Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 73 (2015)
Heft: 387

Heft

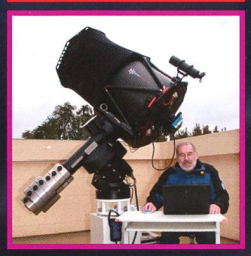
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. 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: 11.07.2025

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



Aktuelles am Himmel
Saturns kurze Nächte im Skorpion

Planetologie
67P – der heilige Gral der Biologie?

Technik, Tipps & Tricks
Eine neue Leistungsgrösse für Ferngläser

Beobachtungen
Auf der Suche nach lichtschwachen Erdbahnkreuzern

2/15

orion

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG

Celestron Firstscope 76

Das Tischmodell für den Einstieg in die Astronomie.

99.–

Sky Watcher Skymax 102 AZ GoTo

Praktisches Planetenteleskop mit Motoren und GoTo Handsteuerung.

399.–

Celestron Skyprodigy 6 GoTo

Automatische Ausrichtung zum einfachen Positionieren.

1369.–

Celestron Evolution 9.25" SCT

Das HighTech Modell mit WiFi Steuerung.

2583.–

Zumstein FOTO VIDEO

www.foto-zumstein.ch | Casinoplatz 8 | 3011 Bern

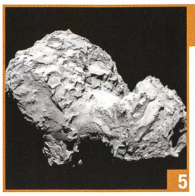
Besuchen Sie uns auch auf:

www.teleskophandel.ch

orion
73. Jahrgang/année - N° 387 April/Avril 2/2015 - ISSN 0030-557-X
Herausgegeben von der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft - Edité par la Société Astronomique de Suisse - Edito dalla Società Astronomica Svizzera

Editorial

Der Mensch als Weltverbesserer? Thomas Baer 4



Planetologie

Von Sonnenfinsternis-Expeditionen zum kollektiven Massenspektakel
57P – der heilige Gral der Biologie? Hansjürg Geiger 5

Wissenschaft & Forschung

ETH Zürich: Endeckung eines sonderbaren Objektes
Geburt eines Sternenquartetts Medieninformation der ETH-Zürich 10
Raumsonde Dawn umkreist (1) Ceres
Nach Vesta-Besuch am Endziel angekommen Thomas Baer 12

Technik, Tipps & Tricks

Das Schliessen einer Lücke in der Fachliteratur über die visuell erreichbare stellare Grenzgrösse
Eine neue Leistungsgrösse für Ferngläser Beat Fankhauser 14

Astronomie für Einsteiger

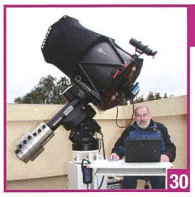
Wenn sich Planeten treffen
Ekliptik – die «Strasse» der Planeten Thomas Baer 17

Aktuelles am Himmel

Kurze Nächte mit dem Ringplaneten
Saturn im Skorpion Thomas Baer 24

Geschichte & Mythologie

Geschichten in Sternbildern: Jungfrau
Die geflügelte junge Frau mit der Ähre in der Hand Peter Grimm 26



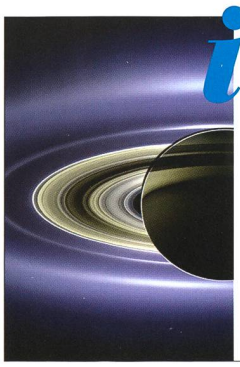
Beobachtungen

Die Winterthurer Sternwarte hat aufgerüstet
Auf der Suche nach lichtschwachen Erdbahnkreuzern Markus Griesser 30

Fotogalerie

Ein kleiner Komet verzückte die Astrofotografen
C/2014 Q2 (Lovejoy) Manuel Jung, Markus Lienhard, Kaspar Flückiger & Alberto Ossola 34

ORION online
www.orionzeitschrift.ch



Titelbild

Dieses gleichsam ungewohnte wie spektakuläre Bild Saturns entstand am 19. Juli 2013, als die Raumsonde Cassini in einer Distanz von 1'200'000 km durch den Schatten des Ringplaneten flog. Die Sonne ist durch den Planeten verfinstert, die Saturnringe werden von deren Licht durchleuchtet. Dadurch werden auch die sehr schwachen Ringstrukturen gut erkennbar. Am 23. Mai 2015 gelangt der Planet in Opposition zur Sonne und begleitet uns im Sternbild des Skorpion durch den Sommer. Das Sichtbarkeitsfenster von Saturn ist auf wenige Stunden begrenzt, da der Skorpion für Mitteleuropa bekanntlich nur geringe Horizonthöhen erreicht. (Bild: NASA / JPL-Caltech / Space Science Institute)

Bild: ISS / NASA

Der Mensch als Weltverbesserer?

«Wir leben in einem gefährlichen Zeitalter. Der Mensch beherrscht die Natur, bevor er gelernt hat, sich selbst zu beherrschen.»

Albert Schweitzer (1875 - 1965)

Lieber Leser,
liebe Leserin,

Kürzlich kam mir ein Artikel in die Finger, in dem das «solare Geoengineering» erklärt wird. Worum geht es dabei? Vereinfacht gesagt, schwebt den Wissenschaftern vor, einen Sonnenschutz für die Erde gegen die zunehmende Erwärmung in der hohen Erdatmosphäre zu versprühen. Konkret sind neben Schwefeldioxid auch Aluminium und Titandioxid als Sonnenblocker in der Diskussion. Das Vorbild dazu liefern Vulkanausbrüche. Nach der heftigen Eruption des Pinatubo im Jahre 1991 kühlte sich das Weltklima in den Folgejahren tatsächlich ab. Jetzt studieren Atmosphärenphysiker über eine Nachahmung dieses Effektes nach. Im Artikel wird auch eine zweite Idee skizziert, in der die Wolken über dem Meer «weisser» gemacht werden sollten. Das klingt fast wie eine Waschmittelwerbung. Dazu müsste Meerwasser hoch in der Troposphäre verteilt werden, wo das Salz im Wasser dazu führen würde, dass sich in den Wolken kleinere Tröpfchen bildeten.
Beim Lesen dieses Beitrags kam mir Goethes Zauberlehrling in den Sinn, der in seinem jugendlichen Leichtsinn den Zauberspruch seines Meisters ausprobiert. Der anfängliche Stolz über sein Können mündet bald in einen Kontrollverlust seiner Fähigkeiten; der Zauberlehrling ist der Situation nicht mehr gewachsen, alles gerät ausser Kontrolle, und er fleht mit den Worten *«Die ich rief, die Geister, Werd' ich nun nicht los»* um Hilfe.
Kann und soll der Mensch wirklich derart in die Natur eingreifen, ohne die Folgen seines Tuns abschätzen zu können? Was, wenn ein solches Vorhaben komplett schief ginge? Ich denke, der Mensch täte gut daran, die Natur nicht beherrschen zu wollen, denn dies kann auf die Dauer nicht gut gehen, wie zahlreiche Beispiele menschlicher Eingriffe uns immer wieder vor Augen führen. Herr sein über die Natur, die nicht immer kontrollierbar ist und ihre eigenen Gesetze kennt, scheint mir ein allzu gewagtes Ziel. Selbstverständlich ist das «solare Geoengineering» momentan noch Gedankenspielerei. Doch wer weiss, wie rasch die Politik auf eine solche Methode einschwenken könnte, wenn sie mit ihrer CO_2-Politik erfolglos bleiben sollte und die vereinbarten Klimaziele nie erreicht würden?
Niemand wäre wohl verantwortlich, wenn das «solare Geoengineering» versagen und die herbeigesehnte Abkühlung aus den Fugen geraten sollte. Da kommt kein Meister, wie beim Zauberlehrling, der die Hilferufe seines Schützlings hört und mit den Worten *«In die Ecke, Besen! Besen! Seid's gewesen. Denn als Geister ruft euch nur, zu seinem Zwecke, erst hervor der alte Meister»* die Situation im letzten Moment noch rettet.

Thomas Baer
Chefredaktor ORION
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Liegt der Schlüssel zum Rätsel des Lebens ausserhalb der Erde – etwa auf Kometen und Asteroiden?

67P – der heilige Gral der Biologie?

Von Dr. habil. Hansjürg Geiger

Bis vor kurzer Zeit konnten sich die Biologen kaum eine lebensfeindlichere Umgebung vorstellen als das Weltall. Und doch haben die Astronomen gezeigt, dass es im Universum von den Grundstoffen des Lebens, den organischen Molekülen, nur so wimmelt. Damit eröffnen sich völlig neue Perspektiven für die Suche nach unserem Ursprung. Haben Himmelskörper die Bausteine des Lebens auf die Erde gebracht?

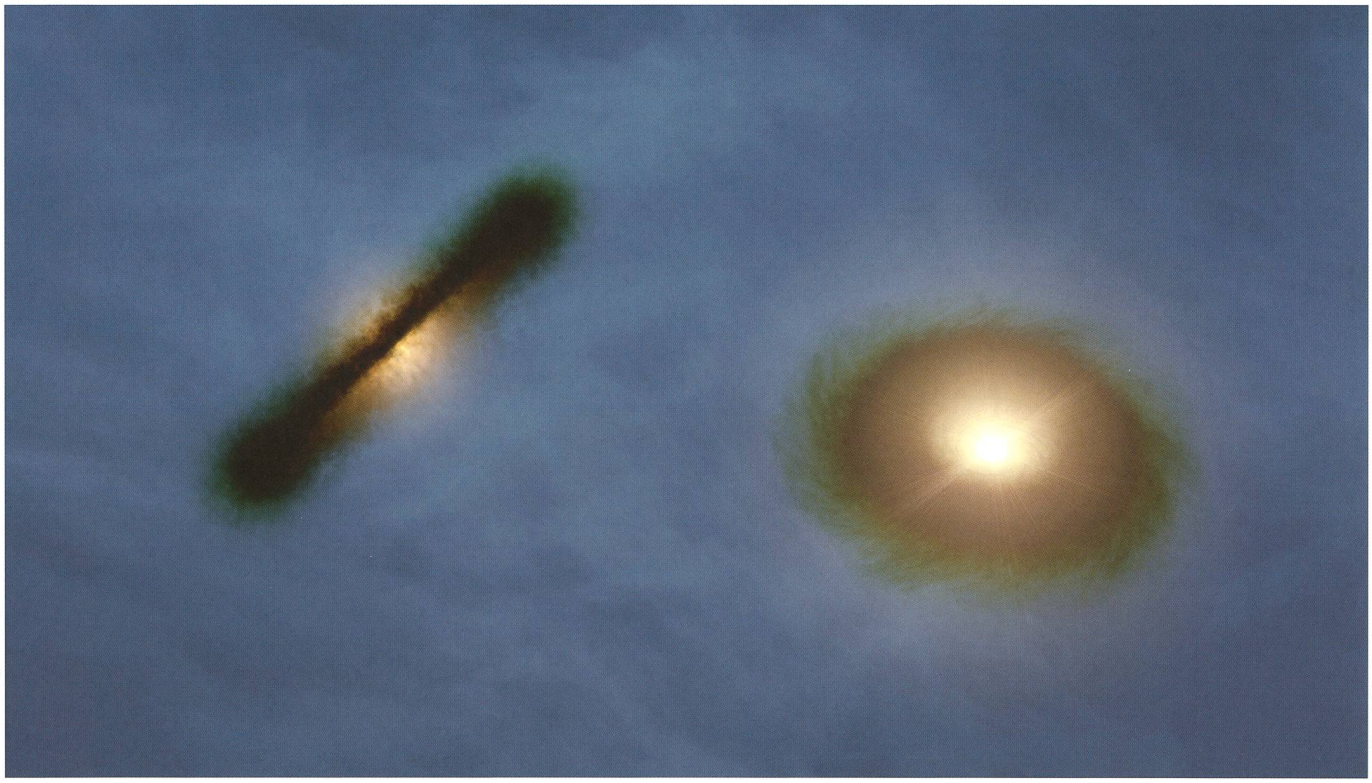


Bild: R. Hurt, NASA, JPL- Caltech

Abbildung 1: Zeichnerische Darstellung der beiden protoplanetaren Scheiben im System HK Tauri.

Vielleicht war es ein zufälliger Blick auf ein auffälliges Stück Stein, welches beim Abbruch eines alten Festungswalls in Ägypten aus dem Gemäuer hervorlugte, vielleicht war es sein stolperndes Pferd, welches die Aufmerksamkeit auf den Stolperstein lenkte, vielleicht ging die Geschichte auch ganz anders. Tatsache ist, dass der französische Offizier Pierre F.X. Bouchard den gut einen Meter hohen und eine dreiviertel Tonne wiegenden, dunkelgrauen Stein mit den seltsamen Zeichen während der napoleonischen Expedition nach Ägypten am 15. Juli 1799 bei Rosetta entdeckte und damit den Schlüssel zur Entzifferung der Hieroglyphen lieferte. Endlich war es möglich, die Schriften der alten Ägypter zu lesen und Einblicke in ihr Leben zu gewinnen.

So ähnlich haben es sich wohl die Planer der Rosetta-Mission vorgestellt, als sie in den frühen 1990er Jahren ihre Ideen für einen Flug zu einem Kometenkern entwickelten. Für die damalige Zeit ein wahrlich kühnes Vorhaben! Ging es doch nicht nur darum, in die Nähe des Schweifsterns zu fliegen, ein paar grobe Analysen durchzuführen und einige Schnappschüsse zu knipsen. Dieses Kunststück war bereits 1986 mit der Sonde Giotto am Kometen 1P/Halley gelungen. Rosetta sollte, einmal angekommen, in den Orbit um den Kometen 67P/Tschurjumow-Gerassimenko[1], kurz 67P oder weniger technisch und liebevoller oft Tschury genannt, einschwenken und den himmlischen Wanderer auf seiner Umlaufbahn um die Sonne begleiten. Ziel war es, nach Hinweisen zu fahnden, wie das Leben auf der Erde entstanden sein könnte. Und weil es immer etwas schwierig ist, einen Gegenstand aus der Ent-

Bild: NASA, JPL-Caltech/UMDhaft

Abbildung 2: Der Einschlag von Deep Impact auf dem Kometen 9P/Tempel 1. Die freigesetzte Energie erzeugte einen Lichtblitz, der mit irdischen Teleskopen beobachtbar war.

«Jede Person, die dir erzählt, er oder sie wisse, wie das Leben auf der nicht mehr frischen Erde vor 3.45 Milliarden Jahren begann, ist entweder ein Trottel oder ein Schurke.»

Stuart Kauffman, University of Calgary, At Home in the Universe, 1995

fernung gründlich zu untersuchen, planten die Ingenieure eine kleine Landesonde ein, die auf dem Eisklotz aufsetzen und seine Oberfläche mit damals modernen, chemischen Analysemethoden gründlich unter die Lupe nehmen sollte.

Zeugen aus der Urzeit des Sonnensystems

Wieso aber der riesige Aufwand, um einen verschmutzten Schneeball zu besuchen? Immerhin zeigt das Preisschild an der Sonde und ihrem Lander den stolzen Betrag von etwas über einer Milliarde Euro an. Viel Geld in einer Währung, die es damals noch gar nicht gab, deren Gegenwert aber wesentlich höher lag als heute.

Für die Forschung sind Kometen zunehmend ins Zentrum des Interessens gerückt, weil sie sich als wertvollste Zeugen aus der Embryonalzeit unseres Sonnensystems vor über 4.5 Milliarden Jahren erwiesen haben. Nach allem, was wir heute wissen, entstanden sie in den äusseren Regionen unseres Sonnensystems, aus Materialien, die nie in einen Planeten eingebaut worden sind, also quasi in der Schutthalde der protoplanetaren Scheibe (Abb. 1). Die Startbedingungen unserer kosmischen Heimat sind deshalb in diesem Urmaterial tiefgefroren erhalten geblieben.

Den Astrobiologen, den Wissenschaftlern, die sich für die Entstehung des Lebens im Weltall interessieren, könnten sie sogar den Schlüssel für das Verständnis des Phänomens Leben liefern. Ganz wie einst der Stein in Ägypten ein Rätsel lösen half.

Schon die ersten Fernanalysen von Kometen im 20. Jahrhundert zeigten, dass sie nicht einfach nur verunreinigte Eisklötze sind, die mit ihren Schweifen, je nach Grad der esoterischen Beeinflussbarkeit, entweder Faszination oder Angst und Schrecken auslösen. In den Spektren der Kometen fanden die Forscher nebst dem erwarteten Wasser

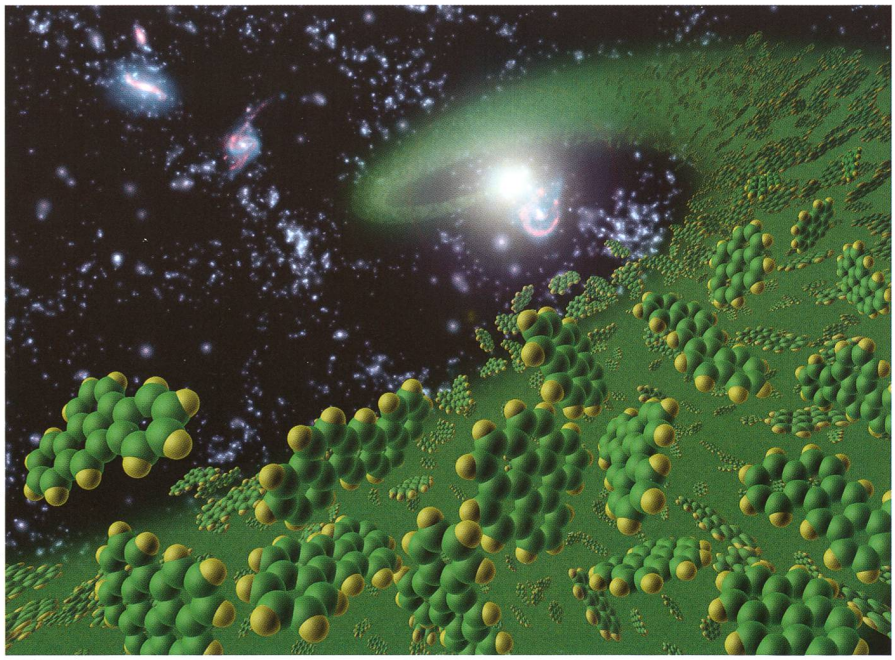


Bild: T. Pyle, NASA, JPL-Caltech

Abbildung 3: Das Weltraumteleskop Spitzer konnte grosse organische Ringmoleküle anhand ihrer charakteristischen Infrarotstrahlung im frühen Weltall nachweisen.

auch einige Mineralien, Ammoniak und eine Vielzahl von einfachen Kohlenstoffverbindungen. Dazu gehörten Methan, Zyan, Kohlenwasserstoff, elementarer Kohlenstoff, Kohlenmonoxid und -dioxid.
Wie viel mehr aber auf der Oberfläche der Kometen zu finden sein könnte, begannen die Forscher zu erahnen, als die europäische Sonde Giotto im März 1986 den HALLEY'schen Kometen besuchte. Die Oberfläche von Halley erwies sich als so schwarz, dass die Kameras der Sonde ihn vor dem dunklen Hintergrund des Weltalls kaum abbilden konnten. Die dunkle Färbung, dies war schnell klar, stammte sowohl von Mineralien, als auch den zahllosen Kohlenstoffverbindungen, die sich durch das Verdampfen des Eises bei den Sonnenpassagen auf seiner Oberfläche angesammelt hatten. Weisses, sauberes Wassereis war auf der Oberfläche nicht auszumachen.
Leider befinden sich viele Kometenkerne auf Umlaufbahnen weit ausserhalb jener der grossen Planeten. Sie gelangen kaum je in den inneren Bereich des Sonnensystems. Einige wenige hingegen bewegen sich in grösseren oder kleineren zeitlichen Abständen bis in die Sonnennähe und transportieren die konservierten Baumaterialien unseres Planetensystems damit in die Reichweite menschlicher Messinstrumente.
Aber wie kommt man an das Kometenmaterial heran? Weil die Landung auf einem fliegenden Eisbrocken technisch extrem anspruchsvoll und daher teuer ist, wählte die NASA für ihren Versuch im Jahre 2005 einen typisch amerikanischen Ansatz. Sie starteten die Sonde Deep Impact mit einer Bombe an Bord auf Kollisionskurs mit dem Kometen 9P/Tempel 1. Passend zum Datum bohrte sich der «Impactor» am amerikanischen Unabhängigkeitstag mit rund 37'000 km/h in den Kometenkern, explodierte dabei in einem spektakulären Lichtblitz und riss ein etwa 100 m breites und 30 m tiefes Loch in die Oberfläche (Abb. 2). Deep Impact selbst konnte nur in bescheidenem Umfang beobachten, was sein Geschoss aus dem Kometen gesprengt hatte, dazu fehlten ihm aus finanziellen Gründen die Instrumente. Die Rolle des Datensammlers übernahm das NASA-eigene Spitzer-Weltraumteleskop, das mit seiner Infrarotkamera das Auswurfmaterial beobachtete und der Analyse zugänglich machte.
Und da waren sie im Spektrum des Explosionsmaterials von 9P, die charakteristischen Spuren, nicht nur der kleinen Moleküle, sondern auch jene von komplexen organischen Stoffen aus mehreren Kohlenstoffringen, den polyaromatischen Kohlenwasserstoffen.

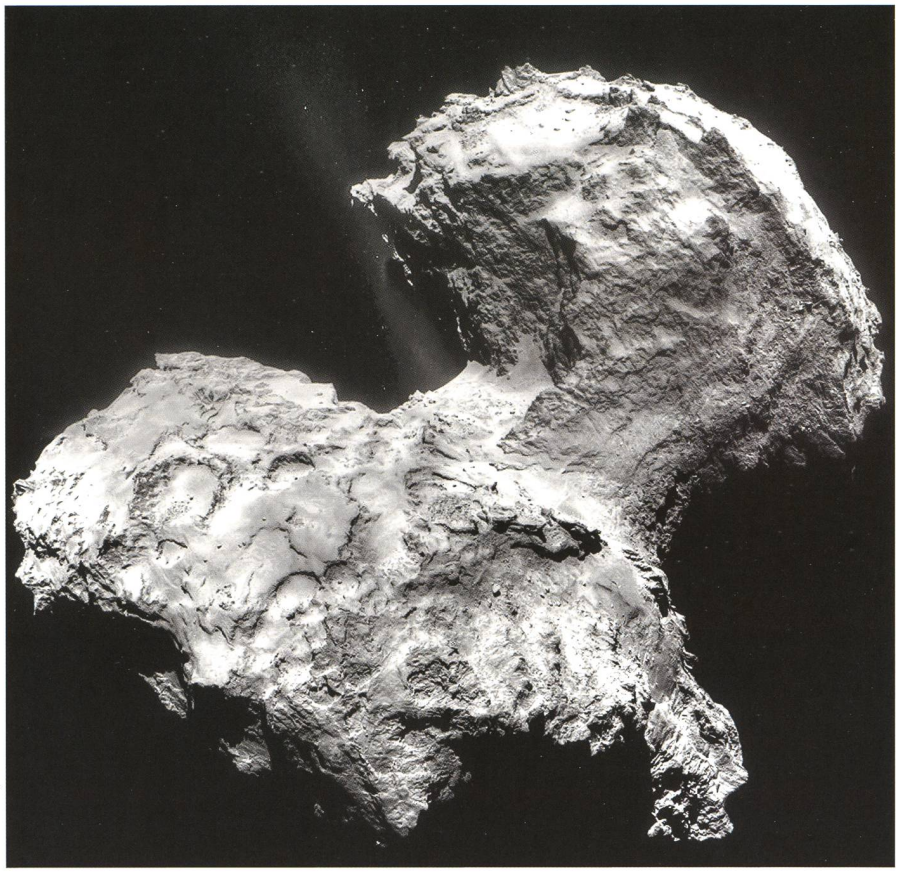


BILD: ESA, ROSETTA

Abbildung 4: Wie ein angegessener Apfel präsentierte sich der Kern des Kometen 67P/Tschury der Navigationskamera von Rosetta. Einen Landeplatz in dieser zerklüfteten Umgebung zu finden, war keine einfache Aufgabe!

Ingredienzen des Lebens

Für Laien ist der Begriff «organischer Stoff» leicht missverständlich. Die Chemiker meinen damit nämlich nicht Stoffe, die aus Lebewesen stammen, sondern Moleküle, die aus Kohlenstoffatomen aufgebaut, aber nicht notwendigerweise durch Lebensprozesse entstanden sind. Solche grossen, organische Moleküle fanden die Forscher mithilfe von Spitzer auch im freien Weltall, weit weg von der Erde, schon in der Jugendzeit des Weltalls (Abb. 3). Sie entstehen in der Nähe junger Sterne unter dem Einfluss energiereicher UV-Strahlen aus einfachen Grundstoffen und sammeln sich so in einer protoplanetaren Scheibe an. Kometen und Asteroiden, die Überreste aus der frühesten Phase eines Sonnensystems, konservieren diese Stoffe bis in die heutige Zeit.
Haben also einschlagende Himmelsbomben tatsächlich zur Entstehung von Leben hier auf der Erde beigetragen? Es gibt einige spektakuläre Hinweise auf ein mögliches Mitwirken von Stoffen aus dem Weltall. Sie stammen bisher aber nicht von Kometen, sondern aus Meteoritenmaterial.
Jeder Meteorit bringt Weltraummaterial zu uns. Das Problem ist allerdings, dass der Meteorit sich beim Einschlag in die Erde eingräbt und dabei durch irdisches Material verschmutzt wird. Besonders spannend sind deshalb Meteoriten, die unmittelbar nach ihrer Ankunft eingesammelt und analysiert werden können. Dies gelang beispielsweise mit dem etwa 100 kg schweren

[1] Ursprünglich war geplant, den Kometen 46P/Wirtanen anzufliegen. Weil aber der Start aus technischen Gründen verschoben werden musste, war es nötig eine neues Ziel zu wählen.

