Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 73 (2015)
Heft: 390

Heft

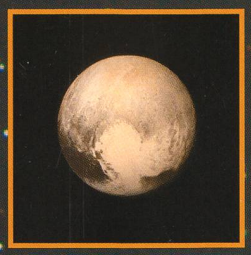
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern.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

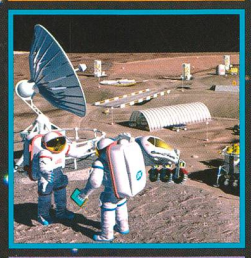
Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans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

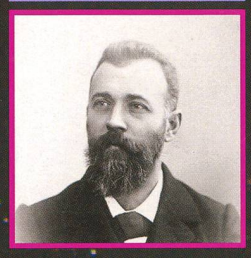
Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on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

Download PDF: 16.07.2025

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







5/15

Planetologie
Ein Herz für Pluto

Raumfahrt
Wem gehört der Mond?

Aktuelles am Himmel
Venus, Mars und Jupiter rücken eng zusammen

Beobachtungen
Was taugt die rekalibrierte Wolfsche Reihe?

orion

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG

UNSERE ASTRO ABTEILUNG VERDIENT EINEN NEUEN LADEN

Mitte Oktober finden Sie die Astroabteilung in neuen Räumlichkeiten.
Ebenerdig, lichtdurchflutet, offen und mit grossen Schaufenstern.
Besuchen Sie uns an den ***Open Days 23. und 24. Oktober***.
Viele Lieferanten, Workshops, und spezielle Aktionen warten auf Sie.

Astronomiekurse,
jetzt anmelden!
www.foto-zumstein.ch

ZUMSTEIN
FOTO VIDEO

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

Besuchen Sie uns auch auf:
www.teleskophandel.ch

orion
73. Jahrgang/année - N° 390 Oktober/Octobre 5/2015 - ISSN 0030-557-X
Herausgegeben von der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft - Edité par la Société Astronomique de Suisse - Edito dalla Società Astronomica Svizzera

Editorial

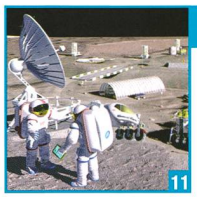
Wem gehört das Universum? Thomas Baer 4

Planetologie

Die eisige Welt des Zwergplaneten
Ein Herz für Pluto Markus Griesser 5

Aus den Sektionen

Dutzende von Sternschnuppen über dem Eschenberg
Dieses Jahr ein ganz besonderes Spektakel Markus Griesser 9



Raumfahrt

Dringend nötig: Regeln für den Weltraum
Wem gehört der Mond? Thomas Baer 11

Astronomie@Computer

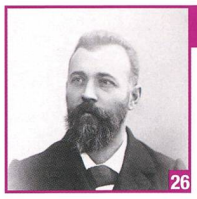
Eine neue App
Cosmic Watch: Die neue Dimension der Zeit Markus Humbel 13

Aktuelles am Himmel

Eine einmalige Planetenparade am Morgenhimmel
Venus, Mars und Jupiter rücken eng zusammen Thomas Baer 24

SAG-Jugend

AJB baute einen 46er-Dobson
Das «blaue Wunder» von Bern Roman Kläger 14



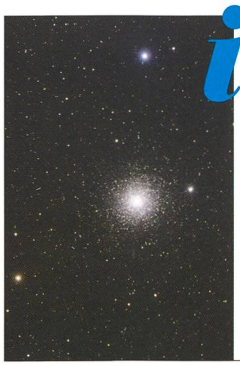
Beobachtungen

Das SIDC in Brüssel veröffentlicht eine neue Indexreihe der Sonnenaktivität
Was taugt die rekalibrierte Wolfsche Reihe? Thomas K. Friedli 26

Fotogalerie

Im Sommer auch bei uns zu sehen
Leuchtende Nachtwolken Andreas Walker 34

ORION online
www.orionzeitschrift.ch



Titelbild

Der Kugelsternhaufen M 15 im Sternbild Pegasus ist ein dankbares Deep Sky Objekt für Sternwartenbesucher. Er wurde im September 1746 von Giacomo Filippo Maraldi während der Suche nach dem Kometen de Cheseaux entdeckt. Im Jahre 1764 wurde M 15 von Charles Messier unabhängig nochmals gefunden. Doch er konnte ihn mit seinen Fernrohren allerdings nur ungenügend auflösen und beschrieb ihn als runden nebligen Fleck. Heute wissen wir, dass es sich um einen Kugelsternhaufen mit bis gegen 100'000 Sternen handelt. Das Licht von M 15, das wir heute sehen, startete etwa vor 35'000 Jahren, etwa zu jener Zeit, als der moderne Mensch den Neandertaler ablöste. (Bild: Manuel Jung)

Bild: Johnson Space Center (JSC)

Lieber Leser,
liebe Leserin,

Wem gehört das Universum?

