie mit der Digital-Kamera

Von der Installation der Kamera bis zum fertigen Bild

In unserem Seminar zum Thema «Astrofotografie mit der Digital-Kamera» führen wir Schritt für Schritt vor, wie Kameras in Betrieb genommen werden, verschiedene Programme zur Aufnahme und zum Guiding genutzt werden und wie aus Rohbildern, die mit einer mono-chromatischen Digital-Kamera aufgenommen wurden, ein fertiges Bild entsteht. Die erforderlichen Bearbeitungsschritte werden anhand von AstroArt 4 und 5 erläutert. Die Bearbeitungsschritte lassen sich jedoch verallgemeinern und können in vergleichbarer Weise mit anderer kommerzieller Software oder als Freeware erhältlichen Programmen durchgeführt werden.

■ Installation der Kameras, Treiber und zugehörige Software (QGVideo, EZCap, EZPlanetary, PHD Guiding, AstroArt)

■ Aufnahme von Bildern in den verschiedenen Programmen

■ Guiding mit PHD-Guiding und AstroArt, auch AstroArt Demo

■ Bildbearbeitung mit AstroArt

- Stacking der Rohbilder mittels Addition, Median, Sigma-Combine und Hot-Pixel-Beseitigung

- Möglichkeiten der Gradientenentfernung

- Ausrichtung und Kombination der Farbkanäle, RGB, LRGB, Debayern

■ Nutzung von Plugins zur weiteren Bildoptimierung

■ Automatisierte Aufnahmeserien

■ Besondere Funktionen in AstroArt 5 und geplante Neuerungen



Grundlegende Kenntnisse von Windows sind hilfreich. Alle Beispiele, die Rohdaten, die Zwischendaten und die Resultate der Bildbearbeitung finden sie auf der im Seminar ausgehändigten CD und können exakt wie im Seminar gezeigt mit AstroArt 4 und 5 und zum grossen Teil auch mit der Demoversion von AstroArt 5 selber nachvollzogen werden.

Die Bearbeitungsschritte werden zentral auf Leinwand präsentiert,

eigene Rechner sind nicht erforderlich, können aber auf Wunsch mitgebracht werden. Die Platzzahl an Tischen ist beschränkt.

Am Seminar können auch Jung-HobbyastronomInnen ab Alter 12 teilnehmen. Computer- und Astronomiekenntnisse sind Voraussetzung.

Ort: Gemeindefoyer Worbiger, Katzenrütistr. 6, 8153 Rümlang

Referent: Dr. PETER HEINRICH, D-47447 Moers

Kosten: Fr. 70.- pro Person, Fr. 50.- für Teilnehmende unter 18 Jahren

inkl. Kursunterlagen, Pausenkaffee, exkl. Mittagessen.

Anmeldeschluss: 7. Juni 2013

Maximale Teilnehmerzahl: 45

Auskunft und Anmeldung: Kurt Hess, astro.mec@sunrise.ch, Tel. 044 820 06 73,

Mitglied von VSRR, Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang und AGUZ Zürich, Leiter ERFA-Gruppe Digitale-Astrofotografie.

Spezielle Veranstaltungen

In dieser Spalte werden künftig spezielle Kurse, Seminare und andere Anlässe etwas ausführlicher publiziert. (tba)

Sommerliche Grüsse zur Winterzeit

30 Stunden Rohmaterial für den Kokon-Nebel

Rund 30 Stunden (!) sammelte FABIAN NEYER zwischen Mai und August 2012 Bildmaterial der Region um den Kokon-Nebel (IC5146). Was dabei herauskam, präsentieren wir hier im Sinne eines warmen Sommergrusses auf dieser Doppelseite. JONAS SCHENKER ergänzt die Fotogalerie mit Bildern des Pac-Man- und des Iris-Nebels.

■ Von Fabian Neyer & Jonas Schenker

Der Kokon-Nebel ist ein Gebiet im Sternbild Schwan, in dem seit wenigen hunderttausend Jahren laufend neue Sterne entstehen, was zur Bildung des jungen offenen Sternhaufens Collinder 470 führte.