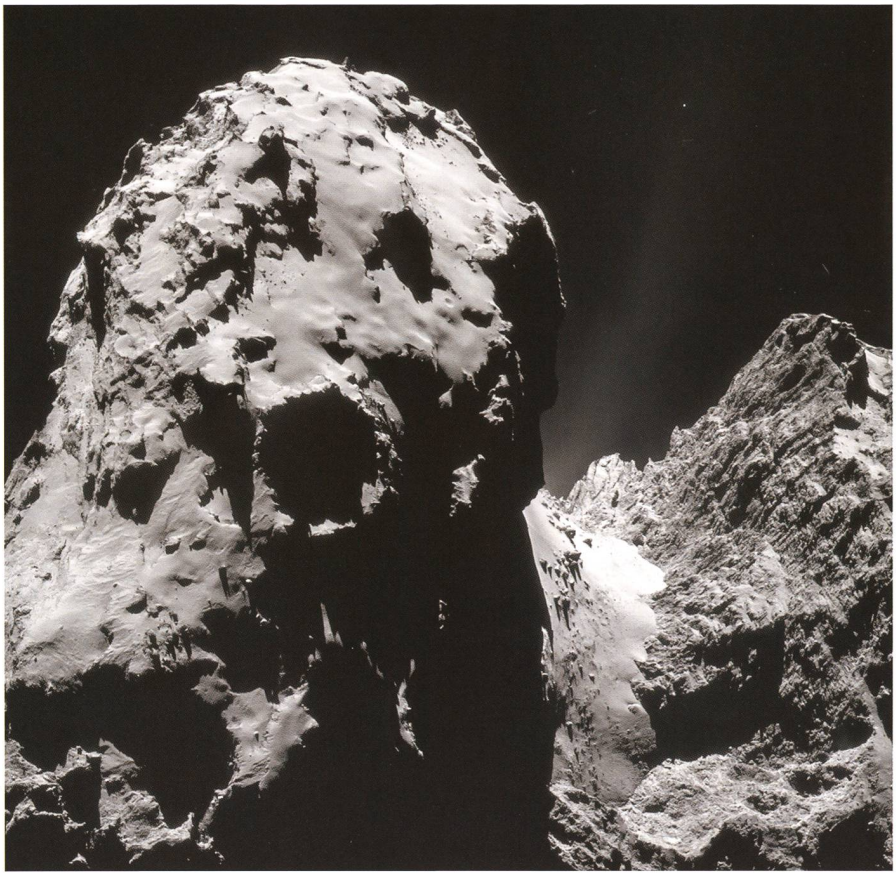


Bild: ESA, Rosetta

Abbildung 5: Und noch eine Aufnahme, die eindrücklich veranschaulicht, welch hollywoodreifer Stunt nötig war, um auf diesem taumelnden Gesellen zu landen.

Stein, der am 28. September 1969 über dem australischen Murchison in einer Kuhweide niederging. Schnell zeigte es sich, dass dieser Meteorit, ein primitiver, kohliger Chondrit, uraltes Material unseres Sonnensystems in die Labors der Forscher brachte. Und tatsächlich fanden die Wissenschaftler in seinem Innern eine ganze Laborausrüstung organischer Stoffe, unter anderem grosse Ringmoleküle und zahlreiche verschiedene Aminosäuren, die Bausteine der Eiweisse. Einer der Wissenschaftler, der den Meteoriten untersuchte, war David Deamer im kalifornischen Davis. Deamer ging einen Schritt weiter und beobachtete, was diese Moleküle in einer wässerigen Umgebung tun. Ganz so, wie wenn sie auf der Urerde in einen Tümpel gefallen wären. Was Deamer dann aber in seinem Mikroskop sah, muss bei ihm ein Gefühl metaphysischen Gruselns erzeugt haben. Die kleinen fettähnlichen Moleküle aus dem Meteoriten begannen sich nämlich zu winzigen, zweischichtigen Kügelchen zu formieren! Das Verrückte an der Beobachtung war, dass die Wände dieser «Vesikel» sehr ähnlich aufgebaut sind, wie die Membrane unserer Zellen, wenn auch deutlich primitiver.

Selbstverständlich sind Deamers «Vesikel» definitiv nicht vergleichbar mit lebenden Zellen. Dazu fehlen ihnen alle Zellvorgänge und ein Vererbungsapparat. David Deamer konnte aber zeigen, dass das Material aus dem frühen Sonnensystem die Grundstoffe für abgegrenzte, zellähnliche Strukturen enthält – zumindest in einer ganz einfachen Form.

Wie gross aber ist der Beitrag des Weltalls an die Ausgangsstoffe des Lebens hier auf der Erde? Haben Kometen, Asteroiden und Meteoriten wirklich das Startmaterial für das Leben auf der Früherde deponiert?

Antworten auf diese Fragen sind nicht nur aus naturwissenschaftlicher Sicht interessant, sie haben auch eine tiefe weltanschauliche Bedeutung. Denn wenn in unserem Sonnensystem chemische Reaktionen in der protoplanetaren Scheibe zum Start des Lebens beigetragen haben sollten, so dürften an zahllosen anderen Orten im All ähnliche Prozesse abgelaufen sein, was bedeuten würde, dass es «da draussen» von Leben nur so wimmeln müsste. Hier kommt Rosetta ins Spiel, die uns mit ihrem Flug zu Tschury neue Hinweise zur Beantwortung der alten Fragen liefern soll.

Erste Resultate

Nun ist Philae also am 12. November irgendwo und irgendwie in einer finsteren Ecke auf Tschury gelandet und fünf Tage später verstummt (Abb. 4). Die Flugleiter vermuten, die Sonde sitze an einer Stelle, die etwa ab Mai 2015 wieder genügend Sonnenlicht ausgesetzt sein könnte, um die Batterien des

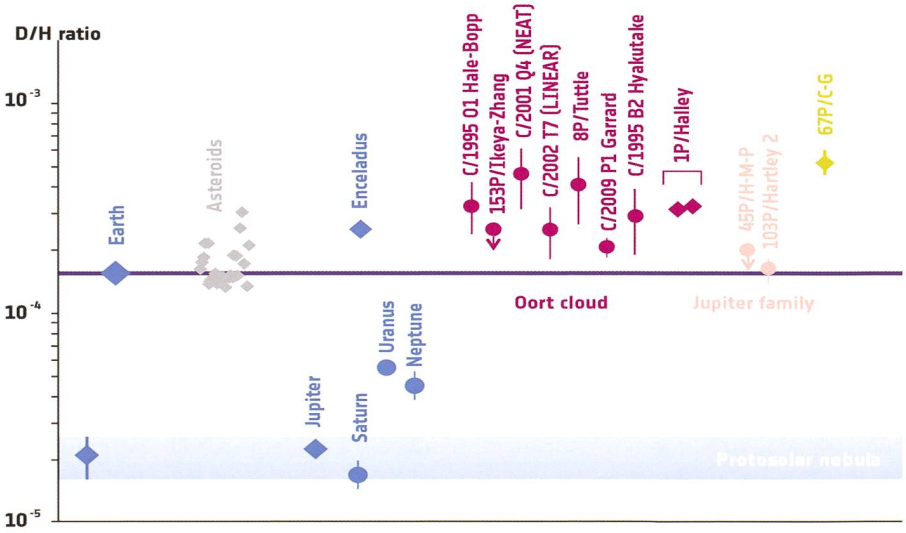


Abbildung 6: Das Verhältnis von schwerem Wasserstoff (Deuterium = D) zu normalem Wasserstoff (H) ist so etwas wie ein atomarer Fingerabdruck für Wasser. Unser Wasser (Earth) zeigt ein Verhältnis D/H, wie es in Asteroiden und zwei Kometen der Jupiterfamilie gefunden worden ist, nicht aber wie in 67P.

Leser-Feedback

Es liegt mir daran, den ORION-Machern auch einmal zu sagen, wie sehr ich die zweimonatlich erscheinende SAG-Zeitschrift schätze. Ihnen und Ihrem Team gebührt Dank und Anerkennung, nicht nur von uns Hobby-Astronomen, sondern ebenso von Profis.
Das erfrischende Layout der farbenfrohen Schrift lädt zum Blättern ein, um sich dann den einen oder andern Artikel zu Gemüte zu führen. Die Auswahl der Themen ist ausgewogen und gekonnt auf Amateurastronomen und in diesem Bereich Interessierte zugeschnitten. Schade, dass nicht mehr Astronomiebegeisterte zu den ORION-Abonnenten gehören. (Leo Hofstetter)

kleinen Roboters neu aufzuladen. Immerhin ist es gelungen, erste Resultate zur Erde zu übermitteln, die Ende Januar in der Zeitschrift Science veröffentlicht worden sind. Eine der wichtigsten Entdeckungen betrifft das Wasser des Kometen. Wie die Berner Professorin Kathrin Altwegg und ihr Team mit dem ROSINA-Instrument zeigen konnten, passt der chemische Fingerabdruck des Wassers auf dem Kometen nicht zum flüssigen Nass hier auf der Erde (vgl. dazu Abb. 6). Es scheint im Moment, als hätten vor allem Asteroiden unsere Ozeane gefüllt.

Gespannt warteten die Astrobiologen auch auf die ersten Resultate der chemischen Analysen von Tschurys Oberfläche. Die bereits auf den ersten Bildern erkennbare extreme Schwärze seiner Fassade deutete schon kurz nach dem Eintreffen der Sonde beim Kometen an, dass seine äusserste Schicht kaum Wassereis enthält, dafür aber enorm kohlenstoffreich ist. Wie nun das Team um Fabrizio Capaccioni vom INAF in Rom mit dem VIRTIS-Instrument zeigen konnte, gehören zu den organischen Molekülen auf Tschury auch Karbonsäuren, welche die biologisch so wichtigen Amino- und Fettsäuren aufbauen. Mehr noch, kurze Varianten der Karbonsäuren sind exakt die Moleküle, welche die Membrane in David Deamers Experimenten aufbauten. Ihre längerkettigen Verwandten grenzen unsere Zellen nach aussen ab!
Haben also Himmelskörper zum Start des Lebens hier auf der Erde beigetragen? Waren sie so etwas wie der wundertätige Stein der mittelalterlichen Sage, der Topf, der die Ingredienzien des Lebens mit sich brachte, der heilige Gral des Lebens? Noch können wir diese Frage nicht beantworten, die Indizien dafür aber mehren sich.
Philae, bitte melde dich! Wir warten gespannt auf neue Resultate.

Dr. habil. Hansjürg Geiger
Kirchweg 1
CH-4532 Feldbrunnen

Im Anflug auf Pluto

Nach einer neunjährigen Reise ist die Raumsonde «New Horizons» der NASA ihrem Ziel schon ordentlich nah! Sie wird am 14. Juli 2015 den Zwergplaneten Pluto erreichen und danach weiter in den Kuipergürtel vordringen. Der Vorbeiflug soll mehr Aufschlüsse über Pluto selbst, Charon sowie die beiden 2005 neu entdeckten kleineren Monde Nix und Hydra geben. 2011 und 2012 kamen die «Zwergmonde» Kerberos und Styx hinzu. Das Plutosystem ist einiges komplexer, als man bislang annahm. Umso gespannter darf man sein, wenn «New Horizons» die allerersten Nahaufnahmen dieser fernen Welten zur Erde übermittelt. Die Entfernung zu Pluto beträgt im kommenden Juli 2015 etwa 9'600 km, zu Charon 27'000 km. Nach dem Vorbeiflug am Zwergplaneten wird die Sonde ihre Reise aus dem Sonnensystem hinaus fortsetzen und dabei durch den Kuipergürtel fliegen, wo zwischen 2018 und 2019 ein Vorbeiflug an einem Kuipergürtel-Objekt mit einer Grösse von 30 bis 55 km Durchmesser geplant ist. (Red.)

Bild: Patricio Calderari

Extrem schmale Mondsichel kurz nach Neumond

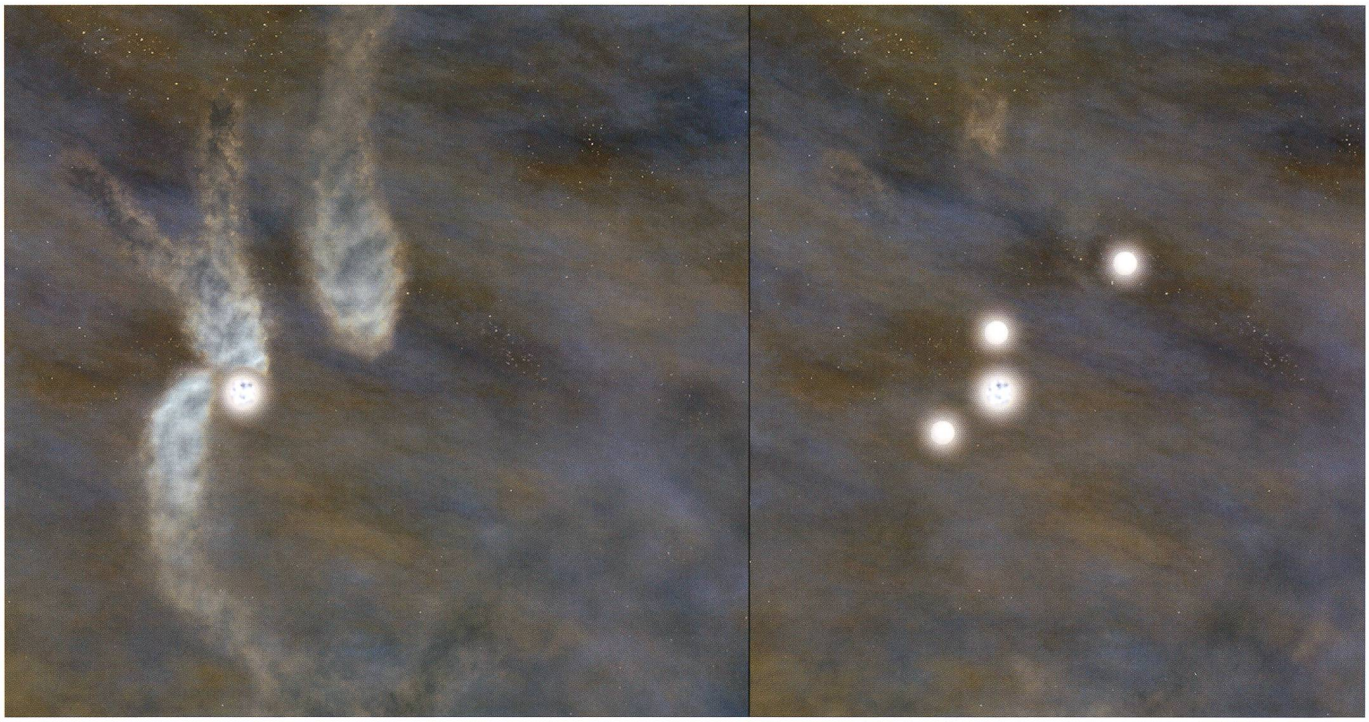
Am 19. Februar 2015 um 19:18 Uhr MEZ fotografierte Patricio Calderari von Baldovana aus die junge Mondsichel wenige Stunden nach Leermond.

ETH Zürich: Aussergewöhnliche Entdeckung

Geburt eines Sternenquartetts

Medieninformation der ETH Zürich

Ein internationales Forschungsteam hat im All etwas Aussergewöhnliches entdeckt: Ein sich neu formierendes Sternensystem, das aus Teilen einer fadenförmigen Gaswolke hervorgeht.



Grafik: B.Saxton, NRAO/AUI/NSF

Abbildung 1: Künstlerische Umsetzung eines ungewöhnlichen Vorgangs: Ein Stern und drei dichte Gaskondensationsstadien (linke Bildhälfte) formieren sich zu einem vierpoligen Sternensystem.

Ein internationales Team von Astrophysikern ist Zeuge eines besonderen Ereignisses geworden: Im Sternbild Perseus entdeckten Forscherinnen und Forscher erstmals die Entstehung eines vierpoligen Sternensystems, das sich aus weit auseinanderliegenden Fragmenten einer fadenförmigen Gaswolke bildete. Das Sternensystem besteht aus einem noch jungen Stern, der sich in einer frühen Entstehungsphase befindet, und aus drei kondensierenden Gaswolken, die durch Gravitationskräfte rasch verdichtet werden. Berechnungen der Astrophysiker zufolge wird sich jede der Gaswolken in 40'000 Jahren zu einem Stern formieren. Die Sterne dürften relativ klein sein und nur rund einen Zehntel der Masse unserer Sonne erreichen. Der Abstand zwischen den einzelnen Sternen beträgt mehr als das Tausendfache der durchschnittlichen Distanz zwischen Sonne und Erde.

Instabiler Quadrupol bricht auseinander

Die Fachleute berechneten, dass die beiden Sterne mit der kürzesten Distanz zueinander ein stabiles Doppelsystem bilden, während die beiden anderen weiter entfernten Sterne nach rund einer halben Million Jahre ins All hinausgeschleudert werden. «Sternensysteme mit mehr als drei Mitgliedern sind instabil und störungsanfällig», sagt Jaime Pineda vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik. Er ist Erstautor einer Studie, die soeben in «Nature» erschienen ist. So sei das wahrscheinlichste Szenario, dass der Quadrupol zerfallen und nur «kurze» Zeit Bestand haben werde. Die Forscher konnten nicht nur erstmals die Entstehung eines multiplen Sternensystems aus einer fragmentierten Gaswolke beobachten. Ungewöhnlich ist auch, wie schnell sich das System bildet. Die veranschlagten 40'000 Jahre sind für astronomische Verhältnisse «aussergewöhnlich rasch», betont Pineda. Auch konnte bis anhin noch nie jemand beobachten, das sich Sternensysteme aus Teilen einer fadenförmigen Gaswolke bilden. «Zuerst dachten wir, dass die Fragmente nicht miteinander in Wechselwirkung treten würden.» Oftmals würden sich nur Dreiersysteme bilden.

Einmaliges System untersucht

Pineda ist Mitglied einer Forschungskollaboration, die das Ster-

nensystem beobachtete sowie dessen Werden und Vergehen simulierte. Er arbeitete zur Zeit dieser Entdeckung als Postdoc am Institut für Astronomie der ETH Zürich in der Gruppe von Professor Michael Meyer, genauso wie Mitautor Richard Parker, der am Computer die Stabilität des Sternensystems bestimmte. An der Arbeit beteiligt waren Astrophysikerinnen und Astrophysiker mehrerer amerikanischer und europäischer Hochschulen, darunter die Universitäten von Harvard, Yale, Manchester und Liverpool John Moores. Ihre Beobachtungen machten die Forschenden mit einem Very Large Array (VLA) in den Vereinigten Staaten. Damit wiesen sie die von Ammoniummolekülen (NH_3) ausgehenden Emissionen nach. Ammonium ist ein Bestandteil der Gaswolken.

«Mehrfach-Sternensysteme sind an sich in unserer Galaxie sehr häufig», sagt Michael Meyer, Professor am Institut für Astronomie der ETH Zürich. Die meisten Forscher haben sich jedoch auf die «Geburt» und Entwicklung einzelner Sterne konzentriert, da dies nicht so komplex sei. Ausserdem würden sich diejenigen Wissenschaftler, die Mehrfachsysteme analysierten, mehr auf das Endresultat der Sternenbildung fokussieren. «Deshalb ist diese Entdeckung auch etwas ganz Besonderes.»

Medienmitteilung ETH Zürich
ETH Zürich Hochschulkommunikation

Literaturhinweis

[1] Pineda JE, Offner SSR, Parker RJ, Arce HG, Goodman AA, Caselli P, Fuller GA, Bourke TL, Corder SA. The formation of a quadruple star system with wide separation, Nature, published online 11 February 2015, DOI:10.1038/nature14166

Bild: Klaus R. Maerki

Himmlisches Dreigestirn am Abendhimmel

Am 20. Februar 2015 begegneten sich über der jungen Mondsichel die beiden Planeten Venus und Mars. Der Anblick des Dreigestirns tief im Westen über den Baumwipfeln des Pfannenstils war wunderschön anzusehen und konnte stimmungsvoll von Klaus R. Maerki festgehalten werden.

Raumsonde Dawn umkreist (1) Ceres

Nach Vesta-Besuch am Endziel angekommen

Von Thomas Baer

Die Raumsonde Dawn hat nach ihrem Besuch des Asteroiden (4) Vesta in den Jahren 2011 und 2012 ihr Endziel, den im Asteroiden-Hauptgürtel die Sonne umkreisenden Zwergplaneten (1) Ceres, erreicht. Jetzt wird die Oberfläche des 975 - 909 km grossen Objektes chemisch aus nächster Nähe untersucht.

Über ein Jahr lang umkreiste die Raumsonde Dawn vom 16. Juli 2011 bis September 2012 den Asteroiden (4) Vesta, nicht ganz unfreiwillig, denn der Ausfall eines Reaktionsrades verzögerte die Weiterreise der Sonde. Die Flugbahn um (4) Vesta wurde nach dem Einschwenken in einen Orbit kontinuierlich abgesenkt, von anfänglich 16'000 km auf 2'700 km, später auf knapp 680 km und in einer dritten Phase nochmals 200 km tiefer. In dieser Flughöhe konnte mittels des Gamma Ray/Neutron Spectrometers die Zusammensetzung der Oberfläche genau analysiert und präzise kartografiert werden.

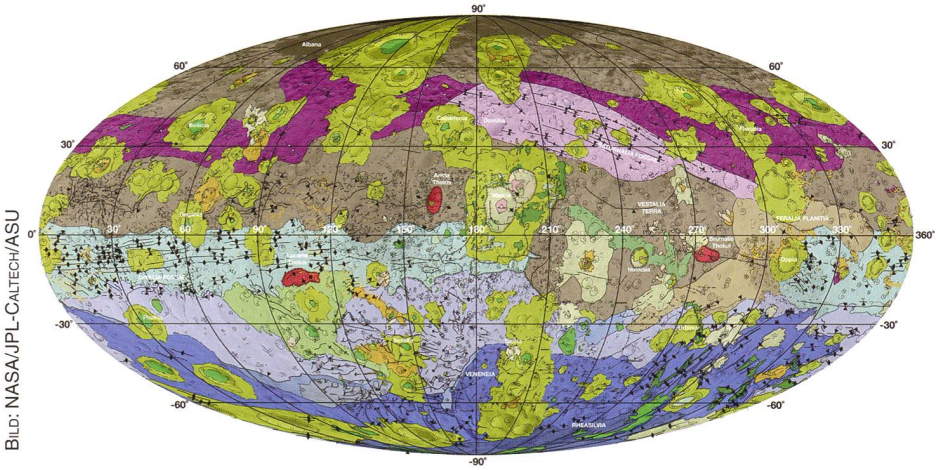


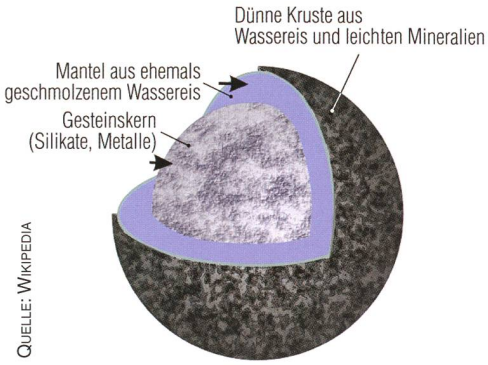
Bild: NASA/JPL-Caltech/ASU

Abbildung 1: Kartierte Vesta.

Nun wird Ceres umkreist

Am vergangenen 6. März 2015 hat die Sonde Dawn den Zwergplaneten erreicht. Das Flugmanöver ähnelt demjenigen bei Vesta. Momentan umkreist Dawn das Objekt auf einer hohen Bahn, wird aber schrittweise immer näher an die Oberfläche von Ceres gebracht.

Schon während der Anflugphase schoss Dawn Bilder des Zwergplaneten. Auffällig dabei waren etliche hell leuchtende Flecken. Die Wissenschafter vermuten, dass es sich hier um Eis- oder Schneefelder handeln könnte. Vom 909 bis 975 km grossen Objekt mit einer Masse von $9{,}35 \times 10^{20}$ kg weiss man, dass rund ein Viertel aus Wassereis bestehen muss. Dies geht auf Messungen des Weltraumteleskops Hubble zurück. Den möglichen Aufbau von Ceres stellen sich die Planetenforscher so vor, dass sich um einen steinigen Kern und Mantel herum eine verhältnismässig dicke Schicht aus Wassereis legt, die von einer dünne-

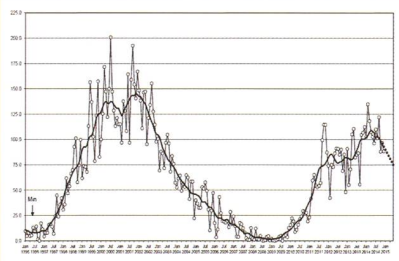


Quelle: Wikipedia

Abbildung 2: Vermuteter innerer Aufbau von Ceres.