«Wer nicht zufrieden ist mit dem, was er hat, der wäre auch nicht zufrieden mit dem, was er haben möchte.»

Berthold Auerbach
(1812-1882)

In der populärwissenschaftlichen Zeitschrift P. M. stiess ich unlängst auf einen Artikel unter dem Titel «Der Weltraum – Unendlicher Reichtum». Darin wird beschrieben, wie Milliardäre Bodenschätze im All ausbeuten wollen. Bei der Lektüre fragte ich mich mehr als einmal, ob es sich da nicht – erlauben Sie mir den Ausdruck – um geldgierige Spinner handelt, oder wir den Abbau von Rohstoffen auf dem Mond und anderen Himmelskörpern dereinst tatsächlich erleben werden. Jedenfalls lesen sich die Ideen der im Artikel genannten amerikanischen Investoren, zumindest im Augenblick noch, eher wie einen Science Fiction-Roman. Wenn wir uns nur einmal vor Augen führen, wie lange es gedauert hat, bis eine Internationale Raumstation fertig gebaut war – immerhin kreist diese in relativer Nähe um die Erde – ist die Frage berechtigt, wie es möglich sein sollte, irgendwann einmal den Mond oder gar Mars zu «besiedeln». Man bedenke, wie all das benötigte Material transportiert würde, wie viele Jahre oder eher Jahrzehnte es bräuchte, bis alles aufgebaut wäre. Im Moment wirkt dies alles etwas surreal, wie eine Geschichte aus dem 22. oder 23. Jahrhundert. Natürlich können wir heute in ein paar wenigen Stunden von A nach B reisen, doch im Universum wird es auch in 50 oder mehr Jahren wahrscheinlich nicht heissen: *«Einsteigen bitte, wir fliegen rasch zu Mars!»* Selbst wenn sich die Technologien in rasendem Tempo stetig weiterentwickeln, selbst wenn Roboter ins All fliegen und auf fernen Asteroiden wertvolle Mineralien abbauen sollten, bleibt dieser Vorstellung ein übler Beigeschmack haften.
Wem gehört denn der Mond? Wem gehört Mars? Dürfen sich einige Superreiche mit solchen Ideen noch mehr bereichern? Grenzen solche Pläne nicht einfach nur noch an Grössenwahn? Wo bleibt da die Ethik?
Meines Erachtens gibt es Dinge, die der Mensch einfach lassen sollte. Selbst einem bemannten Flug zum Mars stehe ich persönlich kritisch gegenüber, auch wenn es viele Fans einer solch abenteuerlichen Reise gibt und diverse private Weltraumunternehmen den roten Planeten längst im Visier haben. Es reicht, wenn wir Roboterfahrzeuge hinaufschicken; der Mensch als Wesen hat dort oben aber nichts verloren.
Das Universum «gehört» allen gleichermassen, egal ob superreich oder mausarm. Geld regiert schon die Welt, und das reicht. Bevor wir Milliarden in solch verrückte Ideen hineinstecken, wäre es gewiss angezeigt, zuerst die unzähligen Probleme auf unserer Erde anzugehen. Statt andere Himmelskörper auszubeuten, könnte man diese Gelder wohl viel besser in neue umweltfreundliche Technologien investieren. Was aber Chris Lewicki und Robert Bigelow verfolgen, mag vielleicht visionär erscheinen, zeigt aber gleichzeitig, wie blind Geld machen kann. Bevor wir Menschen es nicht verstehen, sparsamer mit unseren irdischen Ressourcen umzugehen, müsste eigentlich nur schon der Gedanke an solch futuristisch anmutende Projekte verboten sein.

Thomas Baer
Chefredaktor ORION
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Die eisige Welt des Zwergplaneten

Ein Herz für Pluto

Von Markus Griesser

Mit dem sensationell präzisen Vorbeiflug der gut neun Jahre zuvor gestarteten Mission New Horizons am Zwergplaneten Pluto ging ein lang gehegter Traum der Planetologie in Erfüllung. Auch der letzte unserer einst neun Planeten gab jetzt endlich viele seiner Geheimnisse preis. Doch wird er weiter für Schlagzeilen sorgen, denn die Übermittlung und vor allem auch die Interpretation weiterer Daten und Bilder werden noch Monate beanspruchen.