Er trägt die IC-Nummer 5146 und wurde fotografisch erst 1863 durch den US-amerikanischen Astronomen EDWARD EMERSON BARNARD und nur ein Jahr später unabhängig von ihm durch den deutschen Pionier der galaktischen Astrofotografie MAXIMILIAN FRANZ JOSEPH CORNELIUS WOLF entdeckt. Der Nebel emittiert und reflektiert. Er besteht primär aus ionisiertem Wasserstoff. Die jungen Sterne sind für die Ionisation des Nebels verantwortlich. Der ganze Komplex befindet sich in einer Entfernung von 3000 Lichtjahren, was uns den 10 Lichtjahre durchmessenden Nebel nur 10 Bogenminuten gross erscheinen lässt. IC 5146 liegt östlich einer filigranen, nur astrofotografisch erfassbaren Dunkelwolke mit der Bezeichnung Barnard 168 (Abb. 2 und 3).

Was aus Rohmaterial alles «herauszukitzeln» ist, zeigen die Bilder auf dieser Doppelseite: Zwischen Mai und August war es mir möglich, insgesamt 29.4 Stunden Bildmaterial für dieses Objekt zu sammeln. 16 Stunden davon wurde für das H- α -

Licht investiert, um den in dieser Region sehr schwachen Hintergrundnebel deutlich zeigen zu können. In Kombination mit den Emissions-, Reflektions- und Dunkelnebeln, speziell im Bereich des Kokon-Nebels, sind interessante Farbkombinationen entstanden, wie die zentrale Region in 150% Auflösung unten veranschaulicht (Abb. 1).

Auch die vielen Dunkelnebel in die-

ser Region haben spannende Strukturen, da sie manchmal für eine Überraschung gut sind. In Abb. 3 etwa kann gerade noch ein Herbig-Haro-Objekt gesehen werden, also Gas, das von einem jungen Stern ausgestossen wird und mit mehreren hundert Kilometern pro Sekunde mit anderem Gas kollidiert. Die Objekte sind mit einer Lebensdauer von bestenfalls ein paar tausend Jahren äusserst kurzlebig. Die Ausschnittvergrößerung links zeigt deutlich den roten, sichelförmigen Bogen des Materienausstosses!

■ Fabian Neyer
<http://www.starpointing.com>

Abbildung 1 (unten): Das Zentrum des Kokon-Nebels. (Bild: Fabian Neyer)

Abbildung 2 (oben rechts): Der Kokon-Nebel liegt am östlichen Ende einer langgezogenen Dunkelwolke. (Bild: Fabian Neyer)

Abbildung 3 (unten rechts): In der Ausschnittvergrößerung ist das im Text beschriebene Herbig-Haro-Objekt sichtbar. (Bild: Fabian Neyer)



■ Fabian Neyer
<http://www.starpointing.com>

In der Juni-Ausgabe des ORION publizieren wir eine Kometen-Fotogalerie. Gelingt Ihnen eine stimmungsvolle Aufnahme, so senden Sie Ihre Aufnahme bis spätestens 15. April 2013 an die ORION-Redaktion!





■ **Jonas Schenker**
Rütiweg 6
CH-5036 Oberentfelden

Kokon-Nebel (IC 5146)

Datum: 20. Oktober 2012
Ort: Gurnigel, 1600 m ü. M.
Kamera: EOS 60Da
Optik: Takahashi FSQ-106 EDX (D = 106 mm, f = 530 mm)
ISO: 800
Belichtung: 15 x 8 min
Bearbeitung: Einzelbilder wurden mit dem Programm "Registar" ausgerichtet und gestackt und mit "Photoshop" leicht bearbeitet (Gradation, Tonwertkorrektur)

Nochmals der Kokon-Nebel – bei geringerer Bearbeitung

Interessant ist der Vergleich des Kokon-Nebels mit der Aufnahme von JONAS SCHENKER (siehe Abb. 4). Sein Bild wurde während «nur» 120 Minuten bei 800 ISO mit einem Takahashi FSQ-106 EDX belichtet und nur minimal bearbeitet. Der zarte Nebel «schwebt» so dezent vor der imposanten Kulisse der Sommermilchstrasse.