Swiss Wolf Numbers 2014

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Beobachtete, ausgeglichene und prognostizierte Monatsmittel der Wolfschen Sonnenfleckenrelativzahl

November 2014 — **Mittel: 94.7**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
112	95	103	99	–	70	71	79	93	–
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
77	–	78	66	77	96	105	96	81	74
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
70	82	98	116	124	100	193	118	101	137

Dezember 2014 — **Mittel: 99.9**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
150	108	78	73	44	42	39	48	47	61	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
75	106	115	119	115	119	121	140	126	108	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
141	99	89	72	66	72	77	68	69	66	86

11/2014 Name	Instrument	Beob.
Barnes H.	Refr 76	10
Bissegger M.	Refr 100	3
Enderli P.	Refr 102	3
Friedli T.	Refr 40	5
Friedli T.	Refr 80	5
Früh M.	Refl 300	8
Menet M.	Refr 102	3
Möller M.	Refr 80	16
Mutti M.	Refr 80	5
Niklaus K.	Refr 126	5
Tarnutzer A.	Refl 203	6
Weiss P.	Refr 82	10
Zutter U.	Refr 90	13

12/2014 Name	Instrument	Beob.
Barnes H.	Refr 76	6
Bissegger M.	Refr 100	4
Enderli P.	Refr 102	4
Friedli T.	Refr 40	7
Friedli T.	Refr 80	7
Früh M.	Refl 300	2
Menet M.	Refr 102	2
Möller M.	Refr 80	1
Mutti M.	Refr 80	2
Niklaus K.	Refr 126	2
Schenker J.	Refr 120	4
SIDC S.	SIDC 1	15
Tarnutzer A.	Refl 203	5
Weiss P.	Refr 82	7
Willi X.	Refl 200	1
Zutter U.	Refr 90	8

Bild: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA

Abbildung 3: Ceres aus einer Distanz von 46'000 km. Weisse Flecken, deren Natur bislang noch nicht geklärt werden konnte, zieren die Oberfläche und haben die Forscher überrascht. Es müsse sich um junge und frische Stellen handeln, womöglich um Schnee- oder Eisfelder, erklärte Astrophysiker Arnold Benz in einem Interview mit der Tagesschau des Schweizer Fernsehens. Denn etwa ein Viertel der Masse von Ceres bestünde aus Wasser.

ren Kruste aus leichteren Mineralien überzogen wird.

Das ESA-Infrarot-Weltraumteleskop Herschel konnte Wasserdampf um Ceres nachweisen, der an zwei Stellen auf seiner Oberfläche freigesetzt wird (siehe dazu Abbildung 3). Die Wasserausdünstungen, so nimmt man an, dürften bei etwa 6 kg/s liegen. Sie sind stärker, wenn sich der Zwerplanet auf seiner Bahn der Sonne nähert. Die Sonde Dawn wird sicher einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, der Frage, woher das Wasser auf der Erde stammen könnte, näher zu kommen. Neben Kometen (lesen Sie dazu den Beitrag ab Seite 5) könnten eben auch Asteroiden den Schlüssel unseres Wassers sein.

Bei Ceres schätzt man nämlich die vorhandenen Süsswasservorkommen auf etwa das Fünffache der irdischen Süsswassermenge! Wir dürfen also gespannt sein, was uns Dawn in den kommenden Wochen und Monaten über Ceres noch verraten wird. Spätestens ab November 2015 sehen wir die Oberfläche des Zwergplaneten noch präziser. Dann schwebt Dawn in einer Flughöhe von nur noch 375 km um den Zwergplaneten, etwa so hoch, wie die ISS die Erde umkreist.

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

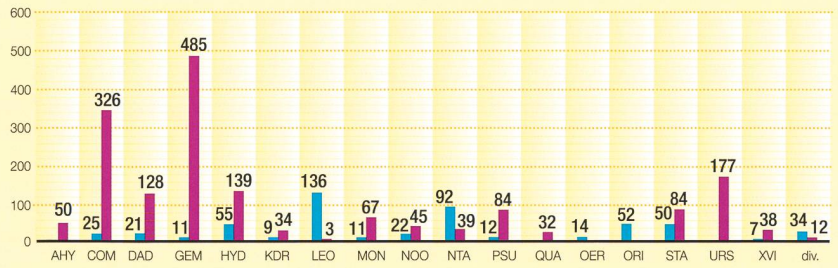
Swiss Meteor Numbers 2014

Fachgruppe Meteorastronomie (FMA)

Fachgruppe Meteorastronomie

Aufgezeichnete Meteore

Oktober 2014 **November 2014**



ID	Beobachtungsstation	Methode	Kontaktperson	11/2014	12/2014
BAU	Beobachtungsstation Bauma	Video	Andreas Buchmann	11	37
BOS	Privatsternwarte Bos-cha	Video	Jochen Richert	298	181
BUE	Sternwarte Bülach	Video	Stefan Meister	–	7
EGL	Beobachtungsstation Eglisau	Video	Stefan Meister	–	185
FAL	Sternwarte Mirastailas Falera	Video	José de Queiroz	260	252
GNO	Osservatorio Astronomico di Gnosca	Video	Stefano Sposetti	256	290
HER	Beobachtungsstation Herbetswil	visuell	Mirco Saner	6	10
LOC	Beobachtungsstation Locarno	Video	Stefano Sposetti	–	1651
MAI	Beobachtungsstation Maienfeld	Video	Martin Dubs	130	120
SCH	Sternwarte Schafmatt Aarau	Foto	Jonas Schenker	–	2
SON	Sonnenturm Uecht	Foto	T. Friedli / P. Enderli	1	2
STE	Sternwarte Sternenberg	Video	Andreas Buchmann	5	–
VTE	Observatoire géophysique Val Terbi	Video	Roger Spinner	92	103

November 2014 **Total: 1053**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
127	110	69	5	0	4	10	16	18	5
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0	34	34	5	8	9	16	54	81
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
72	84	102	25	24	14	49	27	41	9

Anz. Spradische: 501 Anzahl Feuerkugeln 16
Anzahl Meldeformulare: 1

Dezember 2014 **Total: 2830**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	4	7	12	37	8	22	14	57	190	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
187	320	166	74	0	24	124	130	148	134	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
161	227	257	48	50	116	10	9	143	100	51

Anz. Spradische: 1087 Anzahl Feuerkugeln 12
Anzahl Meldeformulare: 0

Video-Statistik 11/14	Meteore	Beob.
Einzelbeob.:	698 = 84%	698
Simultanbeob.:	136 = 16%	355
Total:	834 = 100%	1053

Video-Statistik 12/14	Meteore	Beob.
Einzelbeob.:	2124 = 89%	2124
Simultanbeob.:	256 = 11%	706
Total:	2380 = 100%	2830

Das Schliessen einer Lücke in der Fachliteratur über die visuell erreichbare stellare Grenzgrösse

Eine neue Leistungsgrösse für Ferngläser

Von Beat Fankhauser

Vergrössert sich der Objektivdurchmesser eines Fernglases bei gleichbleibender Vergrösserung, so nimmt zwar die scheinbare Helligkeit eines beobachteten Sterns zu, leider aber auch jene des Himmelshintergrunds. Somit schwächt sich der relative Kontrast ab und der Sichtbarkeitsgewinn geringer ausfällt als erwartet. Durch Erhöhung der Vergrösserung kann der Kontrastverlust aufgefangen und sogar überkompensiert werden, bis zur Sichtbarmachung noch schwächerer Sterne.

Bild: Beat Fankhauser

Bekanntlich weist die Bezeichnung «10 x 50» eines Fernglases darauf hin, dass dieses 10-fach vergrössert und einen Objektivdurchmesser von 50 mm hat. Die Quadratwurzel aus dem Produkt v x d (Vergrösserung x Durchmesser) wird als Dämmerungszahl bezeichnet und wurde lange Zeit als die Leistungskennzahl eines Fernglases in der Dämmerung (d. h. bei voll geöffneter Augenpupille > Austrittspupille des Fernglases) verwendet. Wir nennen sie in der Folge D.
Stellen wir nun der Anschauung halber dem eingangs erwähnten 10 x 50er ein 20 x 100er-Fernglas gegenüber (siehe Tabelle 1).
Wenn es um die Erkennbarkeit schwächster Sterne geht, muss jedoch D^2 verwendet werden. Grund: Mit einem 20 x 100er-Fernglas ist man von einem Stern scheinbar nur halb so weit entfernt wie mit einem 10 x 50er. Es zeigt den Stern also mit doppeltem Durchmesser, 4-facher Fläche und damit 4-facher scheinbarer Helligkeit. Hier kann eingewendet werden, dass die Entfernung des Sterns viel zu gross und sein scheinbarer Durchmesser damit viel zu klein ist, so dass der Grössenunterschied der Beugungsscheibchen weit unter die Wahrnehmungsschwelle fällt. Dies stimmt zwar in Bezug auf Durchmesser und Fläche, nicht aber auf die einfallende Energie: Das doppelt so grosse Objektiv mit der 4-fachen Fläche nimmt ja in der Tat die 4-fache Strahlungsenergie des Sterns auf, womit der 2 Mal nähere Stern tatsächlich 4 Mal so hell erscheint (Siehe auch Power and Aperture in Binoculars von Alan MacRobert, Sky & Telescope, 28. Juli 2006).
Nun kann auch die in den beiden Gläsern wahrnehmbare stellare Magnitudendifferenz berechnet werden.
Wir definieren ^{mag} = Magnitudendifferenz und h = Helligkeitsfaktor:

- $h^5 = 100$ {astronomische Definition}
- $h = 100^{1/5} \sim 2.512$
- $2.512^5 \sim 100$, das heisst:

1^{mag} entspricht der 2.512 fachen Helligkeit
2^{mag} entspricht der $2.512^2 \sim 6.310$-fachen Helligkeit
.....
5^{mag} entspricht der $2.512^5 = 100$-fachen Helligkeit und so weiter.

Bei der vorliegenden 4-fachen Helligkeit gilt dann:

- $2.512^x = 4$, und somit ist die gesuchte Grösse:

$x = \log(4) / \log(2.512) = 1.505^{mag}$, mit anderen Worten:

Das 20x100er-Glas zeigt Sterne, die 1.5 Magnituden schwächer sind als das 10x50er-Glas.
Seitens verschiedener Beobachter ist immer wieder behauptet wor-

Vergleich zweier Ferngläser

Vergrösserung	10 x	20 x
Objektiv-Durchmesser	50 mm	100 mm
Dämmerungszahl	$(10 \times 50)^{1/2} = 22.36 = D_1$	$(20 \times 100)^{1/2} = 44.72 = D_2$

Es gilt: $D_2 / D_1 = 44.72 / 22.36 = 2$, daraus folgt:
Das 20 x 100er-Fernglas hat die 2-fache «Dämmerungsleistung» eines 10 x 50ers.

Tabelle 1: Hier die wichtigsten Vergleichszahlen zwischen den beiden Ferngläsern.

Adler-Index ($A = v * d^{1/2}$)

Vergrösserung	10 x	20 x
Objektiv-Durchmesser	50 mm	100 mm
Dämmerungszahl	22.36	44.72
Adler-Index	$10 \cdot 50^{1/2} = 70.71 = A_1$	$20 \cdot 100^{1/2} = 200 = A_2$

Damit ergibt sich für den Grössenklassen-Gewinn:
$A_2 / A_1 = 200 / 70.71 = 2.83$ und $\log(2.83) / \log(2.512) = 1.13^{mag}$ anstatt der oben errechneten Magnituden-Differenz von $\sim 1.5^{mag}$!

Tabelle 2: Der Adler-Index auf die beiden Ferngläser berechnet.

den, dass die Vergrösserung für die Erreichbarkeit schwächster Sterne (bei Fernglas-typischen Pupillengrössen von 2 bis 7 mm) wichtiger ist als der Objektivdurchmesser. Und zwar hat man sich (gestützt auf Beobachtungen) auf «doppelt so wichtig» geeinigt. Der sogenannte Adler-Index (benannt nach einem Optiker) versucht, diesem Umstand der zweifachen Dominanz der Vergrösserung v über den Objektivdurchmesser d folgendermassen gerecht zu werden (siehe Tabelle 2).

Zweifel an der Relevanz des Adler-Indexes

Ed Zarenski (langjähriger Administrator des «Binocular»-Forums von cloudynights.com) hat behauptet, die Relevanz dieses Adlerindexes für die wahrnehmbare Grenzgrösse von Sternen mittels verschiedenster Ferngläser (unterschiedlicher Vergrösserungen, Durchmesser und damit Austrittspupillen) durch rein visuelle Beobachtungen am Sternhimmel bestätigt zu haben. Hier sei jedoch ein handfester Zweifel angemeldet.
Denn der Adler-Index versagt offensichtlich beim Vergleich der eben dargelegten Beispiele 10 x 50 ⇔ 20 x 100, indem nämlich der Quotient der betreffenden Adler-Indizes den 2.83-fachen und nicht den oben hergeleiteten und zweifelsfrei richtigen 4-fachen Helligkeitsunterschied ergibt.

Greifen wir auf die zuoberst errechneten Dämmerungszahlen D zurück, so ist dort bereits gezeigt worden, dass zwar nicht deren Quotient, dafür aber der Quotient ihrer Quadrate sehr wohl zur geforderten Helligkeitsverhältniszahl 4 führt:

$D_2^2 / D_1^2 = 44.72^2 / 22.36^2 = 4$

Es erhebt sich das Problem, auf welche Weise der Fehler behoben respektive die beiden obigen Indizes erfolgreich kombiniert werden können. Hierbei sind zwei Forderungen zu berücksichtigen:
Erstens soll wie beim Adler-Index die Vergrösserung doppelt so stark (im Sinne einer 2. Potenz) ins Gewicht fallen wie der Objektivdurchmesser, und zweitens soll (wie beim Quadrat der Dämmerungszahl) die Proportion zweier unterschiedlich grosser, aber skalierter Ferngläser (Skalierfaktor = s) mit gleichen Austrittspupillen (50 mm / 10 = 5 mm sowie 100 mm / 20 = 5 mm) einen Helligkeitsunterschied ergeben, der dem Quadrat des Skalierfaktors entspricht:
In unserem Beispiel ist dies s = 2 : 1 = 2 ⇨ s^2 = 4-facher (oben errechneter) Helligkeitsquotient.
Dies wird erreicht, indem ein neuer Index gegenüber dem Adler-Index folgendermassen modifiziert berechnet wird:

$N = (v^2 \cdot d)^{1/3} = v^{2/3} \cdot d^{1/3}$, und quadriert ergibt sich der neue Vergleichsindex
$N^2 = (v^2 \cdot d)^{2/3}$ (1)

Diese neue Formel soll nun nicht nur auf die bisher verwendeten zwei Ferngläser B und E, sondern ausserdem auf drei weitere hypothetische (ideale) Ferngläser angewandt werden (vgl. Tabelle 3).
In der letzten Zeile von Tabelle 3 wurde die Magnituden-Differenz z. B. wie folgt berechnet:

$N_B^2/N_A^2 = 292.4/181.74 = 1.61$ und $\log(1.61) / \log(2.512) \sim 0.5$ mag **)

Wie in den Tabellenzeilen 5 und 6 sichtbar wird, unterscheiden sich die mit 2 skalierten Gläser A und D sowie B und E in der Tat je durch einen 4-fachen Helligkeitsquotienten und 1.5^{mag} ***).
Ebenso beträgt die Magnitudenzunahme von A auf B (nur Vergrösserungszunahme um den Faktor $2^{1/2}$ ~1.4) ⇨ 0.5^{mag}, jene von B auf C (nur Vergrösserungszunahme um den Faktor 2) ⇨ 1.0^{mag} und jene von C oder D auf E wieder nur noch je ⇨ 0.5^{mag}, womit deutlich wird, dass die hier mittels der neuen Berechnungsmethode gewonnenen Magnituden-Differenzen alle tatsächlich doppelt so stark durch die Vergrösserung bestimmt werden als durch den Durchmesser der Objektive. Damit ist beiden oben verlangten Forderungen Genüge getan.
Für den Grössenklassen-Gewinn lassen sich die dargelegten Erkenntnisse nun in einer einzigen Formel zusammenfassen:

Magnituden-Differenz = M (2), (3)

$= \log \{ N_2^2 / N_1^2 \} / \log(h)$
$= \log \{ [(v_2^2 \cdot d_2) / (v_1^2 \cdot d_1)]^{2/3} \} / \log(2.512)$

Zwecks ihrer Überprüfung hat der Autor diese Formel u. a. auf konkrete Messwerte (des bereits erwähnten Ed Zarenski) zweier nicht skalierter Ferngläser unterschiedlicher Leistungsgrössen angewandt. Auf weit über hundert Einzel-Beobachtungen gestützt, hat dieser, und zwar bei einer NELM (naked eye limiting magnitude) von 4.4^{mag} bis 4.68^{mag}, im Mittel Grenzgrössen erhalten, wie sie in Tabelle 4 zu finden sind.

Selber ausprobieren

Dem Leser sei es überlassen, die Formel anhand der hier vorgestellten Beispiele oder von eigenen Ferngläsern selber mit dem Taschenrechner auszuprobieren re-

Anwendung auf verschiedene Ferngläser

Fernglas	A	B	C	D	E
Vergrösserung	7 x	10 x	20 x	14 x	20 x
Objektiv-Durchmesser	50 mm	50 mm	50 mm	100 mm	100 mm
N	13.48	17.10	27.14	26.96	34.20
Vergleichsgrösse N^2	181.74	292.4	736.8	726.95	1169.6
Stellare Grenz-Magnitude	9.0 *)	9.5 **)	10.5	10.5 ***)	11.0***)

*) realistische Annahme

Tabelle 3: Der N^2-Index auf verschiedene Ferngläser berechnet.

spektive am Himmel auszutesten. Ergänzende Beobachtungsergebnisse oder Gedanken (auch kritischer Art) nimmt der Autor gerne entgegen.

Es bleibt zu betonen, dass die Formeln (1), (2) und (3) – welche die hier geäusserten Erkenntnisse zusammenfassen – nur für idealisierte Ferngläser gilt, d. h. unter der Voraussetzung, dass diese in Transmission, Kontrast und Bildschärfe übereinstimmen. Letztere können als zusätzliche Faktoren eingefügt werden. – Dafür aber erheben sie andererseits den Anspruch auf Gültigkeit nicht nur für skalierte Ferngläser, sondern für beliebige Kombinationen von Vergrösserungen und Objektivdurchmessern, welche eine Austrittspupille von > 2.3 mm [1] ergeben – bis hinauf zur maximal dunkeladaptierten Augenpupille (von z. B. 7 mm) eines bestimmten Beobachters.

Beat Fankhauser
Rosenweg 5
CH-3073 Gümligen
beat_fankhauser@bluewin.ch

Beobachtete / berechnete Grenzgrössen

Fernglas	Beobachtungen	Adler-Index	Neue Formel	Geräte-Hersteller
8 x 42	9.25^{mag}	9.2 *)	9.2	u. a. Zeiss oder Leica
16 x 70	10.62^{mag}	10.2 (!)	10.6	Fujinon

*) Annahme zwecks Vergleich: (8 x 42 ⇨9.2) ⇨ (16 x 70 ⇨10.2)

Tabelle 4: Die beobachtete Grenzgrössen im Vergleich mit der neuen Formel.

Anmerkung

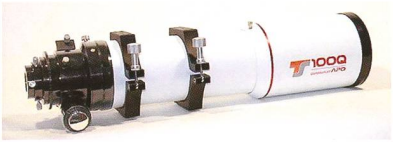
[1] Wobei eine AP von 2,3 mm der sog. «optimalen» Fernrohr-Vergrösserung entspricht.
«(It) is the largest exit pupil diameter that allows an observer to barely distinguish the Airy disk from a perfect pin-point star image.» (Seite 17 aus «Telescopes, Eyepieces, Astrographs» by Smith, Ceragioli and Berry, WB 2012)

www.teleskop-express.de
Teleskop-Service – Kompetenz & TOP Preise

Der große Onlineshop für **Astronomie, Fotografie** und **Naturbeobachtung**
mit über **4500 Angeboten!**

Von Teleskop-Service: Quadruplet Apos mit geebnetem Bildfeld

TSAPO65Q


TSAPO100Q

Die **Quadruplet Serie** wurde von Teleskop Service für den anspruchsvollen Astrofotografen und Beobachter entwickelt. Die Abbildung ist frei von Farbfehlern und bietet einen hervorragenden Kontrast. Durch den eingebauten Korrektor ist das Feld perfekt geebnet. Sie werden von Anfang an eine perfekte Sternabbildung im Feld haben, ohne mühsame Suche nach Korrektoren und dem richtigen Abstand.
Obwohl diese APO für Astrofotografie optimiert wurden, bieten sie auch visuell eine sehr gute Leistung. Die Sterne sind knackscharf und werden ohne Farbfehler abgebildet. Die Abbildung bleibt auch bei hohen Vergrößerungen scharf und kontrastreich.

Ein erstklassiger APO für Astrofotografie:
Unser Ziel war, eine kompromisslose Abbildungsqualität auf der Achse UND im Feld zu erreichen und zwar ohne zusätzliche Flattener oder Korrektoren. Der Korrektor muß fix eingebaut sein und natürlich im optimalen Abstand zum Objektiv sein. Dies wird durch einen optionalen Flattener kaum erreicht. Zudem muß der Apo mechanisch solide und leicht justierbar sein. Das ist mit den Flatfield APOs gelungen.

TSApo65Q
65 / 420 mm: 662,- CHF netto

TLApo80Q (in Vorbereitung)
80 / 520 mm: 1.121,- CHF netto

TSED70Q
70 / 474 mm: 560,- CHF netto

TSApo100Q
100 / 580 mm: 2.243,- CHF netto

Exklusiv von Teleskop-Service: UNC und ONTC Newton Teleskope

6" bis 14" Öffnung
f/3 bis f/6,4

Die Ausstattungsmerkmale der UNC Newtons:

-- Leichtbauweise mit hochwertigem Carbon Tubus aus Deutschland
-- beugungsbegrenzter parabolischer Hauptspiegel
-- forcierte Reflektion mit 94% auf Haupt- und Fangspiegel
-- optimierte Fokusposition nach Wunsch
-- Ausleuchtung nach Wusch und Kundenangaben
-- genauer 2" Crayford Okularauszug von Baader
-- Einhaltung genauester Fertigungstoleranzen
-- jeder UNC Newton wird vor Versand auf der optischen Bank getestet

Die Ausstattungsmerkmale der ONTC Newtons:

-- Leichtbauweise mit hochwertigem Carbon Tubus aus Deutschland
-- Carbon Tubus nach Wahl - Sandwich Bauweise oder Vollmaterial mit Endringen
-- drei Fokuspositionen nach Wahl - binnen Minuten umrüstbar
-- freie Wahl des Okularauszuges aus unserem Sortiment
-- Ausleuchtung und Fangspiegelgröße nach Wunsch und Beratung
-- geprüfte Haupt- und Fangspiegel bester Qualität von TS-Optics oder Orion-UK
-- Haupt- und Fangspiegelfassung aus Deutschland
-- Einhaltung genauester Fertigungstoleranzen
-- jeder ONTC Newton wird vor Versand auf der optischen Bank getestet

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

Bild: Patricio Calderari

Abbildung 1: Venus und Mars – noch fast 5° getrennt – funkelten am 11. Februar 2015 über Baldovano im Südtessin auf 1100 m ü. M..

Wenn sich Planeten treffen

Ekliptik – die «Strasse der Planeten»

Von Thomas Baer

In den ersten Monaten dieses Jahres konnten wir reizvolle Planetenkonstellationen beobachten. Ab und zu stiess auch noch der Mond dazu. Kommen Sie mit uns auf die «Strasse der Planeten».

Anfang Januar 2015 tauchte Venus erstmals als «Abendstern» in der Dämmerung auf, begleitet von Merkur, dem oftmals schwierig zu beobachtenden sonnennächsten Planeten. Diesmal strahlte er neben Venus auffällig hell und konnte auch von Laien mühelos von blossem Auge erspäht werden. An einigen Abenden war das Planetenpaar zwischen Wolkenlücken hindurch in der farbenprächtigen Abenddämmerung prominent zu sehen, ein seltener Anblick (Abbildung 3)!

Merkur verabschiedete sich dann von Venus in Richtung Sonne. Der immer höher in den Nachthimmel steigende «Abendstern» steuerte im Februar 2015 zielgenau auf den lichtschwächeren, leicht rötlich funkelnden Mars zu. Standen die beiden Planeten am 11. Februar 2015 noch 4° 53' auseinander (Abbildung 1), prischte sich Venus bis am 20. Februar 2015 auf 48' an den roten Planeten heran. Die schmale zunehmende Mondsichel mit dem aschfarbenen Erdlicht nahm Kurs auf die beiden Gestirne. Glücklicherweise war es an jenem Abend klar, und so konnte die himmlische Konstellation nach dem Eindämmern über dem westlichen Horizont bestaunt werden.

Bild: Thomas Baer / Sternwarte Bülach

Abbildung 2: Am Abend des 20. Februars 2015 gab es eine fotogene Begegnung zu bestaunen.

Bild: Patricio Calderari

Abbildung 3: Venus und Merkur hatten Anfang Januar 2015 einen gemeinsamen Auftritt in der malerischen Abenddämmerung.

Warum sich die Planeten in einer Ebene bewegen

Wie auf einem Teller, in dessen Mitte wir uns die Sonne denken, umkreisen die Planeten auf fast derselben Ebene ihren Zentralstern. Häufig wird die Frage nach dem *«Warum ist das so?»* auch von Sternwartenbesuchern gestellt. Dieselbe Frage taucht oft im Zusammenhang mit den hauchdünnen Saturnringen auf oder bei der Diskussion um eine dreidimensionale, rotierende Gas- und Staubwolke, die sich zu einer zweidimensionalen flachen Staubscheibe, im Fachjargon Akkretionsscheibe, formiert.