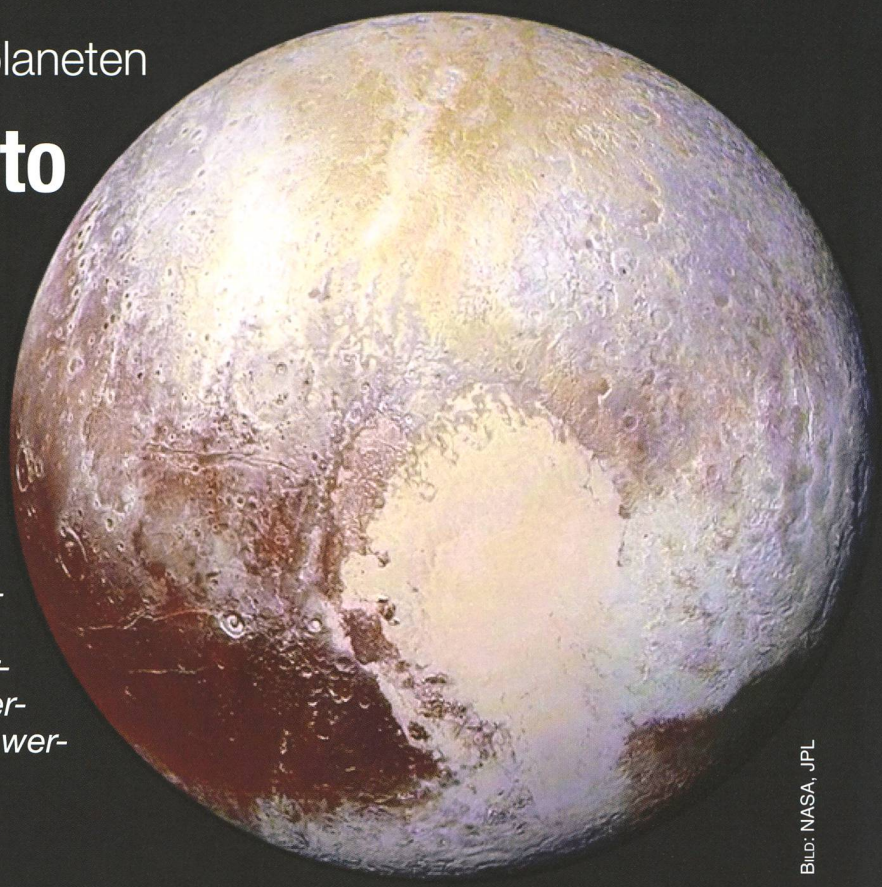


Bild: NASA, JPL

Abbildung 1: Pluto in einer Gesamtübersicht vom 13. Juli 2015. Die herzförmige Tombaugh-Region, die vor allem auch die Massenmedien entzückt hat, ist deutlich zu erkennen.

Plutos Entdeckung im Jahre 1930 hat einige Parallelen zur Entdeckungsgeschichte des Planeten Neptun und bietet doch grosse Eigenheiten. Gemeinsam ist bei beiden die Vorgeschichte, in dem aus Störungen an den Planetenbahnen des Uranus beziehungsweise Neptun ein weiterer Planet auf einer Bahn ausserhalb vermutet wurde. Bei Neptun war die Störungsrechnung, wie wir heute wissen, vor allem deshalb sehr erfolgreich, weil die damaligen Rechnungen exakt im richtigen Zeitpunkt erfolgten: Einige Monate früher oder später wäre der Neptun mit den damals angewandten Methoden nicht aufzufinden gewesen. Plutos rechnerisch ermittelte Positionen lagen zum Vornherein weitab des eigentlichen Aufenthaltsortes, was vor allem auch mit seiner geringen Masse und seiner eigenwilligen Bahn zusammenhängt. Letztlich gefunden wurde er nur dank der hartnäckigen, sorgfältigen und systematischen Beobachtungskunst seines Entdeckers.

Am Anfang waren die Marskanäle

Die Geschichte des Zwergplaneten Pluto beginnt mit Percival Lowell (1855 – 1916), der um 1900 mit Beobachtungsskizzen in der Marsforschung die damalige Kanaldebatte eifrig mit befeuert hatte. Doch die vor allem vom italienischen Astronomen Giovanni Schiaparelli (1835 – 1910) geschürten Spekulationen rund um die angeblichen «Canali» auf der Marsoberfläche entpuppten sich als Überinterpretationen von gleich mehreren Beobachtern, die sich gegenseitig aufschaukelten – sehr zur Freude der damals schon sensationshungrigen Presse, die dieses Thema nicht nur sehr gerne aufgriff, sondern mit Fantastereien über die angeblichen Marsbewohner noch zusätzlich Aufschwung verlieh. Mit masslos übertriebenen Geschichten liessen sich eben schon damals hohe Quoten und Auflagen erreichen.