Der Iris-Nebel (NGC 7023) umfasst sowohl den kleinen offenen Sternhaufen im Sternbild Kepheus, als auch den darin eingebetteten Reflexionsnebel. Der Nebel wird von einem 7^{mag} hellen Stern beleuchtet und besitzt einen Durchmesser von 6

Lichtjahren, was in seiner Entfernung von ca. 1400 Lichtjahren einem scheinbaren Durchmesser von 17 Bogenminuten entspricht.

Umrahmt wird der Reflexionsnebel von einer Dunkelwolke, die so dicht ist, dass sie das Licht der dahinterliegenden Sterne vollständig abschirmt. Die Dunkelwolke wird ihrerseits ebenfalls von umliegenden Sternen angestrahlt, weshalb sie sich ganz leicht vor dem schwarzen Himmelshintergrund abhebt (Abb. 5). Die Aufnahme entstand am 8. September 2012 auf dem Gurnigel mit dem Takahashi FSQ-106 EDX (D = 106 mm, f = 530 mm). Als Kamera diente die Canon EOS 60Da. Die Belichtungszeit betrug 14 x 7 min bei ISO 1600.

Der Pac-Man-Nebel (NGC 281) befindet sich 9'500 Lichtjahren von uns entfernt im Sternbild Kassiopeia. Der Nebel wird umgangssprachlich wegen seiner Ähnlichkeit mit der gleichnamigen bekannten Punktefressenden Spielautomatenfigur (wer kennt sie noch?) als Pac-Man-Nebel bezeichnet. NGC 281 ist ein Emissionsnebel, in dessen Zentrum der offene Sternhaufen IC 1590 eingebettet liegt. Das hellste Mitglied dieses Haufens, ein Mehrfachsternsystem, bildet die ionisierende Quelle des Nebels. Die Belichtungszeit betrug 6 x 10 min bei ISO 800.

■ **Jonas Schenker**
Rütiweg 6
CH-5036 Oberentfelden

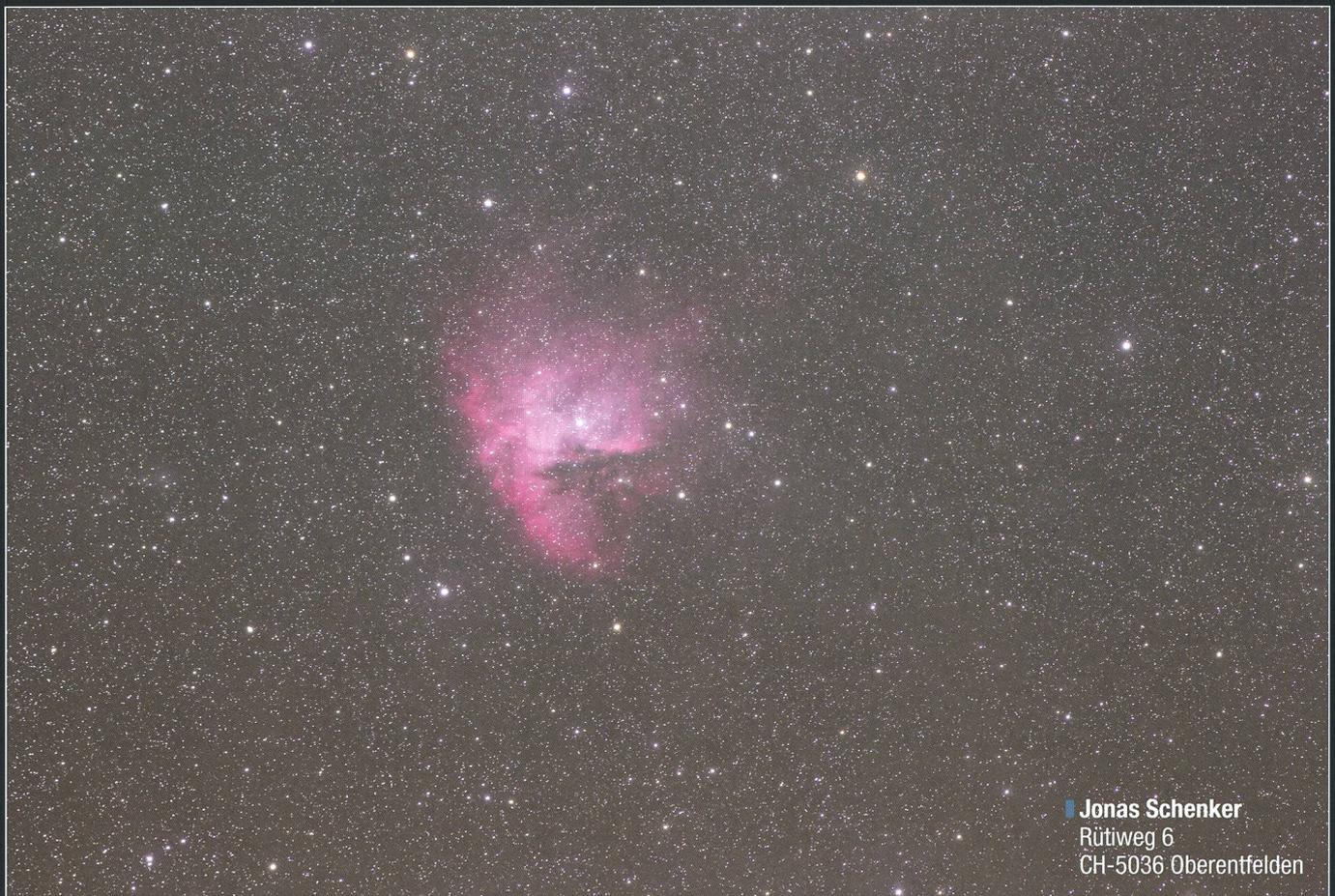
Abbildung 4 (oben): Kokon-Nebel
(Bild: Jonas Schenker)