Es ist nicht so, dass die Planeten, wie vergleichbar den Elektronen im Bohrschen Atommodell um Atomkerne herum auf ganz willkürlich geneigten Bahnen kreisen; nein, tatsächlich scheinen fast alle Mitglieder der Sonnenfamilie seit ihrer Entstehung vor rund 4.6 Milliarden Jahren mehr oder weniger in ein und dieselbe Ebene «gezogen» worden zu sein.

Wir kennen neben den Planetenringen noch ganz andere Objekte, die flach sind: Denken wir nur an Spiralgalaxien, an exosolare Planetensysteme oder rotierende Materiescheiben um Schwarze Löcher. Und selbst die grossen Monde unseres Sonnensystems, insbesondere die der Gasplaneten, orientieren sich an der Äquatorebene des jeweiligen Planeten.

Der Grund, weshalb die Teilchen einer rotierenden Gas- und Staubwolke sich in der Äquatorebene des zentralen Objektes anordnen, Laplace-Ebene genannt, ist rein physikalischer Natur. Da die Zentralkörper zumeist keine wohlgeformten Kugeln, sondern im Falle der grossen Gasplaneten eine abgeplattete Gestalt haben, wirken auf die umlaufenden Körper Drehmomente, die zu einer Veränderung der Bahnebene hin in die Äquatorebene führen.

Unser Mond macht da eine Ausnahme. Er bewegt sich bekanntlich nicht in der äquatorialen Ebene der Erde, sondern läuft mit einer Bahnneigung von 5° entlang der Ekliptik, (auch Erdbahnebene genannt) und somit in derselben Ebene wie die acht Planeten. Der Mond umkreist somit streng genommen nicht die Erde, sondern die Sonne. Die Erde verursacht bloss Bahnstörungen.

Die Erdbahnebene als Basisebene

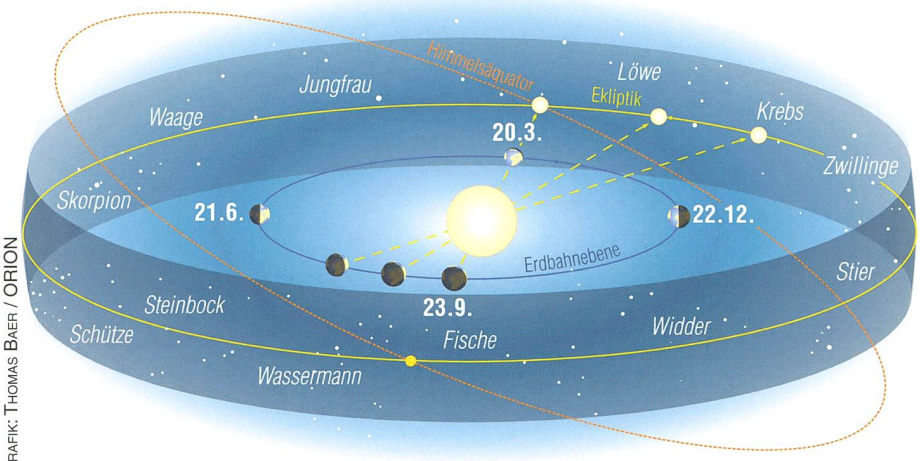
Die Erde umrundet die Sonne auf einer leicht elliptischen Bahn. Die

Bahnneigungen der Planeten gegenüber der Ekliptik

Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun
7,00487°	3,395°	0° *)	1,850°	1,305°	2,484°	0,770°	1,769°

*) Die Ekliptik, respektive die Erdbahnebene sind die Bezugsebene für die Bahnneigungen der übrigen Planeten.

Tabelle 1



Grafik: Thomas Baer / ORION

Abbildung 4: Hier sehen wir, wie die Erde die Sonne umkreist. Orange ist auch der um 23½° gegen die Ekliptik geneigte Himmelsäaquator dargestellt. Vor den Sternbildern des Tierkreises scheint die Sonne auf der Ekliptik rechtläufig zu wandern. Am 23. September durchläuft sie den Herbstpunkt im Sternbild der Jungfrau.

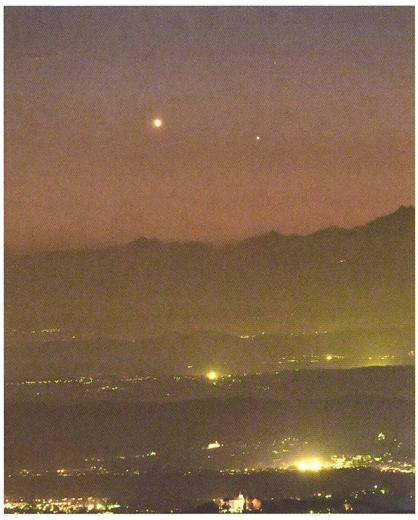
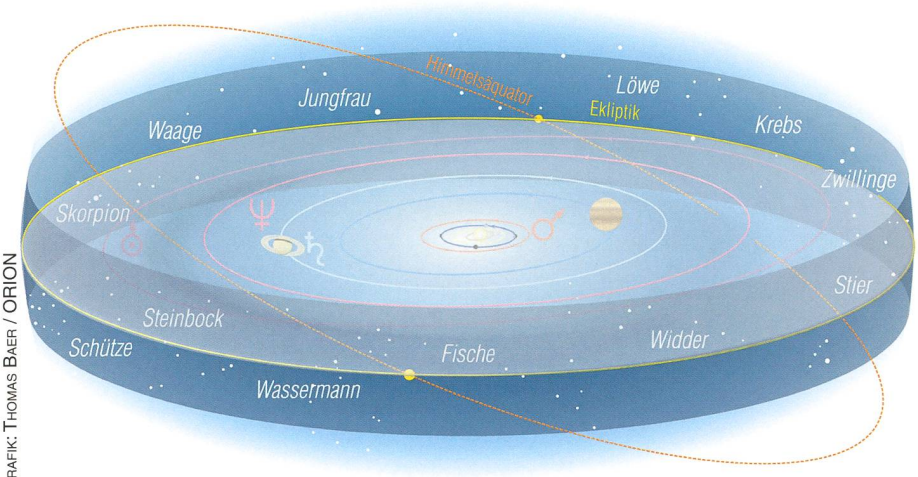


Bild: Patricio Calderari

Abbildung 6: Am 12. Januar 2015 standen die beiden Planeten Venus (links) und Merkur (rechts) praktisch auf gleicher Höhe.

Ebene, in welcher die Erde die Sonne umläuft, bezeichnen wir als Erdbahnebene. Lassen wir nun unseren Heimatplaneten auf seiner Bahn wandern, so haben wir den Eindruck, als würde sich die Sonne vor den Sternbildern des Zodiak verschieben (Abbildung 4). Die «Bahn», auf welcher das Tagesgestirn die Tierkreissternbilder in einem Jahr durchläuft, heisst Ekliptik. In der Astronomie ist die Ekliptik- oder eben die Erdbahnebene eine wichtige Bezugsebene. Die Bahnneigungen der Planeten etwa werden auf diese Ebene berechnet (siehe dazu Tabelle 1). Gegenüber der Erdumlaufbahn um die Sonne sind die Erdachse und somit Äquator und Himmelsäquator um 23½° gekippt.

Von der Erde aus gesehen liegen also alle Planeten mehr oder weniger «auf dem Teller», um dieses Bild noch einmal aufzugreifen (vgl. dazu Abbildung 5). Blicken wir also vom Tellerrand her auf die Ebene der Planeten, so scheinen alle vor den Sternen entlang der Ekliptik (gelbe Linie) zu wandern, als wäre dies gewissermassen ihr Pfad, die «Strasse der Planeten». Jetzt wird sofort klar, dass wir die Planeten niemals in einem Grossen Wagen oder in der Cassiopeia suchen müssen. Kennt man die Sternbilder des Zodiak, ist es nicht allzu schwierig, sich die ungefähre Lage der Ekliptik und damit auch den Aufenthaltsort der Planeten vorzustellen.



Grafik: Thomas Baer / ORION

Abbildung 5: Wie auf einem Teller wandern die Planeten um die Sonne. Blicken wir vom Tellerrand her flach in die Ebene, so wandern die Planeten vor den Tierkreissternbildern stets entlang der Ekliptik. Lediglich ihre leicht gekippten Umlaufbahnen sorgen dafür, dass sie manchmal knapp nördlich oder südlich dieser fiktiven Linie stehen.

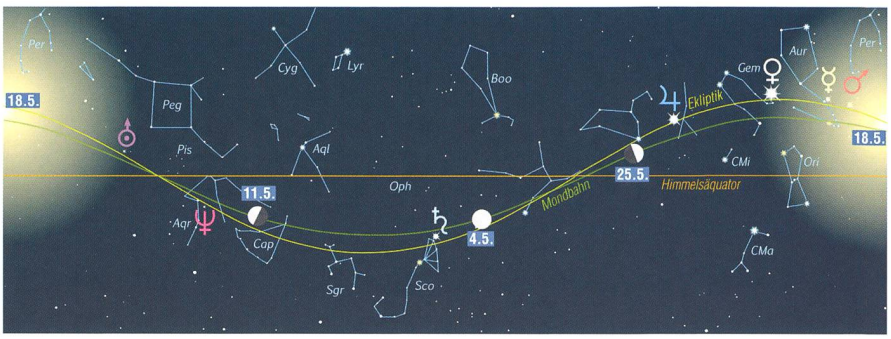
Konjunktionen zwischen den Planeten

Infolge der unterschiedlichen Umlaufszeiten der Planeten um die Sonne kommen Begegnungen unter ihnen – im Fachjargon Konjunktion genannt – fast monatlich vor. Manchmal sind es zwei Planeten, die ein kosmisches Wetterennen vollführen, wie dies Merkur und Venus zu Jahresbeginn taten, seltener gesellt sich noch ein dritter oder gar ein vierter Planet hinzu.

Die legendärste aller Konjunktionen war gewiss die dreifache Begegnung zwischen Jupiter und Saturn im Jahr 6 v. Chr.. Angeblich soll es sich dabei um den berühmten «Stern von Bethlehem» gehandelt haben, der den drei Weisen aus dem Morgenland den Weg wies.

Dieses spektakuläre Zusammentreffen werden wir in nicht allzuferner Zukunft um die Wintersonnenwende 2020 herum wieder erleben. Es wird zwar keine Dreifach-Konjunktion sein, dafür trennen sich Jupiter und Saturn am Abend des 21. Dezembers 2020 nur 5' 55" und dürften in machem Fernrohr in ein und demselben Blickfeld zu sehen sein! Diese seltene Konstellation wird bis über die Weihnachtstage 2020 hin-

aus in der Abenddämmerung gegen 17:30 Uhr MEZ zu beobachten sein. Doch auch in diesem Jahr erwartet uns noch ein interessantes «Rendez-vous» am 1. Juli 2015. Venus zieht an diesem Abend 29' 12" südlich an Jupiter vorbei. Diese Distanz entspricht etwa einem scheinbaren Monddurchmesser.



Grafik: Thomas Baer / ORION

Abbildung 7: Diese Darstellung ist auf den Himmelsäquator (orange Linie) gezeichnet, um besser darzustellen, wie sich die scheinbare Sonnenbahn (Ekliptik) +23.5° über den Äquator schwingt (im Sommer), um im Winter auf -23.5° abzusinken. Die Planeten sind aber schön längs der Ekliptik verteilt, hier in einer Darstellung Mitte Mai 2015. Die Mondbahn (grüne Linie) oszilliert um 5° um die Ekliptik.

Kometen und Asteroiden missachten die himmlischen Verkehrsregeln

Während sich Mond und Planeten geordnet auf ihrer «Strasse» durch den Zodiak bewegen, gibt es Körper, die sich wenig bis gar nicht an die himmlischen Verkehrsregeln halten. Zu ihnen gehören etwa Kometen, die auf ihren meist langgezogenen elliptischen, parabelförmigen oder hyperbolischen Bahnen aus der Oortschen Wolke oder dem Kuipergürtel auf die Sonne zufliegen. Sie können also irgendwo am Himmel auftauchen. Ihre Bahnen erinnern wieder viel eher jenen der Elektronen um einen Atomkern herum. Aber auch Asteroiden haben oft stark gegen die Ekliptik geneigte Orbite. Selbst der Zwergplanet Pluto weicht 17,16° von der Erdbahnebene ab, verlässt also die «Strasse der Planeten» dann und wann mal erheblich.

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

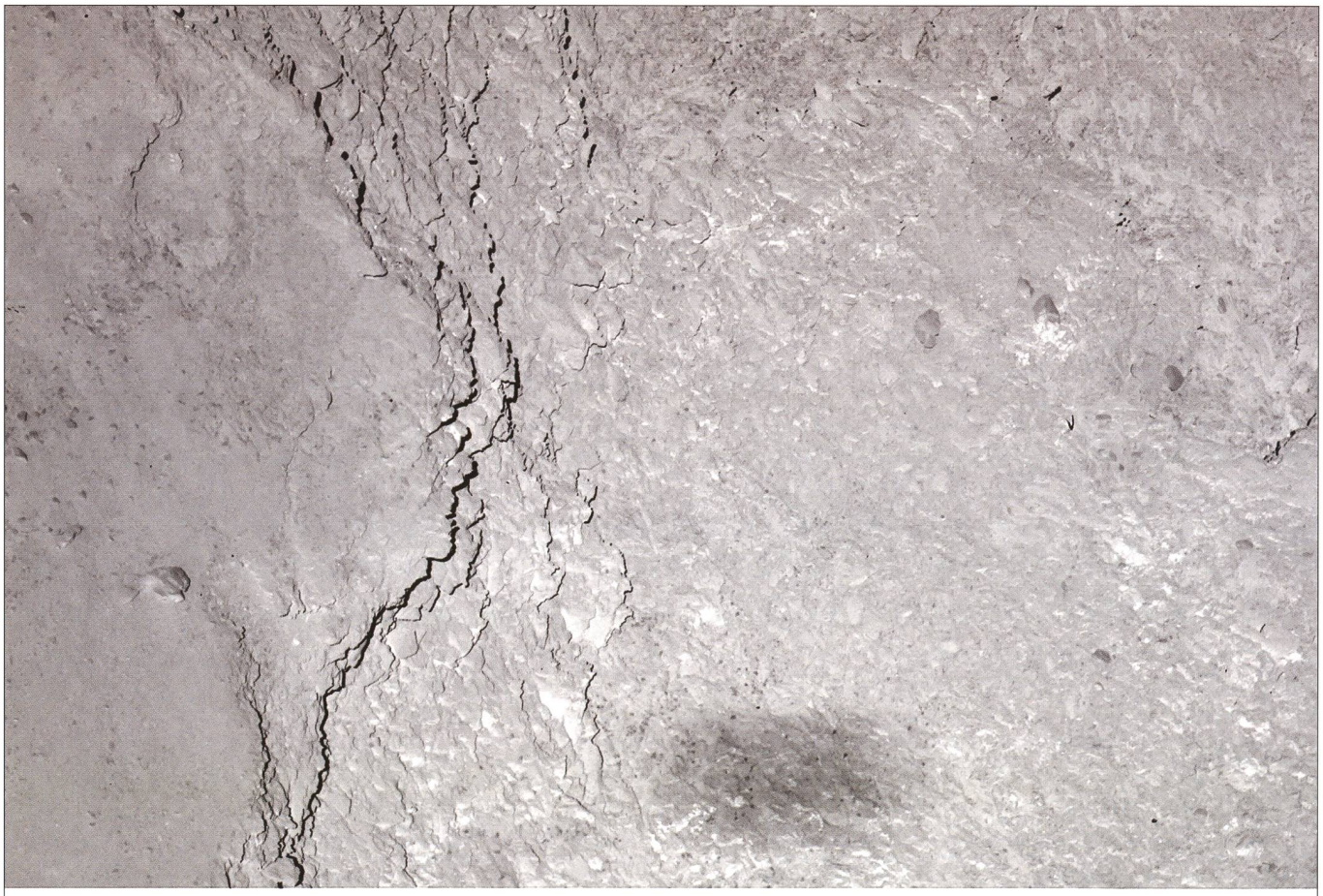


Bild: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA

Landet ein UFO auf 67P/Churyumov-Gerasimenko?

Diese spektakuläre Aufnahme schoss die Weitwinkelkamera von Rosetta bei ihrem engsten Vorbeiflug von nur 6 km an «Tschury» am vergangenen 14. Februar 2015. Dabei ist der diffuse Halbschatten der Raumsonde als 20 x 50 Meter grosse Ellipse auf der Kometenoberfläche zu sehen.

Astrokalender April 2015

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 8. bis 19. April 2015

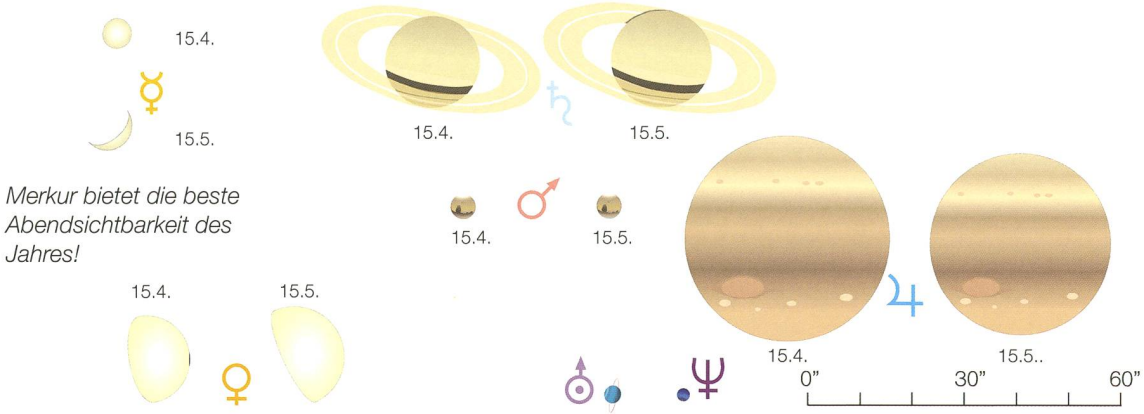
Datum	Zeit	👁	🔭	🔭	Ereignis
1. Mi	01:30 MESZ	•	•	•	**Saturn** (+0.3^{mag}) im Südosten
	04:00 MESZ	•	•	•	Mond: 6° südlich von Regulus (α Leonis)
	20:00 MESZ	•	•	•	**Venus** (-4.0^{mag}) im Westen
	20:15 MESZ	•	•	•	**Jupiter** (-2.3^{mag}) im Südosten
	20:30 MESZ	•	•	•	**Mars** (+1.4^{mag}) im Westen
2. Do	03:41 MESZ	•	•	•	Jupiter: Bis 03:46 MESZ wird Io von Europa bedeckt, Grösse 0.31 (partiell)
4. Sa	00:44 MESZ			•	Jupiter: Bis 01:12 MESZ wird Ganymed von Io bedeckt, Grösse 0.36 (partiell)
	10:59 MESZ			•	**Totale Mondfinsternis im Pazifikraum** (Grösse: 1.006)
	14:06 MESZ			•	○ Ostervollmond, Jungfrau
5. So	00:24 MESZ	•	•	•	Jupiter: Bis 00:29 MESZ wird Ganymed von Europa verfinstert, 195^{s} ringförmig
	23:00 MESZ	•	•	•	Mond: 8½° östlich von Spica (α Virginis)
7. Di	01:15 MESZ			•	Jupiter: Bis 01:18 MESZ wird Europa von Io verfinstert, 42^{s} ringförmig
9. Do	00:53 MESZ	•	•	•	Jupiter: Bis 00:59 MESZ wird Kallisto von Europa bedeckt, Grösse 0.64 (partiell)
11. Sa	20:00 MESZ	•	•	•	**Venus** (-4.0^{mag}) geht 2½° südlich an den Plejaden vorbei.
12. So	03:43 MESZ	•	•	•	Jupiter: Bis 03:48 MESZ wird Ganymed von Europa verfinstert, 236^{s} ringförmig
	05:44 MESZ	•	•	•	◑ Letztes Viertel, Schütze
14. Di	03:29 MESZ			•	Jupiter: Bis 03:32 MESZ wird Ganymed von Io verfinstert, 39^{s} ringförmig
18. Sa	01:44 MESZ	•	•	•	Jupiter: Bis 01:50 MESZ wird Io von Kallisto bedeckt, Grösse 0.43 (partiell)
	20:57 MESZ	•	•	•	● Neumond, Fische
	22:51 MESZ	•	•	•	Jupiter: Bis 22:57 MESZ wird Ganymed von Io bedeckt, Grösse 0.37 (partiell)
20. Mo	20:45 MESZ	•	•	•	Mond: Schmale Sichel 47¾ h nach ●, 16° ü. H.
	21:00 MESZ	•	•	•	Mond: 9° der Plejaden
	22:45 MESZ	•	•	•	**Venus** (-4.1^{mag}) geht 7½° nördlich an Aldebaran (α Tauri) vorbei
21. Di	23:43 MESZ	•	•	•	Jupiter: Bis 23:48 MESZ wird Io von Ganymed bedeckt, Grösse 0.53 (partiell)
23. Do	22:00 MESZ	•	•	•	Mond: 7½° nordwestlich von Alhena (γ Geminorum)
25. Sa	21:00 MESZ	•	•	•	**Merkur** (-0.9^{mag}) im Westnordwesten
26. So	01:42 MESZ			•	Jupiter: Bis 01:48 MESZ wird Ganymed von Io bedeckt, Grösse 0.37 (partiell)
	01:55 MESZ			•	◐ Erstes Viertel, Krebs
27. Mo	21:00 MESZ	•	•	•	**Merkur** (-0.7^{mag}) im Westnordwesten
29. Mi	02:26 MESZ			•	Jupiter: Bis 02:31 MESZ wird Io von Ganymed bedeckt, Grösse 0.55 (partiell)
	21:00 MESZ	•	•	•	**Merkur** (-0.5^{mag}) im Westnordwesten

Astrokalender März 2015

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 8. bis 19. Mai 2015

Datum	Zeit	👁	🔭	🔭	Ereignis
1. Fr	23:30 MESZ	•	•	•	**Saturn** (+0.1^{mag}) im Südosten
	20:45 MESZ	•	•	•	**Venus** (-4.1^{mag}) im Westen
	21:00 MESZ	•	•	•	**Jupiter** (-2.1^{mag}) im Südsüdwesten
	21:06 MESZ			•	Jupiter: Bis 21:09 MESZ wird Europa von Io verfinstert, Grösse 0.48
	21:15 MESZ	•	•	•	**Merkur** (-0.3^{mag}) im Westnordwesten
	22:00 MESZ	•	•	•	Mond: 8½° nordwestlich von Spica (α Virginis)
2. Sa	22:00 MESZ	•	•	•	Mond: 5° östlich von Spica (α Virginis)
3. So	21:15 MESZ	•	•	•	**Merkur** (-0.0^{mag}) im Westnordwesten
4. Mo	01:37 MESZ	•	•	•	Jupiter: Bis 01:40 MESZ wird Io von Europa bedeckt, Grösse 0.33 (partiell)
	05:42 MESZ	•	•	•	○ Vollmond, Waage, Dm. 30'17"
5. Di	01:39 MESZ			•	Jupiter: Bis 01:43 MESZ wird Europa von Kallisto bedeckt, Grösse 0.18 (partiell)
	23:51 MESZ			•	Jupiter: Bis 23:56 MESZ wird Europa von Ganymed bedeckt, Grösse 0.40 (partiell)
6. Mi	21:15 MESZ	•	•	•	**Merkur** (+0.3^{mag}) im Westnordwesten
7. Do	19:30 MESZ	•	•	•	**Venus** (-4.1^{mag}) geht 4' nördlich an 139 Tauri (+4.9^{mag}) vorbei
8. Fr	21:15 MESZ	•	•	•	**Merkur** (+0.6^{mag}) im Westnordwesten
	23:22 MESZ	•	•	•	Jupiter: Bis 23:25 MESZ wird Europa von Io verfinstert, 42^{s} ringförmig
10. So	21:15 MESZ	•	•	•	**Merkur** (+0.9^{mag}) im Westnordwesten
11. Mo	12:36 MESZ	•	•	•	◑ Letztes Viertel, Steinbock
13. Mi	21:30 MESZ	•	•	•	**Merkur** (+1.4^{mag}) im Westnordwesten
16. Sa	01:38 MESZ	•	•	•	Jupiter: Bis 01:41 MESZ wird Europa von Io verfinstert, Grösse 0.48
18. Mo	06:13 MESZ			•	● Neumond, Stier
20. Mi	22:00 MESZ	•	•	•	Mond: 6½° westlich von Alhena (γ Geminorum)
21. Do	22:00 MESZ	•	•	•	Mond: 8½° südlich von **Venus** (-4.1^{mag}) und 7° östlich von Alhena (γ Geminorum)
23. Sa	03:35 MESZ	•	•	•	**Saturn** (+0.1^{mag}) **in Opposition zur Sonne**
	05:00 MESZ	•	•	•	**Saturn** (+0.1^{mag}) **in kleinstem Erdabstand (8.96670 AE, 1.341 Mrd. km)**
25. Mo	19:19 MESZ	•	•	•	◐ Erstes Viertel, Sextant
	22:00 MESZ	•	•	•	Mond: 7° südöstlich von Regulus (α Leonis)
28. Do	20:25 MESZ	•	•	•	Mond: «Goldener Henkel» am Mond sichtbar
29. Fr	22:00 MESZ	•	•	•	Mond: 2½° nördlich von Spica (α Virginis)
30. Sa	18:56 MESZ	•	•	•	Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne
31. So	04:00 MESZ			•	(2) Pallas (+9.4^{mag}) geht 28' nördlich an 83 Herculis (+5.6^{mag}) vorbei

Scheinbare Planetengrössen



Ein Planetentrio abends

Im vergangenen Januar und Februar 2015 wurden wir mit reizvollen Planetenkonstellationen so richtig eingedeckt. Im April 2015 geht es weiter.

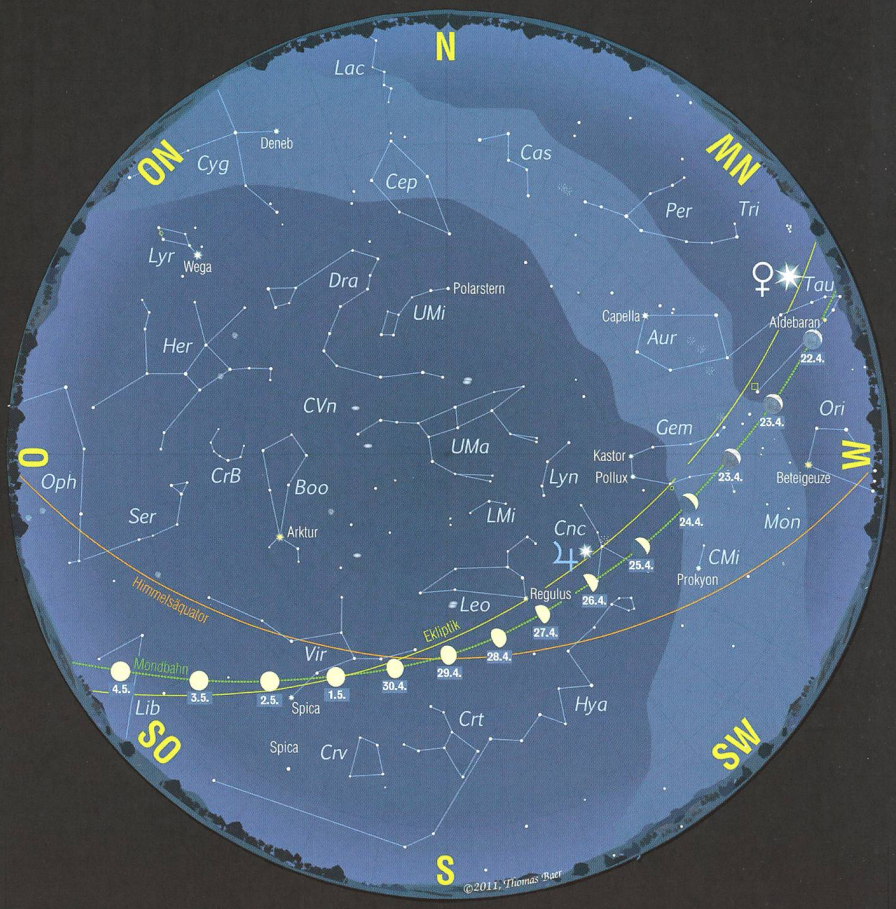
Von Thomas Baer

Diesmal begegnen sich in der Abenddämmerung **Mars** und **Merkur**. Letzterer beginnt ab Mitte April 2015 seine beste Abendsichtbarkeit des ganzen Jahres, die sich bis tief in den Mai 2015 hineinzieht. Es bietet sich an, den flinken Planeten zuerst mit einem Feldstecher zu suchen. Einmal gefunden, wird man ihn sofort auch mit blossem Auge erkennen. Ein allererstes Mal mit Aussicht auf Erfolg dürfte Merkur am Abend des 18. April 2015 gegen 21:00 Uhr MESZ zu sehen sein, ziemlich genau im Westnord-westen, allerdings nur knappe 2° über der Horizontlinie. Tags darauf wird das Auffinden durch die sehr schmale zunehmende Mondsichel etwas einfacher. Sie steht dann 4° 45' links des Planeten auf selber Höhe. Merkur strahlt beachtliche -1.4^{mag} hell!

Merkur steigt in den folgenden Tagen rasch höher und schliesst am 22. April 2015 zu **Mars** auf, dem er in einem Abstand von 1° 16' begegnet. Hoch über dem horizontnahen Planetenduo strahlt **Venus** im Stier.

Der Mondlauf im April 2015

Der Mond startet fast voll in den Monat April 2015. Am 4. wird er sehr kurz **total verfinstert**, allerdings ist diese nicht von Europa aus zu sehen. Das **Letzte Viertel** verzeichnen wir am 12. April 2015, **Neumond** am 18.. Am 20. April 2015 steht die **schmale Mondsichel** gegen 20:45 Uhr MESZ 16° hoch im Westnordwesten. Am 26. April 2015 ist das **Erste Viertel** im Sternbild des Krebs erreicht. (Red.)



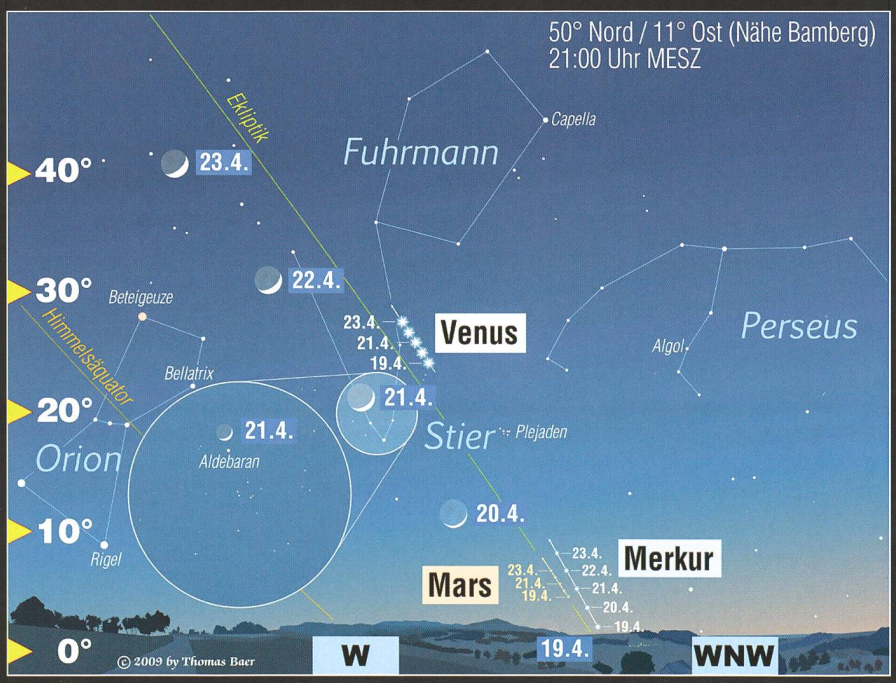
Grafik: Thomas Baer, ORION

Der Sternenhimmel im April 2015

1. April 2015, 24^h MESZ
16. April 2015, 23^h MESZ
1. Mai 2015, 22^h MESZ

Sterngrössen: -1 0 1 2 3 4 5

Deep Sky Objekte: Offener Sternhaufen, Kugelsternhaufen, Nebel, Galaxie, Planetarischer Nebel



Grafik: Thomas Baer, ORION

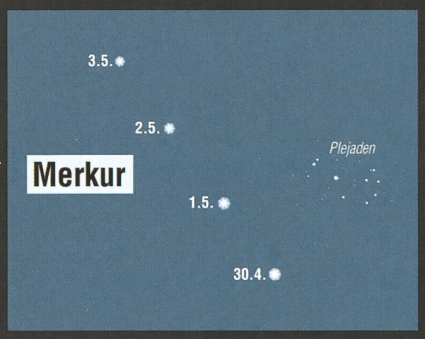
Abbildung 1: Merkur und Mars begegnen sich knapp über dem Westnordwesthorizont, während Venus hoch im Westen strahlt.

Merkur bei den Plejaden

Merkur zieht auch im Mai 2015 unsere Aufmerksamkeit auf sich. Auf seiner abendlichen Wanderschaft in der Dämmerung begegnet er dem Siebengestirn.

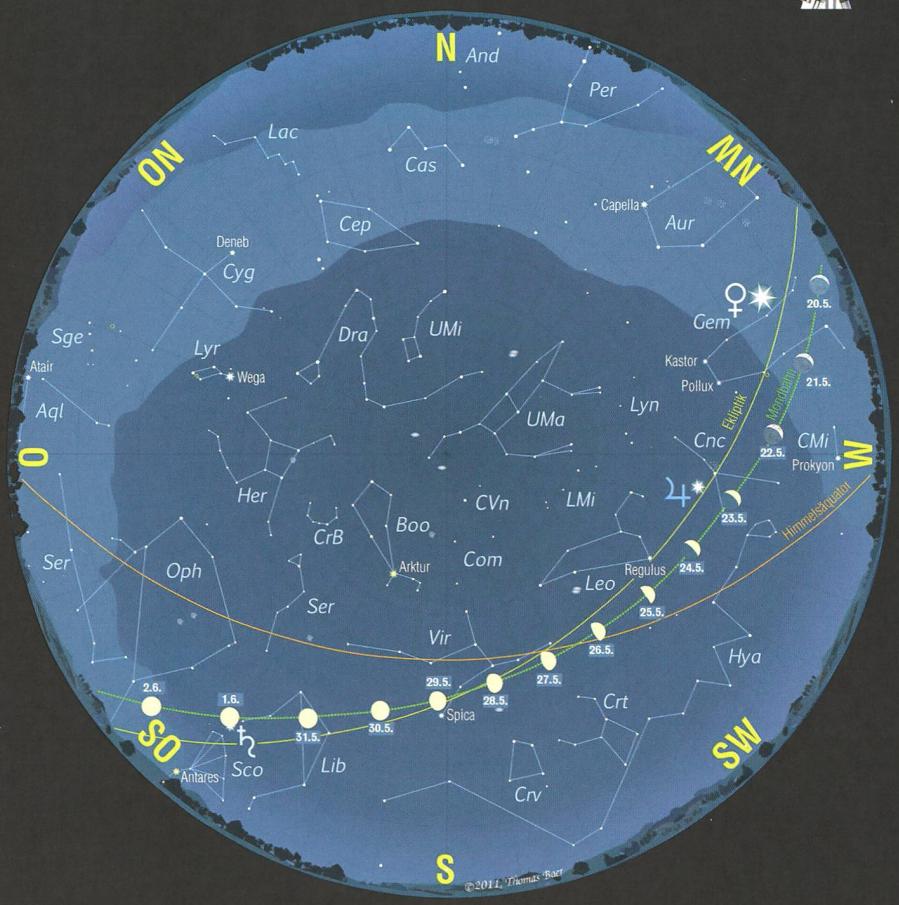
Von Thomas Baer

Nach seinem Rendez-vous mit **Mars** steigt **Merkur** immer noch höher in den abendlichen Dämmerungshimmel und zieht am 30. April und am 1. Mai 2015 in etwas weniger als 2° südöstlich an den Plejaden vorüber. Er ist dabei mit -0.3^{mag} scheinbarer Helligkeit noch immer ausgesprochen hell und kann gegen 21:30 Uhr MESZ mühelos von blossem Auge nahe der Sterngruppe gesichtet werden.



Grafik: Thomas Baer, ORION

Abbildung 1: Merkur zieht Ende April, Anfang Mai 2015 an den Plejaden vorüber.



Grafik: Thomas Baer, ORION

Der Sternenhimmel im Mai 2015

1. Mai 2015, 24^h MESZ
16. Mai 2015, 23^h MESZ
1. Juni 2015, 22^h MESZ

In den folgenden Tagen wird der flinke Planet schwächer, bleibt aber dank seiner ordentlichen Horizonthöhe dennoch leicht auffindbar. Am 8. Mai 2015 ist seine visuelle Helligkeit auf +0.6^{mag} zurückgegangen, am 13. beträgt sie noch +1.4^{mag}. Ein letztes Mal dürfte man den sonnennächsten Planeten bei sehr klaren Sichtverhältnissen um den 19. Mai 2015 herum, jetzt am besten wieder mittels Fernglas, aufsuchen können.

Venus brilliert als «Abendstern». Ihr östlicher Winkelabstand (Elongation) vergrössert sich nur noch geringfügig. Wie schon im April 2015 lässt sie sich gut auch am Taghimmel beobachten. Sie erklimmt immer höhere Bereiche der Ekliptik, was ihr eine lange Abendsichtbarkeit bis nach Mitternacht beschert! Durch ein Fernrohr betrachtet, erscheint Venus im Mai 2015 in einer Dreiviertelbeleuchtung mit einem scheinbaren Durchmesser von 17.0" (am 1. Mai) und 21.2" am Monatsletzten.

Der Mondlauf im Mai 2015

Zu Beginn des Monats Mai 2015 steht der fast volle Mond 8½° nordwestlich des Jungfrauhauptsterns Spica. Vollmond verzeichnen wir am 4. Mai 2015 im Sternbild der Waage. Mit einem Durchmesser von 30' 17" erscheint uns der Trabant verhältnismässig gross. Am 6. Mai 2015 finden wir den Erdtrabanten 5½° östlich von **Saturn** und 8½° nördlich des rötlich funkelnden Antares im Skorpion. Das **Letzte Viertel** verzeichnen wir am 11. Mai 2015 im Sternbild Steinbock, **Neumond** haben wir am 18. Mai 2015. Jetzt taucht der Mond als schmale Sichel wieder am Abendhimmel auf. Am 20. Mai 2015 sehen wir ihn 6½° westlich von Alhena in den Zwillingen. Die Distanz zur Venus ist jetzt mit 8½° relativ gross, da die Mondbahn weit südlich der Ekliptik verläuft. An Pfingsten entdecken wir den fast schon halben Mond 9½° südöstlich von Jupiter und 8° westlich von Regulus im Löwen. Am 25. Mai 2015 ist das **Erste Viertel** erreicht. Erwähnt sein soll der 28. Mai 2015. Gegen 20:25 Uhr MESZ kann man teleskopisch wieder einmal den «Goldenen Henkel» am Mond bewundern, ein eindrücklicher Beleuchtungseffekt der im Licht der aufgehenden Sonne leuchtenden Jura-Berggipfel über der schattigen Ebene des Sinus Iridum. (Red.)

Kurze Nächte mit dem Ringplaneten

Saturn im Skorpion

Von Thomas Baer

Saturn wandert bereits rückläufig durch den Skorpion, wo er seiner Opposition am 23. Mai 2015 im Sternbild Waage entgegenstrebt. Die Saturnringe erscheinen schon weit geöffnet, was dem Planeten eine ordentliche visuelle Helligkeit von nullter Grösse verleiht.

Der zweifellos eleganteste Planet im Sonnensystem ist Saturn. Mit seinem imposanten Ringsystem, das schon durch ein Fernglas mittlerer Vergrösserung als elliptisches Scheibchen wahrgenommen werden kann, sorgt er immer wieder für Begeisterung unter den Sternwartenbesuchern. In den kommenden Jahren ist das Ringsystem weit geöffnet, da auch Saturn einerseits 26,73° gegen seine Umlaufbahn gekippt ist und ausserdem eine Neigung seiner Bahnebene gegenüber der Ekliptik von 2,484° aufweist. Wir schauen also in einem schrägen Winkel auf den Ringplaneten. Da auch die Ringe das Sonnenlicht reflektieren, erscheint uns der Planet in diesem und den folgenden Jahren beachtlich hell. Am 23. Mai 2015 steht Saturn gegen 03:35 Uhr MESZ in Opposition zur Sonne. Er ist jetzt $+0.0^{mag}$ hell. Nur wenige Stunden später erreicht er mit 8.9667 Astronomischen Einheiten AE den minimalsten Erdabstand. Umgerechnet sind dies 1.341 Milliarden km.

In den tiefen Bereichen des Tierkreises

Je mehr sich die Saturnsichtbarkeit in den Frühsommer und später in die Sommermonate hinein verlagert, bedeutet dies, dass sich der Ringplanet in den für Mitteleuropa nur wenig hoch über den Südhorizont schwingenden Sternbildern Waage, Skorpion (2015), Schlangenträger (2016 und 2017) und Schütze (2018, 2019 und 2020) aufhält und zu den Oppositionszeitpunkten damit erst spät abends aufgeht und entsprechend früh wieder unteruntertaucht. Vor der Kulisse der Sternbilder Waage und Skorpion finden wir den Planeten zumindest in einer sternenreichen Gegend.

Durch ein Teleskop betrachtet erscheint uns Saturns Planetenkugel am Oppositionstag 18.5" auf 16.9" gross, was bedeutet, dass die Gaskugel im Äquator etwas gedehnter erscheint. Das Ringsystem ist momentan 24.4° weit geöffnet und erreicht eine Längsausdehnung von 42.1".

Die Natur der Saturnringe

In den Anfängen der modernen Astronomie haben die Astronomen über die Natur der Saturnringe gerätselt. Durch ihre ersten, noch längst nicht so leistungsstarken Fernrohre, konnten sie zumindest die grobe Struktur der Ringe erkennen. Gasförmig konnte er nicht sein, denn Gas würde sich augenblicklich im All verflüchtigen. Damit lag die Vermutung auf der Hand, dass es sich um Myriaden unterschiedlich grosser Partikel handeln muss, die als lose Brocken wie «Mini-Monde» in der Äquatorebene, der sogenannten LAPLACE-Ebene, um den Planeten kreisen. Heute schät-

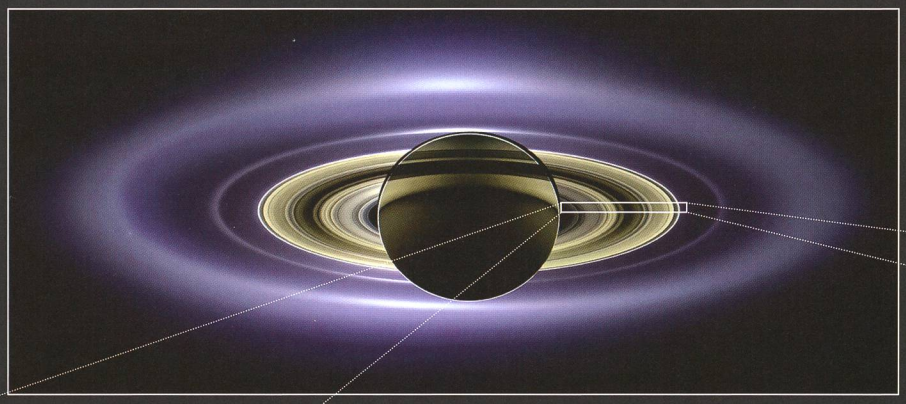


BILD: NASA / JPL-CALTECH / SSI

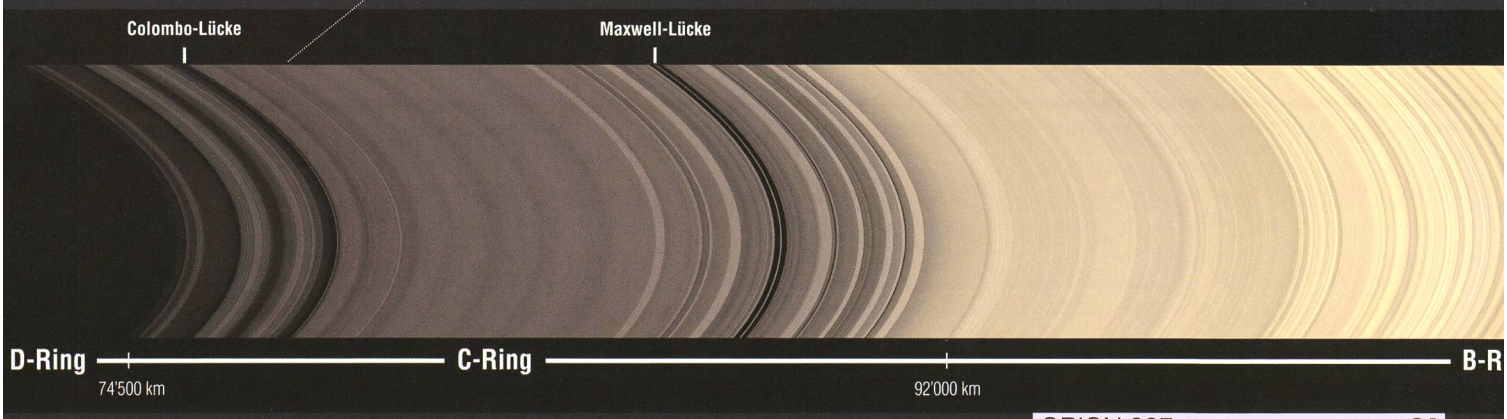


Abbildung 1: Saturn verfinstert die Sonne. Dieses faszinierende Bild lieferte die Raumsonde Cassini und zeigt, dass es noch weit ausserhalb de A-Rings weitere feine Ringstrukturen gibt, die wir teleskopisch nie zu sehen bekommen. Der Hauptring ist unten herausvergrössert noch einmal abgebildet.

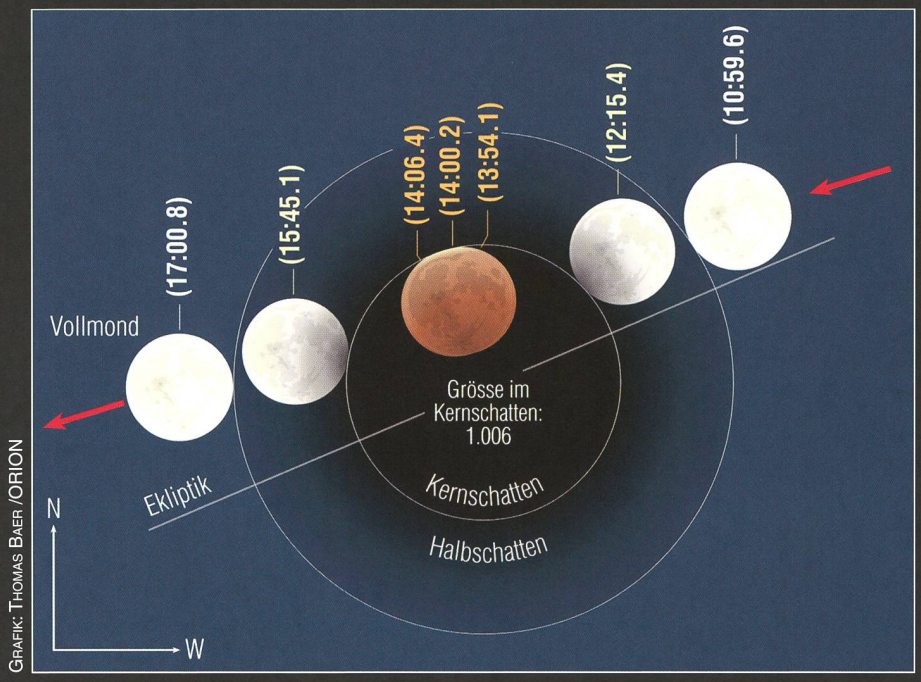
zen die Astronomen die Zahl der Partikel auf rund 10^{19}, eine Schotterhalde von feinsten Staubkörnchen bis zu grösseren Brocken mit mehreren Metern Durchmesser. Die Ringstrukturen kreisen nahe der Saturnkugel gemäss des 3. Keplerschen Gesetzes mit 7,5 Stunden schneller als die äusseren (15 Stunden); wir haben eine differentielle Rotation.

Schon 1979, als die Raumsonde Pioneer 11 an Saturn vorbeiflog und die Ringe aus nächster Nähe fotografieren konnte, entdeckte man knapp ausserhalb des A-Ringes noch einen wesentlich feineren Ring, ein nur etwa 500 km schmales Staubband, dem der Buchstabe F zugewiesen wurde. Der F-Ring setzt sich aus fünf Teilringen zusammen, die eigenartig verwoben erscheinen. Schuld an diesen Verdrehungen sind die beiden Saturntrabanten Prometheus und Pandora, die den Ringplaneten auf einer koorbitalen, also fast identischen Bahn umlaufen. Der eine Mond kreist knapp innerhalb, der andere wenig ausserhalb des Ringes. Sobald der etwas schnellere Mond seinen äusseren Begleiter wieder eingeholt hat, tauschen sie ihre Bahnen!

Die Vielfalt der Saturnringe, was ihre Dichte, aber auch die Strukturen anbelangt, wäre ohne die Saturnmonde nicht so vorhanden. Innerhalb der Ringe herrscht unter den Gravitationskräften der Trabanten eine komplexe Eigendynamik. Grössere und kleinere Brocken werden gewissermassen geordnet. So etwa ist der Saturnmond Mimas mit 396,6 km Durchmesser für die markanteste Ringteilung, der Cassini-Teilung, verantwortlich. Mimas vollzieht einen Saturnumlauf in 0,9424218 Tagen oder umgerechnet 22.6 Stunden. Ein Brocken, der seine Bahn an der äusseren Kante des B-Ringes hat, durchläuft diese in 11.3 Stunden einmal, also genau in der Hälfte von Mimas Umlaufszeit. Wir haben eine Harmonie von 1:2. Die Ringpartikel überholen Mimas bei jeder zweiten Umrundung; eine besonders ausgeprägte Bahnresonanz, die bei solch kleinen ganzzahligen Verhältnissen auftritt. – Etwas anders verhält sich die Situation bei der Encke-Lücke. Hier schaufelt sich der nur 35 × 32 × 21 km, etwas unförmige Mond Pan wie ein Schneepflug seine Bahn frei. Die Lücke ist nur 325 km breit. Wieder ist es so, dass die «inneren» Ringpartikel etwas schneller an ihm vorbeiziehen, als die äusseren (langsameren), die er selbst überholt. Diese werden durch die Präsenz Pans geringfügig beschleunigt und nach aussen getrieben. (Red.)