Abbildung 5 (oben rechts): Iris-Nebel
(Bild: Jonas Schenker)

Abbildung 6 (unten rechts): Pac-Man-Nebel
(Bild: Jonas Schenker)



■ **Jonas Schenker**
Rütiweg 6
CH-5036 Oberentfelden



■ **Jonas Schenker**
Rütiweg 6
CH-5036 Oberentfelden

Einsamer, sternloser Planet entdeckt



Bild: Dieses Bild des frei beweglichen Planeten CFBDSIR J214947.2-040308.9 im Infraroten wurde mit dem SOFI-Instrument am New Technology Telescope der ESO am La Silla-Observatorium aufgenommen. Der Himmelskörper erscheint als blaues Pünktchen in der Bildmitte und ist mit einem Kreuz markiert. Es handelt sich um das unserem Sonnensystem am nächsten gelegene derartige Objekt. Der Himmelskörper befindet sich nicht in einer Umlaufbahn um einen Stern und reflektiert daher auch kein Sternlicht. Sein schwaches Leuchten kann nur als Wärmestrahlung nachgewiesen werden. Dank an ESO/P. Delorme.

ungebunden an einen Stern durch das Weltall bewegen. Mögliche Kandidaten für solche Objekte waren bereits zuvor entdeckt worden, aber solange ihr Alter nicht bekannt ist, können Astronomen nicht eindeutig feststellen, ob es sich dabei tatsächlich um Planeten oder um sogenannte Braune Zwerge handelt – Sterne, die zu klein geraten sind, um dauerhaft in ihrem Inneren Kernfusion zu betreiben, was letztlich die Energiequelle für das Leuchten eines jeden Sterns darstellt.

Jetzt haben Astronomen mit dem Canada France Hawaii Telescope einen Himmelskörper entdeckt, der die Bezeichnung CFBDSIR2149 erhalten hat. Er scheint zu einer Ansammlung nahegelegener junger Sterne zu gehören, die unter dem Namen AB Doradus-Bewegungshaufen bekannt ist.

Der AB Doradus-Bewegungshaufen ist die unserem Sonnensystem am nächsten gelegene derartige Sterngruppe. Die darin enthaltenen Sterne bewegen sich gemeinsam mit in etwa derselben Geschwindigkeit und in dieselbe Richtung durch das Weltall. Man geht daher davon aus, dass sie auch gemeinsam entstanden sind. Unter der Annahme, dass CFBDSIR 2149 zu diesem Bewegungshaufen gehört und demnach ein relativ junger Himmelskörper ist, lassen sich Rückschlüsse auf weitere Eigenschaften ziehen, wie etwa seine Oberflächentemperatur, seine Masse und die Zusammensetzung seiner Atmosphäre. Allerdings besteht nach wie vor eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass die Ähnlichkeit von CFBDSIR2149 mit den Mitgliedern der Gruppe nur zufällig ist.