Mondfinsternis: Keine Viertelstunde total!

Zwei Wochen nach der europäischen Sonnenfinsternis kommt es in den Nachmittagsstunden des 4. April 2015 zu einer knappen totalen Mondfinsternis. Der Vollmond läuft extrem nördlich durch den Kernschatten der Erde und wird kurz vor 14:00 Uhr MESZ für lediglich 12 Minuten total verfinstert! Die partielle Finsternis zieht sich bis 15:45.1 Uhr MESZ hin. Zu diesem Zeitpunkt steht der Mond bei uns noch unter dem Horizont, womit uns diese Finsternis leider entgeht. In einem halben Jahr dürfen wir uns dann auf die zweite totale Mondfinsternis des Jahres freuen. Der Vollmond wird in den frühen Morgenstunden des 28. Septembers 2015 in den Erdschatten eintauchen und sich während einer guten Stunde kupferrot verfärben. (tba)



Grafik: Thomas Baer /ORION

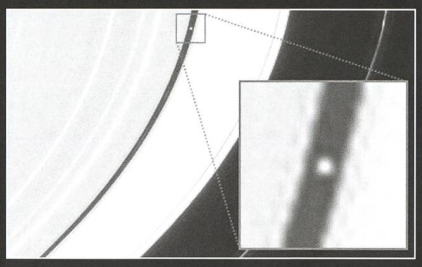


Bild: NASA / JPL / SSI

Abbildung 2: Der Mond Pan inmitten der Encke-Teilung.

Geschichten in Sternbildern: Jungfrau

Die geflügelte junge Frau mit der Ähre in der Hand

Von Peter Grimm

«Folgt ihr dem Schwung der Deichsel des Grossen Wagens nach unten, trefft ihr zuerst auf Arktur im Bootes, dann auf Spica, den Leitstern in der Jungfrau». Unvergessen blieben mir diese Worte von Mario Howald*, meinem Astronomielehrer am Basler Gymnasium, mit denen er uns Maturanden im Frühling 1964 das Auffinden erster Sternbilder schmackhaft machte. Doch dann am Abend das zugehörige Bild einer Frauengestalt in den vielen Sternen auch aufzufinden, war damals – und wohl auch heute noch – eine ganz schön anstrengende Hausaufgabe. Was aber hat diese einzige Frau im zwölfteiligen Tierkreis zu suchen – und weshalb trägt sie Flügel? Ist sie ein christlicher Engel?*

BILD: QUELLE [2]

Abbildung 2: Das Sternbild Jungfrau in der «Uranometria» von Johannes Bayer *(1572 – 1625) – hier aus der 5. Ausgabe von 1661.*

Der Nürnberger Astronom Julius Schiller (ca. 1580-1627) unternahm den Versuch, die alten «heidnischen» Sternbilder in «christliche» umzugestalten. Die Jungfrau wurde dabei aber nicht etwa zu einem Engel oder gar zu Maria, sondern zum Apostel Jakobus dem Jüngeren (vgl. Abbildung 4), denn für seine 12 Tierkreis-Sternbilder hatte er die Apostel vorgesehen.

Geht man auf sumerische Vorstellungen zurück, beispielsweise auf die uralten Tontafeln der MUL.APIN-Serie, deren darauf festgehaltene Beobachtungen bis ins 3. vorchristliche Jahrtausend reichen, stand hier das Bild einer Kornähre am Himmel. Gehalten wurde sie in der ausgestreckten Hand einer nachfolgenden jungen Göttin. Natürlich gehört unser Stern α Vir, Spica, zu der Ähre – und das lat. Wort Spica heisst denn auch «Kornähre». AB.SIN, der Name dieser Göttin, lässt sich auf das Wort «Ackerfurche» zurückführen: Ein Hinweis darauf, dass beide für «Fruchtbarkeit» standen. Im Gilgamesch-Epos schickt sie als Göttin Inanna den Himmelsstier auf die Erde, um die beiden Helden Gilgamesch und Enkidu für die vorangegangene Tötung des Himmelslöwen zu bestrafen. Und tatsächlich: Bei ihrem Frühaufgang steigt ihr Sternbild am Osthimmel auf, während im Westen zur gleichen Zeit der Stier zum Horizont sinkt [1].

Die Ägypter verknüpften unser Jungfrau-Sternbild mit Isis, die Babylonier mit Ishtar (und dem Planeten Venus – vgl. Abb. 5). Als wichtige Gottheit wurde sie mit Flügeln abgebildet und behielt sie auch in späteren Darstellungen.

Der klassische Sagenkreis

Zur Zeit der griechisch-römischen Antike stellte man sich hier ebenfalls eine Frauengestalt vor – allerdings in ganz unterschiedliche Sagen eingebettet.

Die bekannteste und gleichzeitig schönste bezieht Leben und Tod,

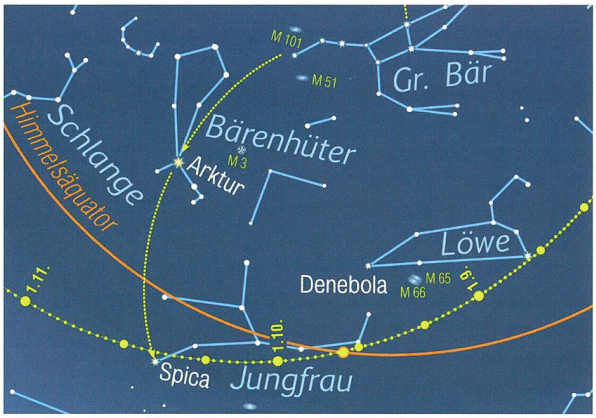


BILD: AUS DER ORION-STERNKARTE / THOMAS BAER

Abbildung 1: Der wohlbekannte Auffindbogen vom Grossen Wagen her zu Arktur im Bootes und zur Spica in der Jungfrau.

Quellen

- [1] aus: Werner Papke «Die Sterne von Babylon». 1989
- [2] http://cseligman.com/text/atlas/virgo.htm
- [3] http://loc.gov/pictures/resource/cph.3g10067/
- [4] http://www.atlascoelestis.com/epi%20schiller%2027.htm
- [5] http://mitographos.blogspot.ch/2011/01/ishtar-inanna-e-tammuz.html
- [6] http://www.provincia.vibovalentia.it (galleria fotografica)
- [7] in: Gotthard Strohmaier «Die Sterne des Abdar-Rahmann as-Sufi».1984
- [8] Die Wikipedia-Artikel «Flagge Brasiliens» und (engl.) «Flag of Brazil». Die beiden Artikel unterscheiden sich im astronomischen Teil mit der Erklärung des Zeitpunkts der Himmelsdarstellung.

Werden und Vergehen ein – und gibt erst noch eine Erklärung der Jahreszeiten.

Hades, der griechische Gott des Totenreiches, hat genug von der Stille seiner unterirdischen Schattenwelt. Er verliebt sich in Persephone, die liebliche Tochter der Fruchtbarkeitsgöttin Demeter, und beschliesst sie zu entführen. Dazu verschwört er sich mit anderen Gottheiten, so mit seinem Bruder Zeus und mit Gaia, der Erde. Diese lässt dort, wo Persephone jeweils spazieren geht, wundervolle Narzissen erblühen.

Prompt tappt die junge Frau in die gestellte Falle: Während sie ahnungslos die Blumenpracht bewundert, öffnet sich vor ihr die Erde, und Hades rast auf seinem Gespann heraus, ergreift sie und verschwindet mit ihr sogleich wieder in seine Unterwelt (Abb. 6). Wohl ist von Persephone noch ein verzweifelter Schrei zu hören (sogar ihre Mutter vernimmt ihn auf dem Olymp) doch niemand hat anscheinend dieses perfekt inszenierte Kidnapping beobachtet. Trotzdem macht sich Demeter auf die Suche, bleibt aber erfolglos. Sie bittet die grosse Himmelsbärin um einen Tipp, denn sie müsste alles gesehen haben, da sie ja nie untergeht. Die Bärin bleibt jedoch verschwiegen. Erst der Sonnengott Helios erbarmt sich schliesslich und verrät ihr das Vorgefallene.

Erbittert verlässt sie den Götterkreis und mischt sich unerkannt unter die Menschen. Doch ihre Trauer wirkt sich verheerend aus: Nichts wächst mehr, umsonst wird gepflügt, ergebnislos gesät – das Menschengeschlecht steht vor der Vernichtung. Nun wird auch den Göttern mulmig zu Mute, denn niemand hätte ihnen ja dann noch Opfer darbringen können. Jetzt muss Zeus das Problem zur Chefsache machen! Zuerst schickt er die Götterbotin Iris zu Demeter, doch kehrt sie unverrichteter Dinge zurück. Hermes, der geflügelte Götterbote, hat danach als Unterhändler mehr Erfolg, denn Hades lässt sich erweichen: Persephone soll zu ihrer Mutter zurückkehren dürfen. Da er aber seiner Liebe nicht ganz entsagen möchte, schiebt er ihr beim Abschied heimlich einen Granatapfelkern in den Mund – ein Symbol ehelicher Bande. Fortan wird sie ihn nie mehr vergessen können!

Freudestrahlend fallen Mutter und Tochter einander in die Arme. Demeter macht sich gleich eifrig wieder an ihre göttliche Hauptaufgabe – ein reiches Blühen und Fruchten ist das bald sichtbar gewordene Resultat. Doch auch der Granatapfelkern tut seine Wirkung: Persephone zieht es halt eben doch wieder zu Hades! So kommt es schliesslich zum Kompromiss: Über zwei Drittel des Jahres bleibt sie bei der Mutter und über ein Drittel zieht sie zu Hades. Die jeweilige mütterliche Trauer erklärt

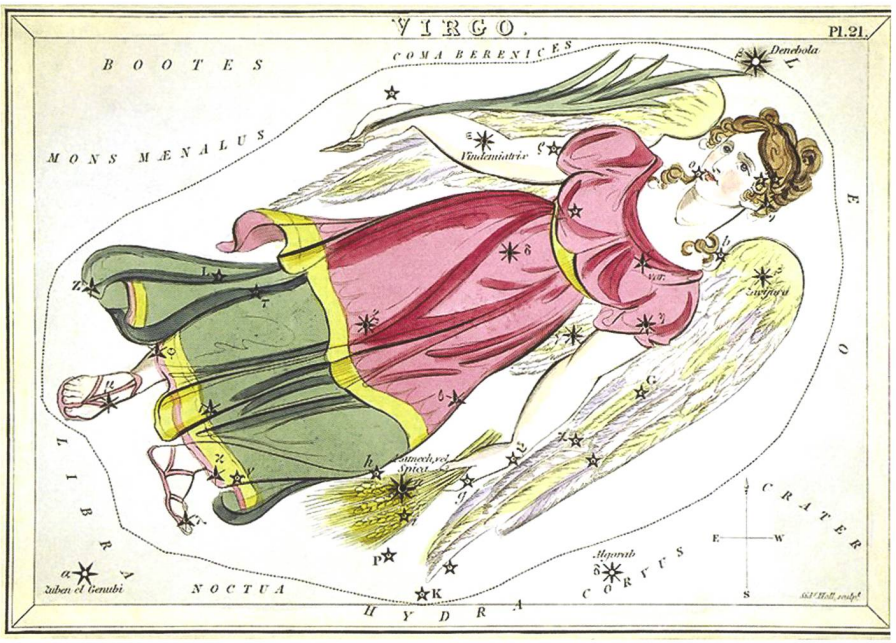


BILD: QUELLE [3]

Abbildung 3: Bild der Jungfrau in «Urania's Mirror» (1824). Eine Box enthielt neben einem kleinen astronomischen Einführungsbuch 32 farbige Kärtchen mit Sternbilddarstellungen, in denen die Sterne als Punkte ausgestanzt waren. So konnte man sie gegen einen hellen Hintergrund halten und das Sternbild erkennen.

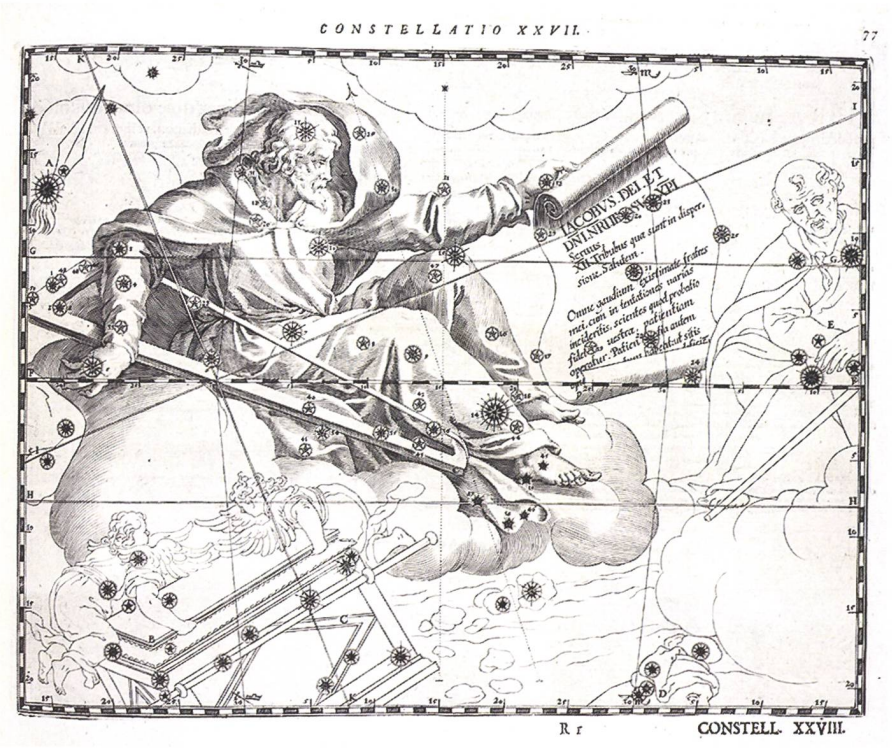


BILD: QUELLE [4]

Abbildung 4: Im Sternatlas «Coelum Stellatum Christianum» von Julius Schiller erscheint der Apostel Jakobus der Jüngere an Stelle der klassischen Jungfrau. Der Atlas folgt der Tradition der Himmelsgloben; die Sternbilder sind daher seitenverkehrt dargestellt. Schiller bezog sich auf das allerdings seitenrichtige Kartenbild der «Uranometria».

BILD: QUELLE [5]

Abbildung 5: Die geflügelte babylonische Göttin Ishtar und das Venus-Symbol.

so die auch am Mittelmeer unfreundliche Winterzeit, und ihre Freude über das Wiedersehen macht die übrigen Jahreszeiten verständlich. Persephone aber wurde von den Göttern im Sternbild Jungfrau verstirnt.

Erzählen macht Spass!

Ein weiterer Mythos dreht sich um die Sternenjungfrau Astraea (gelegentlich identisch mit Dike) und führt in den römischen Kulturkreis hinüber. Sie lebte im Goldenen Zeitalter der Welt unter den Menschen und galt als Göttin des Rechts. Anschliessend folgte aber das Silberne Zeitalter mit vielen Kriegen, in denen Astraea an Einfluss verlor. Nach dem blutbefleckten und zügellosen Bronzenen Zeitalter floh sie schliesslich im Ehernen als letzte klassische Gottheit von der Erde und flog dank ihren Flügeln ans gestirnte Firmament. Die friedliebenden Bauern vermissten sie jedoch sehnlichst.
Oft schauten sie daher trostsuchend zum Sternbild Jungfrau hinauf, aus dem sie Astraea ihrer Vorstellung nach weiterhin anstrahlte. Daher findet sich auf älteren Jungfrau-Darstellungen gelegentlich auch ein Palmzweig als Symbol des Friedens oder eine Waage als Symbol der Gerechtigkeit.
Möchte man seinen Sternwartenbesuchern eine Sage erzählen, die verschiedene Bilder miteinander verbindet, so bietet sich das Geschehen um Erigone an, die Tochter von Ikarios. Dionysos (röm. Bacchus), der lebenslustige Gott des Weins und der Weinseligkeit, zog jeweils in fröhlicher Gesellschaft durch die Lande und lehrte die Menschen den Rebbau und die Kelterung des köstlichen Saftes. In der Landschaft Attika empfing ihn einst Ikarios gastfreundlich samt seinem Gefolge, weshalb ihm der Gott zum Abschied eine Rebenpflanze vermachte. So soll Ikarios zum ersten Weinbauern Attikas geworden sein, und er schenkte das köstliche Getränk denn auch reichlich aus.
Bald gerieten jedoch Hirten beim Trinken in Raserei und erschlugen ihn im Glauben, er habe sie vergiftet. Unerkannt verscharrten sie seinen Leichnam im Gebirge. Voller Sorge machte sich Erigone mit ihrem treuen Hündchen Maira auf die Suche nach dem Vater. Doch nachdem Maira den Leichnam aufgespürt hatte, erhängte sich die nun völlig verzweifelte Erigone. Alle drei soll Dionysos nun unter die Sterne versetzt haben: Ikarios als Bootes, Erigone als Jungfrau, Maira als Procyon im Kleinen Hund. Und der mit Weinschläuchen gefüllte Wagen des Ikarios wurde zum Himmelswagen.

BILD: QUELLE [6]

Abbildung 6: Hades raubt Persephone in einer Darstellung aus Locri (Kalabrien).

Die Jungfrau mit der schiefen Schulter

Die frühen arabischen Sternkundigen bezeichneten Spica nicht mit «Kornähre», sondern nannten sie Azimeh bzw. Alaazel, was «Hinterbein des Löwen» bedeutet. Ihr Löwe prangte also bedeutend grösser am Himmel als sein heutiges Sternbild. – Der Stern ε Vir bezog sich zur Römerzeit und im Mittelalter ebenfalls auf die Landwirtschaft: zuerst mit dem Namen Vindemiator, dann als Vindemiatrix – die «Winzerin». Ihr Frühaufgang im August gab das Zeichen für den Beginn der Lesezeit.
Der arabisch-persische Gelehrte Abd Ar-rahman As-Sufi (903 – 986) lebte in Isfahan; sein astronomisches Hauptwerk ist das Buch der Fixsterne und verbindet Ptolemaios' Almagest mit eigenen Beobachtungen und arabischen Überlieferungen. Auf dem Globus des Atlas Farnese, der auf den Sternkatalog von Claudius Ptolemaios aus dem 2. Jh. zurückgeht, ist das Sternbild Jung-

BILD: QUELLE [7]

Abbildung 7: Die Jungfrau bei As-Sufi.

frau in Rückenansicht zu sehen: Ihre Flügel sind folglich dem Betrachter zugewendet. In der linken Hand hält sie eine Ähre, was dem Namen Spica des hellsten Sterns Rechnung trägt. Die arabischen Vorläufer zeigen allerdings nichts davon. As-Sufis Miniatur wendet uns das Gesicht zu – und trotzdem ist der Stern Spica (ohne Ähre) in der linken Hand zu sehen. Da die arabischen Vorläufer der Darstellung keine Flügel aufwiesen, geriet er wohl etwas in Verlegenheit, weil Ptolemaios in seinem Sternkatalog am oberen Ende des linken Flügels einen Stern plaziert hat. As-Sufi setzte ihn in die etwas hochgezogene Schulter der Figur, was ihre verkrampfte Haltung erklären könnte (Abb. 7).

Olympia 2016: Sterne über Rio

Erstaunlicherweise findet sich der Stern Spica auch auf der Flagge Brasiliens wieder (Abb. 8): Er ist das einzeln stehende Symbol über dem Band *«Ordem e Progresso»*. Im unteren blauen Teil sind ebenfalls Sterne eingetragen und zugehörige Bilder erkennbar. Die Himmelsdarstellung soll dem Himmel über der Stadt Rio de Janeiro am 15. November 1889 um 8.30 Uhr entsprechen. Dies war der Zeitpunkt, da in Rio die Republik verkündet wurde bzw. der Moment, in dem das Kreuz des Südens über Rio genau auf dem Meridian und sein längerer Arm genau senkrecht stand [8]. Die Abbildung ist invertiert, als befände sich der Betrachter ausserhalb der Himmelskugel und würde durch die angeordneten Sternbilder auf Brasilien blicken. Die Zahl der Sterne steht für die Anzahl Bundesstaaten; sie ist nicht von Anfang an gleich geblieben: 21 zu Beginn, 27 seit 1992. Spica symbolisiert den nördlichen Bundesstaat Pará mit der Hauptstadt Belém.

Peter Grimm
In den Reben 50
CH-5105 Auenstein

BILD: QUELLE [8]

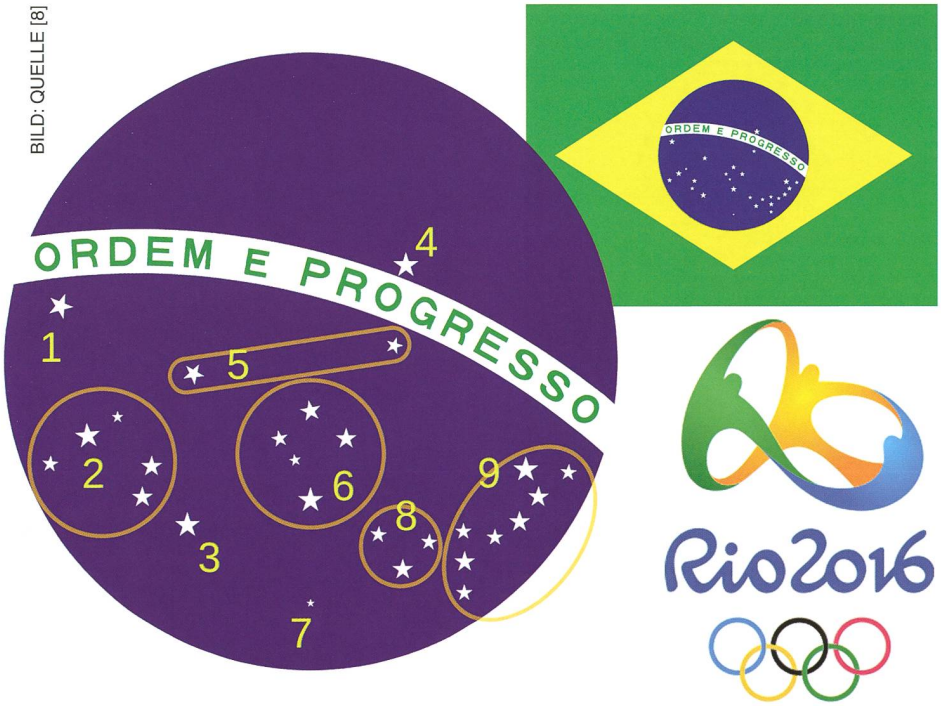


Abbildung 8: Die Brasilienflagge mit ihren Sternen. Hier sind folgende Sterne und Sternbilder dargestellt: 1: Prokyon (α Canis Minoris), 2: Grosser Hund, 3: Canopus (α Carinae), 4: Spica (α Virginis), 5: Wasserschlange, 6: Kreuz des Südens, 7: σ Octantis, 8: Südliches Dreieck, 9: Skorpion

Rang 15 für Spica

Spica, der Hauptstern der Jungfrau (α Virginis), ist mit ihrer variablen Helligkeit von +0,92^{mag} bis +0,98^{mag} nur auf Position 15 der hellsten Fixsterne. Es handelt sich um einen bedeckungsveränderlichen Stern vom Typ der Beta-Cephei-Sterne wie Algol im Perseus. Die Helligkeit von Spica verändert sich mit einer Periode von 4,0142 Tagen, was von blossem Auge, verglichen mit Algol, nicht wahrnehmbar ist. Beide Komponenten von Spica gehören zum Spektraltyp B (B1 bis B4). Der etwas hellere mit einer Temperatur von 22'400 K und einer 13'500-fachen Sonnenleuchkraft steht am Ende des Hauptreihenstadiums, also am Übergang, indem sich der Stern zu einem Riesen aufbläht. Der Radius beträgt das 7,8-fache des Sonnenradius und erstreckt sich auf fast 30% des Abstandes der beiden Sterne. Beide Objekte ge-hören zu den heissesten unter den hellen Sternen am Nachthimmel. Durch ihre hohe Temperatur wird daher ein Grossteil des Lichtes nicht im sichtbaren Spektrum, sondern im ultravioletten Bereich abgestrahlt. Die Masse des helleren Sterns wird auf etwa elf Sonnenmassen geschätzt, was ausreicht, dass er dereinst als Supernova enden wird.

Den weniger gut bekannten Begleitstern schätzt man auf etwa vier Sonnenmassen. Seine Oberflächentemperatur ist mit 18'500 K etwas tiefer und die Leuchtkraft mit nur dem 1'700-fachen derjenigen unserer Sonne deutlich schwächer. Beide Sterne bedecken sich von der Erde aus betrachtet gegenseitig. Durch die regelmässigen Lichtschwankungen konnte daher die Umlaufszeit der lichtschwächeren Komponente bestimmt werden. (Red.)

Die Winterthurer Sternwarte hat aufgerüstet

Auf der Suche nach lichtschwachen Erdbahnkreuzern

Von Markus Griesser

Die 1979 eröffnete Sternwarte Eschenberg hat im Oktober 2014 ein hochmodernes 60cm/-f3.8-Teleskop in Betrieb genommen, mit dem das Winterthurer Observatorium weiterhin wertvolle Forschungsbeiträge leisten kann. Das voll computergesteuerte Instrument hat auch einen Namen bekommen: «Heuberger-Astrograf». Er ehrt das Winterthurer Unternehmer-Paar Robert und Ruth Heuberger, die massgebliche Mittel zum neuen Gerät beigesteuert haben. Inzwischen liegen erste Beobachtungsresultate an lichtschwachen und schnellen Asteroiden aus der Gruppe der Near Earth Objects (NEO) vor. Diese Ergebnisse sind interessant und vor allem ermutigend.

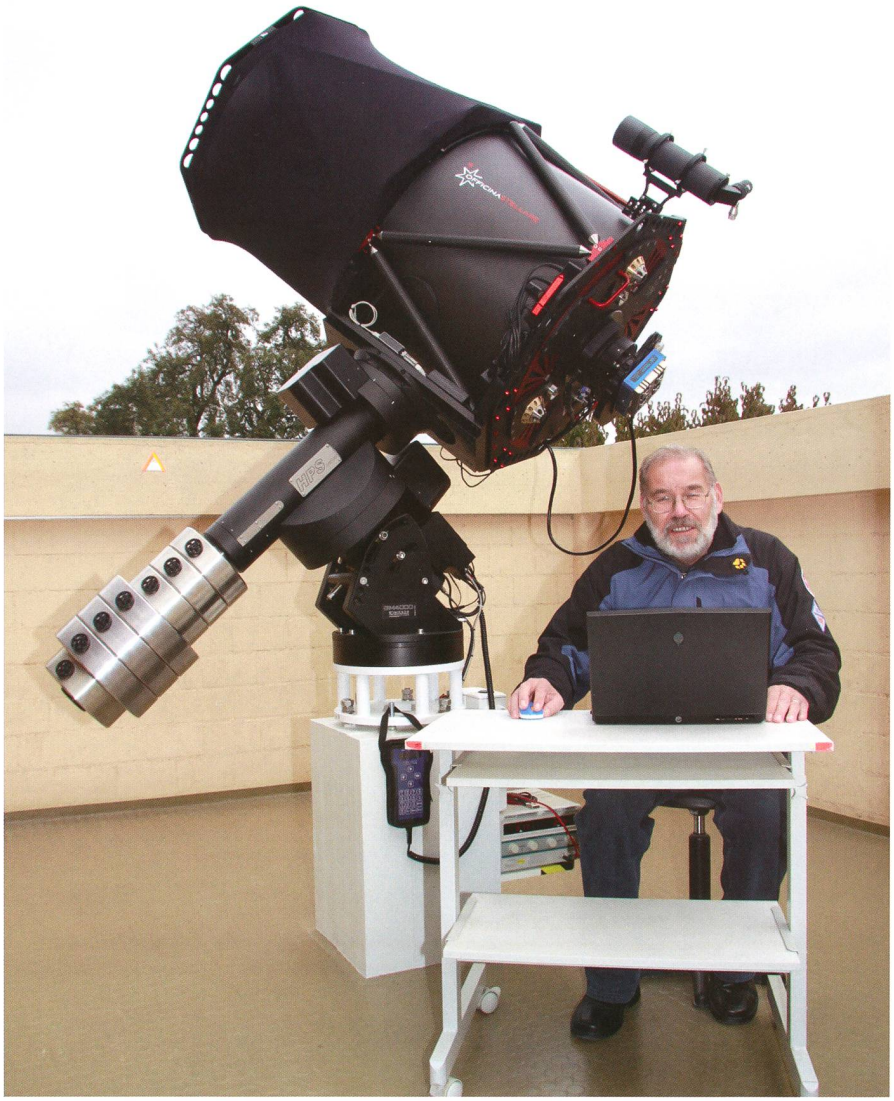


BILD: AGW

Abbildung 1: Der Autor freut sich über den neuen 60cm-Astrografen, den er von seinem portablen Computer aus in all seinen Funktionen über ein drahtloses Netzwerk steuert.

Das neue Teleskop und auch die Montierung, eine 10 Micron, 4000 GM-HPS, stammen vom italienischen Anbieter Officina Stellare, Thiene. Der Astrograf enthält eine Präzisionsoptik mit grossem Sekundärspiegel und Korrektor aus St. Petersburg, Russland, sowie eine hochempfindliche Apogee-CCD ALTA F42 mit einem 1-Zoll-Chip aus den USA. Gesteuert wird das Teleskop in seinen sämtlichen Funktionen, also bei der Positionierung, bei der Fokussierung, in allen Aufnahmefunktionen und auch beim Vermessen und Übermitteln der hochgenauen Messungen, von einem leistungsstarken, portablen Computer mit Spezialsoftware über das in der Sternwarte Eschenberg vor drei Jahren installierte, drahtlose Netzwerk (WLAN). Ausserdem wird die Computeruhr über das Internet fortlaufend aktualisiert, was für Positionsmessungen an sich rasch bewegenden Objekten enorm wichtig ist.

Knochenarbeit beim Einbau

Die Beschaffung und Installation dieses rund 500 kg schweren Instrumentes waren für unser kleines Team eine gewaltige Herausforderung. Da zwei Kollegen eine kleinere Montierung gleichen Typs privat im Einsatz haben, profitierten wir immerhin von deren Erfahrungen. Doch bei aller sorgfältigen Planung übersahen wir, dass das neue Teleskop nicht durch die Eingangs-

türe der Sternwarte passte. Also musste für den Einbau des 130 kg schweren Teils kurzfristig ein Auto-Kran aufgeboten werden (ORION berichtete). Ein Gründungsmitglied der Astronomischen Gesellschaft Winterthur schenkte der Sternwarte spontan die dafür nötigen, nicht gerade geringen Zusatzkosten. Bei der Produktion zusätzlicher Gegengewichte aus rostfreiem Stahl leistete das Ausbildungszentrum Winterthur (azw) ganz in der Tradition der leistungsfähigen lokalen Industrie schnelle, kompetente und grosszügige Unterstützung.

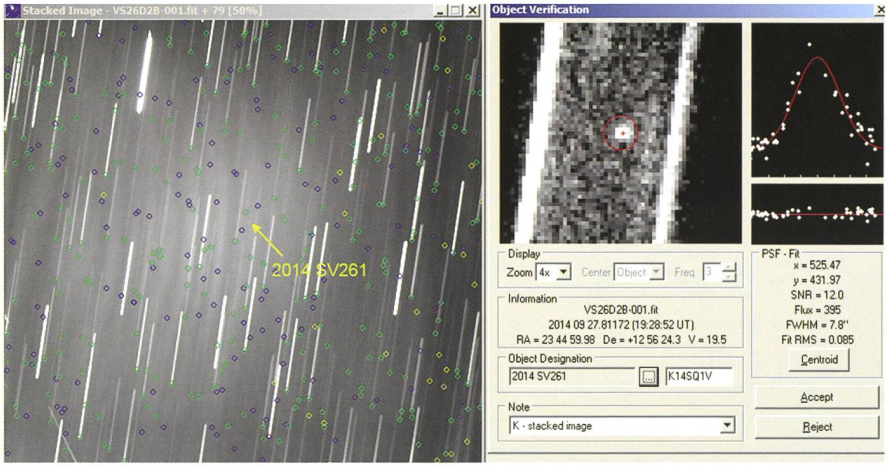


BILD: MARKUS GRIESSER

Abbildung 2: Erste Testfotos dokumentierten Ende September am nur etwa 70 Meter kleinen, eben neu entdeckten, schnellen und erdnahen Asteroiden 2014 SV261 über eine Distanz von 14 Millionen Kilometer eine ausgezeichnete Messgenauigkeit. Die langen Strichspuren dokumentieren die hohe Relativgeschwindigkeit des Asteroiden. Sie verursacht gerne Zeitfehler.

Erdnahe Kleinplaneten im Visier

Das neue Teleskop wurde mit einem hohen Gesamtbudget von 160'000 Franken beschafft. Der Kanton Zürich beteiligte sich über den Lotteriefonds mit einem soliden Beitrag an diesen beträchtlichen Kosten. Doch ohne die grosszügigen Vergabungen der Familie HEUBERGER mit ihrer Familien-Stiftung und den vielen ehrenamtlich geleisteten und von solidem Know-how getragenen Einsätzen von einigen wenigen Mitgliedern der Astronomischen Gesellschaft Winterthur wäre diese bedeutende Modernisierung nicht möglich gewesen.

Der «HEUBERGER-Astrograf» ersetzt das 40cm-«FRIEDRICH-MEIER»-Teleskop, einen Hypergraphen, der seit dem Sommer 2000 sehr erfolgreich im Einsatz stand. Mit ihm wurden auf dem Eschenberg bis 2009 insgesamt zehn neue Asteroiden entdeckt, darunter auch die Kleinplaneten mit den offiziellen Namen «Winterthur», «Hannawieser», «Piwowarski», «Buser» und eben auch «Heuberger». Neuentdeckungen sind heute allerdings schwierig geworden. So wird das neue Instrument hauptsächlich für das Verfolgen von Asteroiden eingesetzt, die aufgrund ihrer elliptischen Bahn unserer Erde nahe kommen.

Lichtschwache und schnelle Objekte

Beim Aufspüren neuer erdnaher Objekte haben sich in den letzten Jahren durch eine massive Aufrüstung vor allem von amerikanischen Roboter-Teleskopen drastische Veränderungen ergeben. Die Helligkeiten der Neufunde liegen in der meisten Fällen deutlich unter der 20. Grössenklasse. Und mit den gross-flächigen CCD-Kameras der modernen Surveys werden heute Asteroiden, die zur Gruppe der erdnahen Objekte gehören könnten, gleich im Dutzend aufgestöbert. Vor allem das 1.8m-Teleskop Pan-STARRS auf Hawaii sorgt mit seinem riesigen CCD-Sensor regelmässig dafür, dass in der Neo Confirmation Page (NEOCP), aus der dann die zu bestätigenden Objekte standortspezifisch berechnet werden können, meist gegen 100 und mehr mögliche Kandidaten aufgelistet sind. Leider erweisen sich dabei sehr viele nach den Follow-up-Beobachtungen als sogenannte Stinos (= «stinknormale» Hauptgürtel-Asteroiden), was dann für uns Amateure oft sehr ernüchternd wirkt. Aber es gibt Möglichkeiten, diesem Frust vorzubeugen, werden doch heute alle Objekte vom Minor Planet Center auf ihre Wahrscheinlichkeit, ein NEO zu sein, schon noch unter ihrer provisorischen Designa-

BILD: MARKUS GRIESSER / THOMAS BAER

Abbildung 3: Zur Ermittlung von Impakt-Risiken wird der eben bestimmte Bahnbogen eines erdnahen Asteroiden in die Zukunft verlängert, wobei die möglichen Abweichungen berücksichtigt werden. Es entsteht so eine Streuellipse, die bei einem nur kurzen Bahnbogen deutlich grösser ist, als wenn eine längere und entsprechend auch genauere Bahn vorliegt. Mit mathematischen Modellen suchen nun die Bahnspezialisten von Sentry und NEODyS unabhängig voneinander nach Situationen, in denen diese Streuellipse mit unserer Erdkugel eine Deckung hat, wobei in der Regel ein Zeithorizont bis maximal 100 Jahre untersucht wird.

Minor Planet Ephemeris Service: Query Results

Below are the results of your request from the Minor Planet Center's Minor Planet Ephemeris Service. Ephemerides are for the geocenter.

2014 UD57

Display all designations for this object / # of variant orbits available = 11

Object is flagged as a Virtual Impactor by SENTRY (JPL).

```
Epoch 2014 Dec. 9.0 TT = JDT 2457000.5                MPC
M  55.91017              (2000.0)          P              Q
n   0.61751948     Peri.  119.48466     +0.89660986    +0.44277483          T = 2456909.96007 JDT
a   1.3657429      Node   214.23543     -0.41012907    +0.82486217          q =      0.8875143
e   0.3501601      Incl.    0.65372     -0.16698773    +0.35150086   Earth MOID = 0.00124 AU
P   1.60           H   25.8          G    0.15          U   5
From 99 observations 2014 Oct. 25-Nov. 25, mean residual 0".38.
```

BILD: MPC

Abbildung 4: In der Kopfzeile in den beim Minor Planet Center berechneten Ephemeriden für den Asteroiden 2014 UD57 erscheint heute noch immer der blau hervorgehobene Hinweis auf einen «Virtual Impactor».

tion bewertet. Resultiert ein Wert unter 50 %, erübrigt sich meistens die Mühe für uns, das Objekt ins Visier zu nehmen.

Virtual Impactors

Trotzdem: Ich habe mir zum Ziel gesetzt, wieder vermehrt Objekte aus der NEOCP zu verfolgen. Trotz schwierigen Witterungsbedingungen, die uns hier in der Schweiz schon seit Monaten belasten, gelangen mir einige hübsche Anfangserfolge, so beispielsweise bei den recht kleinen Asteroiden 2014 SV261 und 2014 UD57.

Letzterer wurde am 25. Oktober 2014 durch den Mt. Lemmon-Survey (G96) in den USA entdeckt. Nur 28 Stunden später konnte ich die für eine erste provisorische Bahnbestimmung noch nötigen Positionsmessungen von Winterthur aus beisteuern. Wenige Minuten später erschien das Minor Planet Electronic Circular 2014-U79 mit allen Messungen und eben auch mit den erstmals berechneten Bahnelementen, die sogenannte Confirmation.

Bereits am nächsten Tag erschien dieser Asteroid zu meiner Überraschung in den Listen des Minor Planet Center mit dem Zusatz «Virtual Impactor». – Was heisst das?

Droht in Zukunft ein Einschlag?

Es gibt in der Fachszene zwei Institutionen, die unabhängig voneinander und auch mit unterschiedlichen mathematischen Modellen die Einsturzwahrscheinlichkeiten von neu entdeckten erdnahen Asteroiden ermitteln. Das weitgehend automatisch arbeitende Sentry-System ist beim Jet Propulsion Laboratory (JPL) in den USA angesiedelt. Es wird von der NASA finanziert. Die Fachstelle NEODyS hat ihren Sitz am Mathematischen Institut der Universität Pisa in Italien und wird seit 2011 von der ESA gesponsert. Die Fachleute beider Institutionen verlängern rechnerisch die bis dahin beobachteten Bahnbögen neuer NEAs, ermitteln die möglichen Flugbahnen in ihren extremen Abweichungen und erhalten so aus allen künftig möglichen Bahnen eine sogenannte Streuellipse. Diese ist massiv grösser, wenn nur eine kurze und entsprechend ungenaue Bahn vorliegt. Und sie ist natürlich auch grösser, wenn man den mutmasslichen Aufenthaltsort des Asteroiden statt nach Jahren, erst nach Jahrzehnten oder gar erst in hundert Jahren betrachtet.

Sowohl Sentry als auch NEODyS arbeiten mit mathematischen Modellen, die in der Zukunft nach Schnittflächen suchen oder anders ausgedrückt: Es geht um die Frage, ob die Erde auf ihrer Bahn um die Sonne in den nächsten Jahren in die errechnete Streuellipse gerät. Wenn dies der Fall ist, liegt ein – wenn auch in der Praxis nur sehr geringes Risiko – vor, dass es tatsächlich zu einem Einsturz kommen könnte. In den Listen des Minor Planet Center erscheinen dann solche Objekte nicht mit den sonst üblichen Bezeichnungen «Amor», «Apollo» oder «Aten», sondern mit dem Kürzel VI, was eben «Virtual Impactor» heisst. Aber eben: Das liest sich jetzt sehr viel dramatischer, als es ist. In den meisten Fällen verschwindet dieses Kürzel nämlich wieder, sobald zusätzliche Bahndaten vorliegen.

Aber dies kann dauern: Der Asteroid 2014 UD57 wurde nach meinen abschliessenden Beobachtungen zur ersten Bahnbestimmung von zahlreichen Stationen weiter verfolgt – das letzte Mal am 25. November 2014 von der Station 568 auf Hawaii mit dem dortigen 3-Meter-Teleskop auf dem Mauna Kea – und zwar sehr genau. Inzwischen ist der Brocken ausser Reichweite – und das Kürzel VI wird beim Aufruf in den Seiten des Minor Planet Center noch immer ausgegeben. Und es wird noch solange erscheinen, bis der 2014 UD57 das nächste Mal wieder in Erdnähe herumgeistert – und das kann dauern.

These results were computed on Jan 08, 2015

2014 UD57
Earth Impact Table

Date	Distance	Width	Sigma Impact	Sigma LOV	Stretch LOV	Impact Probability	Impact Energy	Palermo Scale	Torino Scale
YYYY-MM-DD.DD	(r_{Earth})	(r_{Earth})			(r_{Earth})		(MT)		
2076-10-22.70	0.14	1.74e-04	0.000	-4.03304	1.53e+04	1.5e-08	4.05e-01	-8.41	0
2086-10-21.21	0.13	7.96e-04	0.000	3.39682	8.82e+03	2.8e-07	4.09e-01	-7.20	0
2094-10-22.43	0.80	< 1.e-04	0.000	0.89889	9.88e+05	3.2e-07	4.08e-01	-7.18	0
2103-10-24.44	0.57	2.46e-04	0.000	-3.98830	4.39e+04	5.2e-09	4.05e-01	-9.02	0
2106-10-23.80	0.22	< 1.e-04	0.000	1.00123	3.54e+06	1.3e-07	4.07e-01	-7.63	0
2108-10-23.07	0.14	5.74e-04	0.000	-2.14437	6.23e+03	1.3e-05	4.06e-01	-5.66	0

BILD: MPC

Abbildung 5: Die letzte Risikoabschätzung, gerechnet am 8. Januar 2015 von Sentry, listet für den 2014 UD57 sechs «brenzlige» Situationen im Zeitraum vom 22. Oktober 2076 bis 23. Oktober 2108 auf.

Schlussbetrachtung

Es hat sich in den letzten Jahren viel verändert in der Kleinplanetenszene. Doch ich bin froh, dass wir Amateure mit unseren nach wie vor eher bescheidenen Equipments immer noch sinnvolle Beiträge in der Asteroidenforschung leisten können. Dass daraus auch mal spannende Geschichten entstehen können, zeigt das Beispiel des 2014 UD57. Und solche Geschichten trösten uns dann über den Umstand hinweg, dass gerade wir in Europa

mit unseren schwierigen Wetterlagen und eben den eher bescheidenen Mitteln nach wie vor sinnvolle Beiträge leisten.

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

«Amor» & Co.

Die Asteroiden werden aufgrund ihrer Bahnen in Familien unterteilt. Erdnahe Asteroiden haben ein Perihel kleiner als 1.3 Astronomische Einheiten [AE], umkreisen die Sonne also in fast ähnlicher Distanz wie die Erde. Der Amor-Typ kreuzt die Marsbahn in Richtung Erde, schneidet diese aber nicht, kommt ihr aber sehr nahe. (433) Eros ist einer der Vertreter dieser Gruppe, der sich der Erde bis auf 0.15 AE nähern kann.
Dann gibt es die «Erdbahnkreuzer», die in zwei Untergruppen gegliedert weden. Der Apollo-Typ hat eine Bahnhalbachse mit einer Ausdehnung von mehr als einer AE. Einige haben ausgesprochen exzentrische Bahnen und können die Erdbahn kreuzen. Der Aten-Typ besitzt eine Bahnhalbachse von weniger als einer AE. Sein sonnenfernster Bahnpunkt (Aphel) liegt ausserhalb der Erdbahn und kann diese daher von innen her, also aus der Sonnenrichtung schneiden.
Rund 90% aller Asteroiden ziehen ihre Bahnen zwischen Mars und Jupiter. Sie füllen damit die Lücke in der Titius-Bode-Reihe, nach der die Planetenabstände von der Sonne sich durch eine einfache mathematische Formel näherungsweise allein aus der Nummer ihrer Reihenfolge herleiten lassen. Zwischen Mars und Jupiter aber müsste nach der Titius-Bode-Reihe ein weiterer Planet um die Sonne kreisen. Die grössten Objekte sind hier (1) Ceres (vgl. dazu auch den Beitrag in dieser ORION-Ausgabe auf Seite 12), (2) Pallas, (4) Vesta und (10) Hygiea. Der Asteroidengürtel wird in einen inneren, mittleren und einen äusseren Gürtel unterteilt. Der Zwergplanet Ceres umkreist die Sonne im mittleren Gürtel. (Red.)

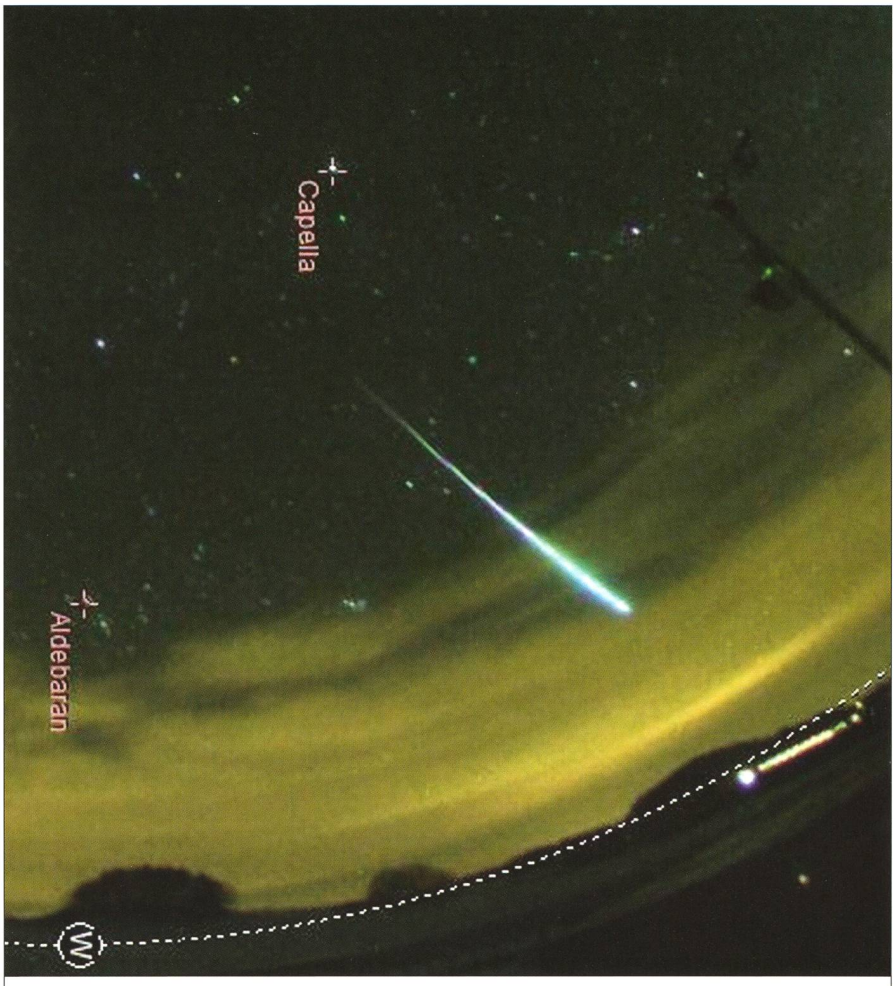


Bild: Fachgruppe Meteorastronomie der SAG

Helle Feuerkugel gesichtet

In der Nacht vom 20. auf den 21. Februar kam es offenbar am Schweizer Himmel zu einer spektakulären Himmelserscheinung: Wenige Minuten nach Mitternacht zeigte sich am nordöstlichen Himmel, unweit des untergehenden Stier-Hauptsternes Aldebaran und der Plejaden, eine extrem helle Sternschnuppe, eine Feuerkugel. Ein Augenzeuge meldete sich wenige Minuten nach dem Fall telefonisch bei der Winterthurer Sternwarte Eschenberg und berichtete sehr aufgeregt über seine Beobachtungen, konnte aber keine genaueren Angaben machen. Seinen Schilderungen zufolge verlor sich die «blendend helle» Lichterscheinung knapp über dem nordwestlichen Horizont in der dort gerade aufziehenden Wolkenfront. Diese Sichtung wurde mir dann noch von einem weiteren Beobachter aus dem Kanton Aargau per Mail gemeldet, aber auch hier ohne Details. Nicht einmal eine Himmelsrichtung konnte der Augenzeuge angeben.
Bereits am Morgen des 21. Februar wurde das aufregende Naturschauspiel von mehreren Schweizer Sternwarten, die sogenannte Meteor-Kameras betreiben, bestätigt. Fachleute der Fachgruppe Meteorastronomie ermittelten anhand mehrerer fotografischen Aufzeichnungen die Flugbahn in Frankreich zwischen Besançon und Langres, also unweit der Schweizer Grenze.
Am Schweizer Nachthimmel kommt es mehrmals im Jahreslauf zu solchen spektakulären Sternschnuppenfällen. Meistens erreichen keine Überreste der kosmischen Geschosse den Erdboden, doch könnte heute, dank einem dichten Netzwerk von automatisch arbeiteden Kameras, eine allfällige Fallregion ermittelt und recht genau eingegrenzt werden. Solche Kameras stehen heute im allnächtlichen Einsatz, zum Beispiel auf den Sternwarten Schafmatt im Aargau, Bülach, Uecht bei Bern, Falera im Bündner Oberland oder auch in Gnosca im Nordtessin. Die sehr aktive Fachgruppe Meteorastronomie der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) leistet heute mit diesem dichten Netzwerk wertvolle wissenschaftliche Arbeit bei der Dokumentation von Sternschnuppenfällen. (Markus Griesser, Sternwarte Eschenberg)

Ein kleiner Komet verzückte die Astrofotografen

C/2014 Q2 (Lovejoy)

Von Manuel Jung, Markus Lienhard, Kaspar Flückiger & Alberto Ossola

Es müssen nicht immer grosse Kometen sein, die vor der Kamera ein schönes Bild abgeben. Im Dezember 2014 und Januar 2015 konnte der langperiodische Komet C/2014 Q2 (Lovejoy) in den Sternbildern Eridanus, Stier und Widder beobachtet werden. Im Fernglas bloss ein nebliger Fleck, bot er vor den Kameralinsen einen spektakulären Anblick.