Die Verbindung von CFBDSIR2149 zu der Sterngruppe liefert den entscheidenden Hinweis auf das Alter dieses Objekts. Dies wäre der erste Himmelskörper mit einer planetenartigen Masse in einem solchen Bewegungshaufen. Die Verknüpfung mit dieser speziellen Gruppe macht CFBDSIR2149 ausserdem zu dem bislang interessantesten Kandidaten für einen solchen frei fliegenden Planeten überhaupt. (aba)

Von allen Kandidaten für solche frei beweglichen Planeten ist er damit bei weitem der interessanteste und mit einer Entfernung von etwa 100 Lichtjahren auch der unserem Sonnensystem am nächsten gelegene. Diese vergleichsweise geringe Distanz in Kombination mit der Abwesenheit eines hellen Sterns in unmittelbarer Nähe hat es den Wissenschaftlern ermöglicht, die Atmosphäre des Objekts detailliert zu untersuchen. Das bietet einen Vorschmack auf direkte Untersuchungen von Planeten um andere Sterne, wie sie zukünftige Generationen von Instrumenten leisten können sollen.

Frei bewegliche Planeten sind Himmelskörper mit der Masse normaler Planeten, die sich aber vollkommen

Gesteinsplaneten möglicherweise um Braune Zwerge

Mit dem Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) ist es Astronomen zum ersten Mal gelungen, millimetergrosse Körner in den äusseren Bereichen der Staubscheibe um einen Braunen Zwerg zu finden, wie man sie auch in den dichteren Scheiben um neugeborene Sterne nachweisen kann. Die Entdeckung stellt bisherige Theorien zur Entstehung von Gesteinsplaneten in Frage und könnte bedeuten, dass diese häufiger sind als bisher angenommen – und auch um Braune Zwerge möglich sind.

Astronomen gehen davon aus, dass Gesteinsplaneten durch zufällige Kollisionen und das «Zusammenkleben» von Material in den Scheiben um junge Sterne entstehen. Ihre grundlegenden Bausteine sind demnach mikroskopisch kleine Staubteilchen in diesen Scheiben. Dieser kosmische Staub ähnelt extrem feinem Sand oder Russ. In den äusseren Bereichen der Scheiben um Braune Zwerge – sternähnliche Objekte mit zu geringer Masse, um nennenswerte Leuchtkräfte zu entwickeln – erwarteten die Astronomen jedoch, dass derartige Körner gar nicht erst entstehen können. Die Scheiben sollten zu dünn und ausserdem die Geschwindigkeit der Partikel viel zu gross sein, um nach Kollisionen aneinander haften zu bleiben. Ausserdem sagen gängige Theorien voraus, dass die Körner – selbst, wenn sie sich doch bilden könnten – sehr schnell nach innen in Richtung des Braunen Zwerges wandern würden. In den äusseren Bereichen der Scheibe würde man sie also nicht mehr nachweisen können.

Das gegenüber früheren Teleskopen viel grössere Auflösungsvermögen von ALMA ermöglichte den Astronomen auch den erstmaligen Nachweis von gasförmigem Kohlenmonoxid in der Scheibe eines Braunen Zwerges. Zusammen mit der Beobachtung der millimetergrossen Körner legt diese Entdeckung die Annahme nahe, dass die hier beobachtete Scheibe den Staubscheiben um junge Sterne viel ähnlicher ist als bisher vermutet. (aba)