Komet C/2014 Q2 Lovejoy sorgte im Januar 2015 für Aufsehen, vor allem unter den Astrofotografen. Visuell konnte man bloss einen nebligen Fleck durch das Fernglas erkennen. Der Himmelsvagabund wurde am 17. August 2014 durch den australischen Amateurastronomen Terry Lovejoy entdeckt. Damals war er noch $+15^{mag}$ lichtschwach. Schon bis Dezember 2014 nahm die scheinbare Helligkeit auf rund $7{,}4^{mag}$ zu und steigerte sich im Januar 2015 bis etwa 5. Grössenklasse. Am 7. Januar 2015 passierte er in einem Abstand von etwa halber Sonnendistanz (0,469 AE oder 70,2 Millionen Kilometer) die Erde. Ende Januar 2015 erreichte Komet C/2014 Q2 Lovejoy das Perihel mit einem Abstand von 1,29 AE (193 Millionen Kilometer) zur Sonne. Die ORION-Redaktion erreichten ein paar fantastische Bilder. Alberto Ossola fotografierte den Schweifstern am 24. Januar 2015 gegen 23:15 Uhr MEZ von Muzzano aus. Kaspar Flückiger und Peter Kronenberg führten ebenfalls auf den Kometen nach. Daher erscheinen die Sterne zu Strichen verzogen. Dadurch wird ersichtlich, wie rasch der Komet in den 45 Minuten (30 x 90s Belichtungszeit) vor den Fixsternen wanderte.
Mit der CCD-Kamera noch mobil unterwegs ist Markus Lienhard. Stundenlange Belichtungen auf Einzelobjekte liegen da natürlich nicht drin, da dies in einer Beobachtungsnacht unmöglich ist. (Red.)

Fotogalerie

Senden Sie Ihre schönsten Aufnahmen mit den nötigen Bildangaben an die ORION-Redaktion! Die spektakulärste Fotografie wird eine der nächsten ORION-Titelseiten zieren!

Bild: Alberto Ossola

Bild: Kaspar Flückiger / Peter Kronenberg

Bild: Markus Lienhard

Bild: Manuel Junge

Vorträge, Kurse, Seminare und besondere Beobachtungsanlässe

APRIL

Montag, 13. April 2015, 19:30 Uhr MESZ
60. GV der Astronomischen Gesellschaft Luzern
Nach einem durch die AGL offerierten Jubiläums-Apero folgt der Vortrag:
«Vulkanismus auf Island»
Referent: Dr. Andreas Walker, Wissenschaftsjournalist
Ort: Restaurant Schützenhaus, Allmend, Luzern
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Luzern, AGL
Internet: http://agl.astronomie.ch/

Samstag, 18. April 2015, 20:30 Uhr MESZ
Thema: «Farbenspiele des Lichts – Was sie uns über die Sterne verraten»
Referent: Dr. Markus Nielbock
Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina, CH-7503 Samedan
Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde
Internet: http://www.engadiner-astrofreunde.ch

Samstag, 18. April 2015, 22:00 Uhr MESZ
Führung auf der Sternwarte
Demonstratoren: Walter Krein & Heinz Müller
Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina
Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde
Internet: http://www.engadiner-astrofreunde.ch

Donnerstage, 9. und 16. April 2015, 19:00 Uhr MESZ
Kurs: Einstieg in das Hobby Astronomie
Ort: Foto Video Zumstein, Casinoplatz 8, 3011 Bern
Veranstalter: Foto Video Zumstein AG
Internet: http://www.foto-zumstein.ch/

Freitag, 17. April 2015, 19:30 Uhr MESZ
Vortrag: «Polares Eis, ein Geschichtsbuch der Sonnenaktivität»
Referent: Prof. Jürg Beer
Ort: Universität Zürich, Hauptgebäude, Rämistr. 71, Raum KO2-F-175
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Urania Zürich (AGUZ)
Internet: http://aguz.astronomie.ch/

Mittwoch 22. April 2015, 19:30 Uhr MESZ
Thema: «Schwarze Löcher»
Referent: Prof. K. Schawinski, ETHZ
Ort: Universität Bern, 3011 Bern
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Bern, AGB
Internet: http://www.foto-zumstein.ch/

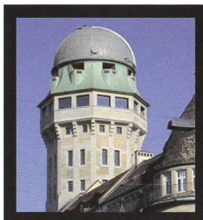
MAI

Montag, 4. Mai 2015, 20:00 Uhr MESZ
Gemeinsamer Vortrag mit der AVA

«Die nahezu gleichzeitige Entdeckung der Jupitermonde durch G. Galilei und S. Marius»
* * *
«Mit Stolpersteinen vom julianischen zum gregorianischen Kalender»

Referenten: Peter Grimm und Hans Roth
Ort: Restaurant Schützen, Schachenallee 39, 5000 Aarau
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Baden
Internet: http://baden.astronomie.ch/ und http://www.sternwarte-schafmatt.ch/

ZUM VORMERKEN



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

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

www.urania-sternwarte.ch

SAG-Jugendlager 2015

Donnerstag, 14., - Sonntag, 17. Mai 2015
SAG-Jugendlager 2015
Ort: Ferienheim Schrattenblick (http://www.schrattenblick.ch/)
Veranstalter: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Internet: http://sag-sas.ch/index.php/de/

Auch 2015 werden wir das SAG-Jugendlager wieder auf der Marbachegg durchführen!
Es würde mich sehr freuen, wenn du dabei wärst. Ich bin überzeugt, dass unser Lager wieder vielen Jugendlichen ein unvergessliches Erlebnis bringen wird.
Wenn du Fragen hast, kannst du mich jederzeit anfunken!

Barbara Muntwyler, Lagerleiterin
barbara.muntwyler@sag-sas.ch

Freitag bis Sonntag, 15. bis 17. Mai 2015
AOAsky-WTT trifft Frühlingsteleskoptreffen
Leitung: Niklaus J. Imfeld und Eduard von Bergen
Ort: Im Schwendi-Kaltbad, Glaubenberg OW
Veranstalter: Verein AOAsky
Internet: http://www.aoasky.ch/frutt/index.html

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 näherbringt.
Die nächtliche Kälte besiegen Sie mit dem Bergrestaurant Schwendi-Kaltbad. Eine Pause bei warmem Speis und Trank wird Sie zu weiteren Spaziergängen am Himmel inspirieren.
Im Frühling ist die Zufahrtsstrasse zum Bergrestaurant Schwendi-Kaltbad mit dem Auto befahrbar. Ihre Instrumente können Sie also bequem bis zum Beobachtungsplatz heranführen.

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 Juni und Juli 2015) ist am 15. April 2015. (Bitte Redaktionsschluss einhalten. Zu spät eingetroffene Anlässe können nach dem 15. April 2015 nicht mehr berücksichtigt werden.)

Sternwarten und Planetarien

ÖFFENTLICHE STERNWARTEN

Jeden Freitag- und Samstagabend, ab 21:00 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 20:00 Uhr (bei jedem Wetter)
Schul- und Volkssternwarte Bülach
Besuchen Sie die erweiterte Sternwarte Bülach an einem schönen Freitagabend.
http://sternwartebuelach.ch/

Jeden Mittwoch, ab 21:00 Uhr MESZ (Sommer), 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, 20:00 bis 22:00 Uhr (bei Schlechtwetter bis 21:00 Uhr)
Sternwarte Hubelmatt, Luzern
Sonnenführungen im Sommer zu Beginn der öffentlichen Beobachtungsabende. Jeden Donnerstag: Gruppenführungen (ausser Mai - August)

Jeden Donnerstag, April / Mai (Öffnungszeiten im Stadtanzeiger)
Sternwarte Muesmatt, Muesmattstrasse 25, Bern
Nur bei guter Witterung (Sekretariat AIUB 031 631 85 91)

Während der Sommerzeit, mittwochs von 21:30 bis ca. 23:30 Uhr MESZ
Sternwarte Eschenberg, Winterthur
Während der Winterzeit (Ende Oktober bis Ende März) ab 19:30 Uhr.
Achtung: Führungen nur bei schönem Wetter!

Jeden Freitag, ab 21:00 Uhr MESZ (Sommer), ab 20:00 Uhr MEZ (Winter)
Sternwarte Schafmatt (AVA), Oltingen, BL
Eintritt: Fr. 10.– Erwachsene, Fr. 5.– Kinder.
Bei zweifelhafter Witterung: Telefon-Nr. 062 298 05 47 (Tonbandansage)

Jeden Freitagabend, im April ab 21:30 Uhr MESZ und Mai 22:30 Uhr MESZ
Sternwarte – Planetarium SIRIUS, BE
Eintrittspreise: Erwachsene: CHF 14.-, Kinder: CHF 7.-

Les visites publiques, consultez: http://www.obs-arbaz.com/
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 20:00 Uhr
Beobachtungsstation des Astronomischen Vereins Basel
Auskunft: http://basel.astronomie.ch oder Telefon 061 422 16 10 (Band)

Les visites ont lieu (mardi soir) durant l'été dès 21:00 heures (en hiver 20 h)
Observatoire de 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)
Sternwarte «ACADEMIA Samedan»
Auskunft: http://www.engadiner-astrofreunde.ch/oeffentliche-anlaesse.html

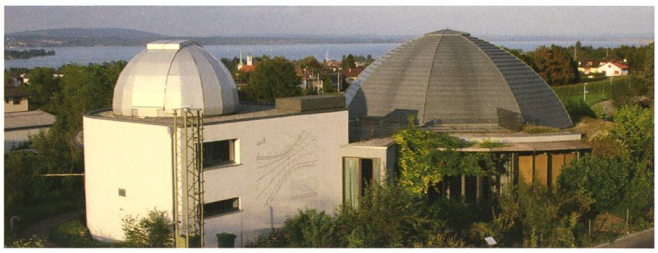
Sternwarte Kreuzlingen

Jeden Mittwoch, ab 19:00 Uhr MEZ
Sternwarte Kreuzlingen
Ort: Breitenrainstrasse 21, CH-8280 Kreuzlingen

Es wird bei jeder Witterung ein Programm angeboten. Am frühen Abend wird jeweils eine kurze Einführung im Planetarium über den aktuellen Sternenhimmel gegeben.

Vorführungen
Planetarium Kreuzlingen

Mittwoch, 15:00 Uhr MEZ (Kinderprogramm) und 17:00 Uhr MEZ
Freitag, 20:00 Uhr MEZ
Samstag, 18:00 Uhr MEZ und 20:00 Uhr MEZ
Sonntag, 15 Uhr MEZ und 17:00 Uhr MEZ



Internet: http://www.avk.ch/

Drehbare Sternkarte
für die Schweiz

Die ORION-Sternkarte ist per sofort im SAG-Online-Shop bestellbar. Auf Bern geeicht, fallen umfangreiche Zonenumrechnungen weg!
Die Sternkarten eignen sich für den Schulunterricht und Astronomiekurse!

Die ORION-Sternkarte ist in allen vier Landessprachen erhältlich!

Format: 23 x 23 cm, inkl. Begleitbroschüre mit Erklärungen zu den Grundeinstellungen und Übungen, auf wasserfestes Never Tear gedruckt.

Jetzt im SAG-Shop bestellen!

À propos de quelques ouvrages de cosmologie

Dans le numéro 5/14 d'ORION (n° 384, octobre 2014), le Professeur Harry Nussbaumer a présenté, dans ses recommandations de lectures, la traduction allemande de l'ouvrage « Die Welt als Raum und Zeit » du physicien russe Alexandre Friedmann, publié en russe en 1923. Pour les passionnés de cosmologie, signalons qu'il en existe aussi une version française, sous le titre « L'univers comme espace et temps », traduit du russe par Andrey Grib et Jean-Pierre Luminet qui en a abondamment annoté les trois chapitres avec 138 notes ! On trouve ce texte fondateur dans un livre, encore accessible, paru dans la collection Sources du savoir aux Éditions du Seuil, en 1997, sous le titre « Alexandre Friedmann – Georges Lemaître – Essais de Cosmologie – précédés de "L'invention du Big Bang" », par Jean-Pierre Luminet, astrophysicien, directeur de recherche au CNRS, membre du Laboratoire Univers et Théories de l'Observatoire de Paris-Meudon, et spécialiste de réputation mondiale pour ses travaux sur la cosmologie et la gravitation relativiste.

On peut trouver son propre texte : « L'Invention du Big Bang » en libre accès sur le site Internet de l'auteur : http://luth2.obspm.fr/~luminet/Books/FL.html. Jean-Pierre Luminet est l'auteur, entre autres, des livres suivants qui sont très bien écrits, dans un souci de vulgarisation, mais qui n'esquivent pas les difficultés : « Le Destin de l'Univers » (en deux volumes, 2006), « L'invention du Big Bang » (1997, édition révisée en 2004), « L'Univers chiffonné » (2004, édition révisée en 2005), « Les trous noirs » (1987, édition révisée en 1992), etc..

Dans l'ouvrage de 1997 « Essais de Cosmologie… », signalé au début, Jean-Pierre Luminet a encore édité et annoté six articles fondateurs de la cosmologie moderne, deux d'Alexandre Friedmann : « Sur la courbure de l'espace » (1922) et « Sur la possibilité d'un univers à courbure négative constante » (1924), ainsi que quatre articles-clés de l'astrophysicien belge, le chanoine Georges Lemaître : « Un univers homogène de masse constante et de rayon croissant, rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuse extragalactiques » (1927, soit deux ans avant la publication de la loi de Hubble !), « L'origine du monde du point de vue de la théorie quantique » (1931), « L'expansion de l'espace » (1931) et « L'hypothèse de l'atome primitif » (texte de la conférence donnée à Fribourg le 1er septembre 1945 lors de la session annuelle de la Société helvétique des sciences naturelles et éditée par elle). Pour être complet signalons que le livre « L'Hypothèse de l'Atome Primitif – Essai de Cosmogonie », préfacé par Ferdinand Gonseth, a paru en 1946 aux Éditions du Griffon à Neuchâtel, puis aux Éditions Dunod à Paris, et enfin aux Éditions Hermès à Bruxelles ; c'est un ouvrage quasiment introuvable. Pour enrichir ce bouquet, rappelons une fois encore ici le remarquable ouvrage de synthèse sur la cosmologie de l'Univers en expansion : « Discovering the Expanding Universe » (Cambridge University Press, 2009, édition révisée en 2010) qui est dû justement à Harry Nussbaumer, professeur émérite, Institut für Astronomie, Departement Physik, ETH Zürich, et à Lydya Bieri, professeur-assistante au Département de Mathématiques à l'Université de Harvard. On y trouve un panorama historique exhaustif qui apporte une contribution majeure à l'histoire de l'astronomie et de la cosmologie. L'ouvrage se clôt avec une bibliographie complète des travaux cosmologiques de De Sitter, Eddington, Einstein, Friedmann, Hoyle, Hubble, Humason, Lemaître, Lundmark, Roberston, Sandage, Shapley, Slipher, Tolman, Weyl et Zwicky, …, pour ne citer que les principaux acteurs de la cosmologie du XXe siècle. Sa lecture est littéralement passionnante, nous ne pouvons que la recommander chaleureusement aux astronomes amateurs, aussi amateurs de cosmologie ! (Christophe de Reyff)

Kleinanzeige

Gesucht

Neuer Standort und Besitzer für Rolldachhütte (370 x 270 x 275 cm)

Ich verkaufe eine im 2012 fachmännisch gezimmerte Sternwarte, da wir die Schulsternwarte Langenthal modernisieren und das 14" Spiegelteleskop dorthin zügeln.

Fotos vom Bau: http://goo.gl/gfgjwL

Der Transport per Kranwagen wäre organisiert. Preis und Unterstützung beim Wiederaufbau ist Verhandlungssache.

Sam Anderegg
anderesa@gmail.com

Bld: Patricio Caldegari

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

Zugeordnete Redaktoren/
Rédacteurs associés:
Hans Roth
Marktgasse 10a, CH-4310 Rheinfelden
e-mail: hans.roth@alumni.ethz.ch
Grégory Giuliani
gregory.giuliani@gmx.ch
Société Astronomique de Genève

Ständige Redaktionsmitarbeiter/
Collaborateurs permanents de la rédaction
Armin Behrend
Vy Perroud 242b, CH-2126 Les Verrières/NE
e-mail: omg-ab@bluewin.ch
Sandro Tacchella
Trottenstrasse 72, CH-8037 Zürich
e-mail: tacchella.sandro@bluemail.ch
Stefan Meister
Sandgruebstrasse 9, CH-8193 Eglisau
e-mail: stefan.meister@astroinfo.ch
Markus Griesser
Breitenstrasse 2, CH-8542 Wiesendangen
e-mail: griesser@eschenberg.ch

Korrektoren/
Correcteurs
Sascha Gilli & Hans Roth
e-mail: sgilli@bluewin.ch
e-mail: hans.roth@alumni.ethz.ch

Auflage/
Tirage
1900 Exemplare, *1900 exemplaires.*
Erscheint 6-mal 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: msessa@glassonprint.ch

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen sowie Austritte und Kündigungen des Abonnements (letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an: Für Sektionsmitglieder an die Sektionen, für Einzelmitglieder an das Geschäftsstelle.
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 de la SAS, pour les membres individuels.*

Orion-Adressverwaltung/
Administration Orion
Gerold Hildebrandt
Postfach 540, CH-8180 Bülach
Telefon: 044 860 12 21
Fax: 044 555 86 17
e-mail: ghildebrandt@mxt.ch

Geschäftsstelle der SAG/
Secrétariat de la SAS
Alexia Berchtold
Stallikerstrasse 1, 8142 Uitikon Waldegg/ZH
Telefon: 043 321 93 48
e-mail: alexia.berchtold@sag-sas.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 zzgl. Porto und Verpackung bei der Geschäftsstelle der SAG erhältlich.
Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétariat de la SAS pour le prix de Frs.10.50 plus port et emballage.

Astro-Lesemappe der SAG:
Christof Sauter
Weinbergstrasse 8, CH-9543 St. Margarethen

Aktivitäten der SAG/*Activités de la SAS*
http://www.astroinfo.ch

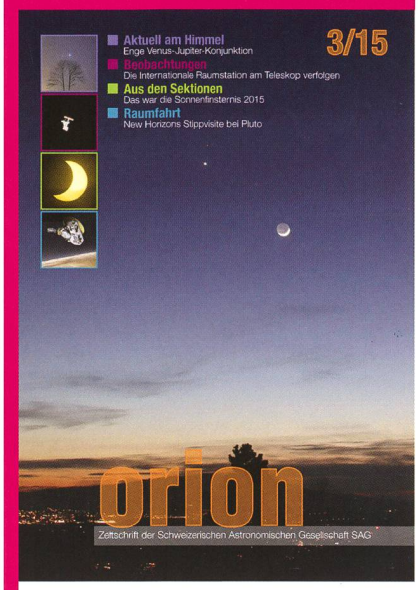
Copyright:
SAG. Alle Rechte vorbehalten.
SAS. Tous droits réservés.

ISSN0030-557 X

Inserenten

Zumstein Foto Video, CH-Bern 2
Teleskop-Service, D-Putzbrunn-Solalinden 16
Urania Sternwarte, CH-Zürich 38
Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG, CH-Schaffhausen 39
SaharaSky, MA-Zagora 40
Astro-Lesemappe der SAG, CH-St.Margrethen 42
Wyss-Foto, CH-Zürich 43
Wyss-Foto, CH-Zürich 44

Vorschau 3/15



Und das lesen Sie im nächsten **orion**

Am 1. Juli 2015 begegnen sich Venus und Jupiter. Wir lassen noch einmal die Sonnenfinsternis und den Astronomietag aufleben und warten gespannt auf die ersten Bilder des Zwergplaneten Pluto. New Horizons erreicht ihn nach einer neunjährigen Reise. Zu guter Letzt zeigen wir, wie man die ISS teleskopisch verfolgen kann.

Redaktionsschluss für Juni: 15. April 2015

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 Sternenbote

Kostenbeitrag:
nur 30 Franken im Jahr!

Rufen Sie an: 071 966 23 78
Christof Sauter
Weinbergstrasse 8
CH-9543 St. Margarethen

CELESTRON

M33 - Spiral Galaxie **(Ausschnitt)** © Andre Paquette.
Aufgenommen mit CGE Pro 1400 HD und Nightscape **(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 9¼", 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, Schneckentriebe 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, C9¼, C11) und f/1.9 (C14)
+ Für C11 und C14 ist ein 0,7x-Reducer erhältlich

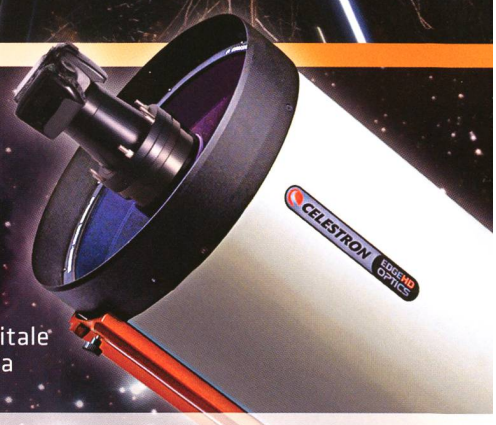
NIGHTSCAPE CCD-KAMERA

+ 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 83
info@celestron.ch

Aufnahme: M42 © Rolf Geissinger – Celestron Edge HD 1100 mit Hyperstar

CELESTRON®

ASTRONOMIE • SPORTOPTIK • MIKROSKOPE

AVX ADVANCED VX

BEREIT FÜR DIE ZUKUNFT

▸ Modernste Technik für den mobilen Einsatz

Celestron *Advanced VX* Montierungen setzen einen neuen Standard für mittelgrosse Teleskope bis ca. 15 kg. Die Montierung wurde von Grund auf neu entwickelt, immer mit Blick auf die Astrofotografie. Sie bietet zu einem sehr reizvollen Preis viele Eigenschaften der grossen Celestron-Montierungen – und dabei wiegt das Achsenkreuz nur 7,7 kg!

▸ Massive Gussteile und hochbelastbare Mechanik

Basierend auf der bewährten *Advanced GT* Montierung bietet die *Advanced VX* nicht nur grosse, griffige Einstellschrauben und stärkere Motoren, die mit ungleich verteilter Last noch besser zurecht kommen, sondern auch eine breitere Basis für den Stativanschluss und eine verbesserte Schwalbenschwanzaufnahme mit zwei Klemmschrauben. Kein vorzeitiges Umschwenken! Die Nachführung ist bis 20° über den Meridiandurchgang hinaus möglich.

▸ Modernste Software

Die AVX-Montierung wird mit dem kälteresistenten, wesentlich leistungsstärkeren Handcontroller *NexStar+* ausgeliefert. So steht Ihnen eine moderne Computersteuerung zur Verfügung – mit über 40.000 Objekten und deutscher Menüführung. Dank der eingebauten Uhr geht die Inbetriebnahme noch schneller als bisher. Die Software fährt die Referenzsterne automatisch an, Sie müssen sie nur noch im Okular zentrieren. Sogar die Sonne kann als Referenzobjekt dienen.

▸ Einnorden leicht gemacht

Mit der AVX müssen Sie den Polarstern nicht mehr mühsam über den Polsucher einstellen: Richten Sie die Montierung grob nach Norden aus, führen Sie ein 2-Stern-Alignment durch – und rufen Sie dann das *All-Star-Polar-Alignment* auf. Die Software hilft Ihnen nun, die Montierung exakt einzunorden, selbst wenn Sie den Polarstern nicht sehen. Sie schauen dabei bequem durch das Teleskop und müssen nicht unter dem (optional weiterhin erhältlichen) Polsucher knien.

▸ Vielseitig ausbaubar

Die AVX verfügt neben einem RS232-Anschluss auch über einen Autoguider-Eingang und zwei AUX-Anschlüsse. Hier können Sie zusätzliche, separat erhältliche Erweiterungsmodule anschliessen – zum Beispiel das *SkyQ Link Modul* für die Steuerung über WLAN mit iPhone/iPad/Windows-PC oder das *StarSense-Modul*, mit dem die Montierung ihre Referenzsterne automatisch anfährt und perfekt zentriert.

StarSense
919256
Fr. 519.–

SkyQ Link
919265
Fr. 165.–

6" NEWTON	6" REFRAKTOR	6" SC	8" NEWTON	8" SC	8" EdgeHD	9¼" SC	9¼" EdgeHD	11" SC	11" EdgeHD
900330	900335	900337	900333	900339	900345	900341	900347	900343	900349
Fr. 1450.–	Fr. 2090.–	Fr. 1990.–	Fr. 1690.–	Fr. 2390.–	Fr. 2850.–	Fr. 3150.–	Fr. 5590.–	Fr. 3950.–	Fr. 6995.–

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 · www.celestron.com