Orionnebel neu vermessen

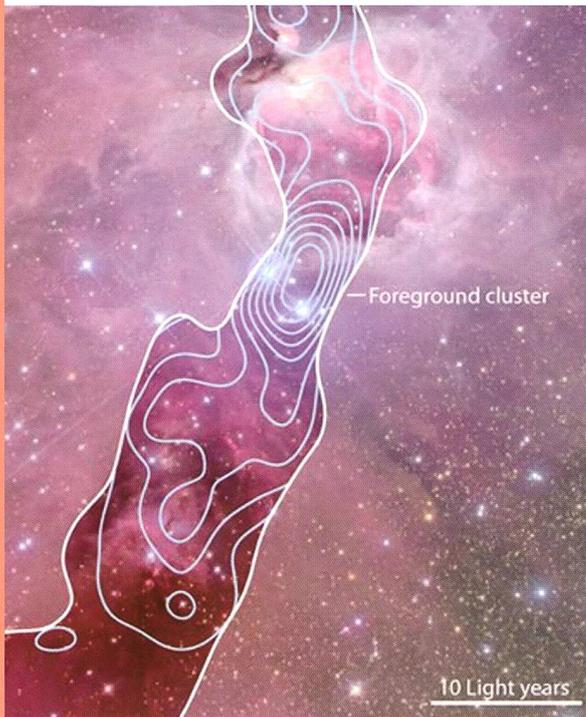


Bild: Räumliche Verteilung der Sterne vor dem Hintergrund des Orionnebels. Im Zentrum der in die Breite gezogenen blauen Linien erreicht die Sterndichte ihr Maximum. Dort liegt die Mitte des im Text erwähnten zweiten Sternhaufens, dessen Masse deutlich nach oben korrigiert werden musste. Dank an Alves & Bouy / EDP Sciences.

der Erde am nächsten liegt. Dadurch ermöglicht er es der Wissenschaft, den Übergang von diffusem Gas zu Wasserstoff fusionierenden Sternen, substellaren Objekten und Planeten besser zu verstehen. Der Orionnebel wurde so zum «goldenen Standard» für Studien über Sternentstehung. Viele Masszahlen und klassische Sternentstehungsmodelle nehmen den Ausgang von ihm.

Doch jüngste Beobachtungen am spanischen Calar Alto Observatory mit dem Canadian-French Hawaii Telescope (CFHT) und dem Sloan Digital Sky Survey (SDSS) führten nun zu einer «Perspektiven-Korrektur»: «Es gibt noch einen zweiten massereichen Haufen aus etwas älteren Sternen, der von uns aus gesehen 'vor' dem Orionnebel steht», berichtet João Alves, Professor für Stellare Astrophysik der Universität Wien. Zwar war dieser zweite Haufen schon seit den 1960er-Jahren bekannt, aber die CFHT-Beobachtungen zeigten erst jetzt, wie viel Masse in ihm steckt. All diese Masse ist nicht gleichförmig verteilt, sondern um den Stern Iota Orionis konzentriert, der die südliche Spitze des «Schwerts des Orion» bildet.

Diese Erkenntnis ist in zwei Hinsichten bedeutend: Erstens zeigt sie auf, dass es sich bei dem identifizierten Sternhaufen um einen nur geringfügig älteren «Bruder» des «Trapez-Haufens» im Zentrum des Orion-Nebels handelt; zweitens ergibt sich jetzt, dass der «Orionnebel-Haufen» in Wirklichkeit eine komplizierte Mischung aus zwei Sternhaufen sowie einigen damit nicht zusammenhängenden Milchstrassen-Sternen ist.

Alves erklärt: «Für mich ist das grösste Rätsel, warum der etwas ältere Sternhaufen (der Iota-Orionis-Haufen) so nahe an dem jüngeren Haufen liegt, der sich im Inneren des Orionnebels noch bildet». Es ist offen, wie diese neuen Beobachtungsbefunde mit gängigen Modellen der Sternhaufenentstehung zu vereinbaren sind. (aba)

Der Orionnebel ist in klaren Winternächten mit freiem Auge erkennbar. Erst in den letzten 60 Jahren wurde allerdings die astrophysikalische Bedeutung dieses Himmelsobjekts erkannt. Der Orionnebel ist eine sehr produktive Geburtsstätte von Sternen in unserer Milchstrasse. Im Bereich dieses Gasnebels fand man eine Vielfalt an werdenden Sternen und sternähnlichen Objekten – von massereichen Objekten, die mehrere Dutzend Sonnenmassen in sich vereinigen, bis hin zu Objekten, die als «Braune Zwerge» bezeichnet werden und zu wenig Masse haben, um durch Wasserstofffusion Sterne zu werden.

Das Besondere am Orionnebel ist, dass er unter allen bekannten Sternengeburtstätten

Magnetfeld eines Sternflecks untersucht

Forschern am Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP) ist es gelungen, das Magnetfeld eines dunklen Sternflecks zu bestimmen. Damit konnten sie den lange erwarteten Nachweis erbringen, dass Sternflecken ebenso wie Sonnenflecken Orte besonders hoher Magnetfeldstärke sind: Das Feld erreicht lokal eine etwa fünfzig- bis hundertfach grössere Stärke als auf der restlichen Oberfläche des Sterns.

Magnetfelder beeinflussen die Strahlungscharakteristik von Sternen durch Polarisation von Licht: Die elektromagnetischen Wellen werden in ihrer Schwingungsrichtung beeinflusst, dies wiederum prägt das Spektrum des Sterns. Aus seinem charakteristischen «Fingerabdruck» im Spektrum kann mittels hochauflösender Spektroskopie im polarisierten Licht auf die Geometrie des lokalen Magnetfeldes an der Sternoberfläche zurückgeschlossen werden.

Da Sternflecken dunkel und damit etwa 1000 bis 2000°C kühler als ihre Umgebung sind, stellt ihre Beobachtung für die Spektroskopie jedoch eine besondere Herausforderung dar. Klaus G. Strassmeier: «Wenn ein Ort auf der Oberfläche am Stern dunkel ist, kommt von dort kein oder nur wenig Licht im Spektrographen an und die über die ganze Sternscheibe rekonstruierte Magnetfeldverteilung wird verfälscht oder sogar unterdrückt.»

Eine neue Tomografiesoftware ermöglichte es den Forschern, aus den Momentaufnahmen des Lichts simultan die Temperatur- und Magnetfeldverteilungen auf der Oberfläche des Sterns zu rekonstruieren. Diese gleichzeitige Betrachtung von Temperatur und Feld zeigt Magnetfelder auch für wenig Licht, also auch für dunkle Sternflecken auf.

Beim ersten von den Forschern vermessenen Stern handelt es sich um den sonnenähnlichen Stern V410 Tauri, der mit dem Spektropolarimeter Espadons am 3,6-Meter Spiegel des Canada-France-Hawaii Teleskop (Mauna Kea) beobachtet wurde. (aba)

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@bluewin.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

Korrektor/

Correcteur

Hans Roth

Marktgasse 10a, CH-4310 Rheinfelden

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

Auflage/

Tirage

1850 Exemplare, 1850 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: msesa@glassonprint.ch

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

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

Zentralsekretariat der SAG/ Secrétariat central de la SAS

Gerold Hildebrandt

Postfach 540, CH-8180 Bülach

Telefon: 044 860 12 21

Fax: 044 860 49 54

e-mail: ghildebrandt@hispeed.ch

Zentralkassier/

Trésorier central

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

Tannägetenstrasse 12, CH-8635 Dürnten

e-mail: mike.kohl@gmx.ch

Astro-Lesemappe der SAG:

Christof Sauter

Weinbergstrasse 8, CH-9543 St. Margarethen

Aktivitäten der SAG/Activités de la SAS

<http://www.astroinfo.ch>

Copyright:

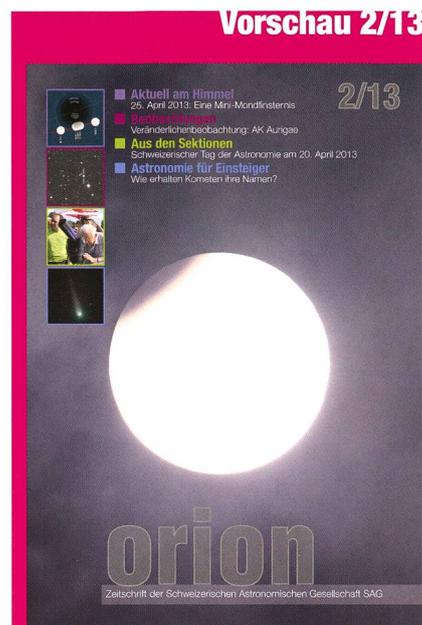
SAG. Alle Rechte vorbehalten.

SAS. Tous droits réservés.

ISSN0030-557 X

Inserenten

Meade Instruments Europe, D-Rhede/Westfalen	2
Astrooptik von Bergen, Sarnen	9
Teleskop-Service, D-Putzbrenn-Solalinden	10
SaharaSky, MA-Zagora	20
Zumstein Foto Video, CH-Bern	33
Urania Sternwarte, CH-Zürich	34
Astro-Lesemappe der SAG, CH-St.Margrethen	42
Wyss-Foto, CH-Zürich	43/44



Und das lesen Sie im nächsten orion

Am 25. April 2013 ereignet sich eine sehr kleine partielle Mondfinsternis. Wir beobachten den Veränderlichen AK Aurigae und widmen uns einmal der Frage, wie neu entdeckte Kometen erfasst und benannt werden. Der Schweizerische Tag der Astronomie findet am 20. April 2013 statt.

Redaktionsschluss für April:
15. Februar 2013

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



Jedes EdgeHD wird auf diesem speziellen Teststand fotografisch getestet.

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 geebnem Bildfeld. Koma und Bildfeldwölbung sind bis in die Ecken des Vollformats (Ø 43mm) beseitigt.

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 Edeldstahlschnecke 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
- Guidescope 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.



Bildgeebneter 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



M33 - Spiral Galaxie (Ausschnitt) © Andre Paquette.
Aufgenommen mit CGE Pro 1400 HD und Nightscapé (abgebildet).

DAS BILD IST DAS ZIEL

Die CGE Pro Serie ist das Flaggschiff der Celestron Produktpalette. Diese schwere Montierung wird mit SC- und Edge HD-Teleskopen mit 9 1/4", 11" und 14" Öffnung angeboten und eignet sich für den mobilen Betrieb wie auch für den stationären Aufbau Ihrer Sternwarte.

CGE PRO MONTIERUNG

- + Stabile und präzise Kegelrollenlager, massive Achsen, Schneckenriebe und Stativ
- + Pittmann DC Servomotore mit optischen Encodern in beiden Achsen
- + All-Star Polar Alignment Technologie: kein Polarstern zum Einnorden erforderlich, Polsucher entfällt
- + Permanent einstellbarer Schneckenfehlerausgleich
- + Tragfähigkeit: 40 kg

EDGE HD TELESKOP

- + Edge HD-Optiken haben schon bei f/10 dreifach bessere Bildebnung als ein Standard Schmidt-Cassegrain. Dabei werden Sterne auf Vollformat-Sensoren mit 45mm Bildfelddiagonale beugungsbegrenzt abgebildet
- + StarBright-XLT-Vergütung für maximale Lichttransmission über das gesamte Spektrum
- + Hochwertige, durchdachte Mechanik: Spiegelfeststeller, Belüftungsöffnungen mit Staubfilter und grosse CGE-Schwalbenschwanzschiene
- + HyperStar-kompatibel - mit der optionalen HyperStar-Optik wird das EdgeHD zu einer Schmidt-Kamera für Ihre CCD- oder DSLR-Kamera zur Fotografie im Primärfokus bei f/2 (C8, C9 1/4, C11) und f/1.9 (C14)
- + Für C11 und C14 ist ein 0,7x-Reducer erhältlich

NIGHTSCAPE CCD-KAMERA

- + One Shot Color Farbkamera mit 10,7MP CCD Sensor - kein Filterrad nötig
- + Thermoelektrische Kühlung - Geregelte Kühlung minimiert das thermische Rauschen und erlaubt präzise Dunkelstromkorrektur
- + interner mechanischer Verschluss - erleichtert die Aufnahme von Dunkelbildern und ermöglicht ferngesteuerten Betrieb
- + Pixelgrösse 4,75 x 4,75 Mikrometer - dazu 2x2 oder 4x4 Binning für optimale Anpassung an verschiedene Öffnungsverhältnisse. Der interne Bildspeicher erlaubt es auch während der Bildübertragung an den PC weiter zu fotografieren
- + AstroFX Software - begleitet Sie Schritt für Schritt von der Bildaufnahme bis zur fertigen Bildbearbeitung - ideal einsteigertauglich. Die Kamera kann auch mit externer Software betrieben werden

DREI BRENNWEITEN - EIN EDGE HD (f/10, f/7, f/2)

Bildgeebneter
Reducer 0,7x

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 80
info@celestron.ch