Jahrelange Suche

Ab etwa 1905 gehörte Lowells Aufmerksamkeit dem möglichen transneptunischen Planeten, für dessen Suche er in Flagstaff (Arizona) ein neues und gut ausgerüstetes Observatorium gründete. Entdeckt wurde er dann am 18. Februar 1930 vom jungen Astronomen Clyde Tombaugh (1906 – 1997), der vom Lowell-Observatorium eigens für diese Planetensuche engagiert worden war. Er verwendete dazu zwei mit dem erst gerade ein Jahr zuvor gelieferten 13-Zoll/f5.0-Astrografen aufgenommene Vergleichsfotos der Gegend um Delta Geminorum vom 23. und 29. Januar 1930, die er mit einem damals neuen Gerät, einem Blinkkomparator von Zeiss (ORION berichtet in der Ausgabe 3/15), nach einem bewegten Objekt absuchte. Seinem damaligen Chef und Direktor des Lowell-Observatoriums, Vesto M. Sliper (1875 – 1969), überbrachte Tombaugh die frohe Botschaft mit den legendär unspektakulären Worten *«Dr. Slipher, I have found your Planet X.»*.

Bekannt gegeben wurde der Neufund am 13. März 1930, dem 149. Jahrestag der Uranus-Entdeckung, der zugleich aber auch der 75. Geburtstag von Lowell gewesen wäre. Der Namensvorschlag für den Gott der Unterwelt stammt ursprünglich vom 11-jährigen englischen Schulmädchen Venetia Burney, wobei die Akzeptanz auf dem Lowell Observatory sicher auch noch durch die Tat-

sache erleichtert worden ist, dass sich das Symbol des neuen Planeten aus den Initialen von Percival Lowell PL zusammensetzen liess. Und es war sicher auch kein Zufall, dass der drei Monate später von Walt Disney geschaffene Hund der Micky Maus den gleichen Namen erhielt.

Geringe Grösse und eigenwillige Bahnform

Es zeigte sich zwar sehr bald, dass Pluto sich gleich in mehrfacher Hinsicht von den übrigen Planeten unterschied: Die geringe Grösse, die allerdings noch bis in die 1960er-Jahre mit etwa 6'000 Kilometern angegeben wurde, seine mit 0.25 doch deutlich exzentrische Bahn und dann die mit über 17 Grad doch auch deutlich höhere Bahnneigung galten damals schon als einzigartig.

Doch erst mit der Entdeckung der ersten Objekte im Kuiper-Gürtel nach 1992 erhielten die Diskussionen um den Planeten-Status des Pluto so richtig Auftrieb. Der Autor erinnert sich noch sehr lebhaft an einige Äusserungen von Brian G. Marsden (1937 – 2010), dem langjährigen Direktor des Minor Planet Centers MPC, der auf seinen um die Jahrtausendwende herum gemachten Vorschlag auf Degradierung des Pluto ziemlich starken Widerspruch aus der Community erntete.

Doch die Diskussionen entflammten neu, als im Juli 2005 ein von der NASA finanziertes Astronomen-Team rund um den Cal-Tech-Astronomen Mike Brown in einer grossen Medienkonferenz die Entdeckung des zehnten Planeten bekannt gab und ihm gleich auch noch den Namen der Weltraum-Heldin Xena aus einer US-Fernsehserie anheftete. Die Irritation und der Ärger über dieses eigenmächtige und nicht autorisierte Vorgehen waren damals in der internationalen Fachgemeinschaft mit Händen greifbar. Denn es ist Sache der International Astronomical Union IAU, Planeten anzuerkennen, und erst recht ist das alleinige Privileg der IAU, sie dann auch zu benennen, wobei der Entdecker ein Vorschlagsrecht hat.

Die Stimmung in der internationalen Fachcommunity kippte dann endgültig, als es sich herausstellte, dass diese und noch weitere Entdeckungen grosser Objekte aus dem Kuiper-Gürtel dem US-Team bereits im Jahr 2003 gelungen waren. Aus bis heute nicht nachvollziehbaren Gründen waren diese spektakulären Funde vom Team um Mike Brown geheim gehalten worden. So gab es heftige Diskussionen unter anderem in der Minor Planet Mailing List MPML, in der sich schätzungsweise um die tausend Fachleute aus aller Welt austauschen. Insbesondere löste die Geheimniskrämerei der Amerikaner einen bösen Prioritätsstreit um das Objekt 2003 EL61 (heute Hamea) aus, dessen Entdeckung eine spanische Gruppe für sich reklamierte. Mike Brown erhob damals den schweren Vorwurf, die Spanier hätten sich in sein Computernetzwerk gehackt und seine dort diskret in einem Paper abgelegten Positionen von 2003 EL61 geklaut.

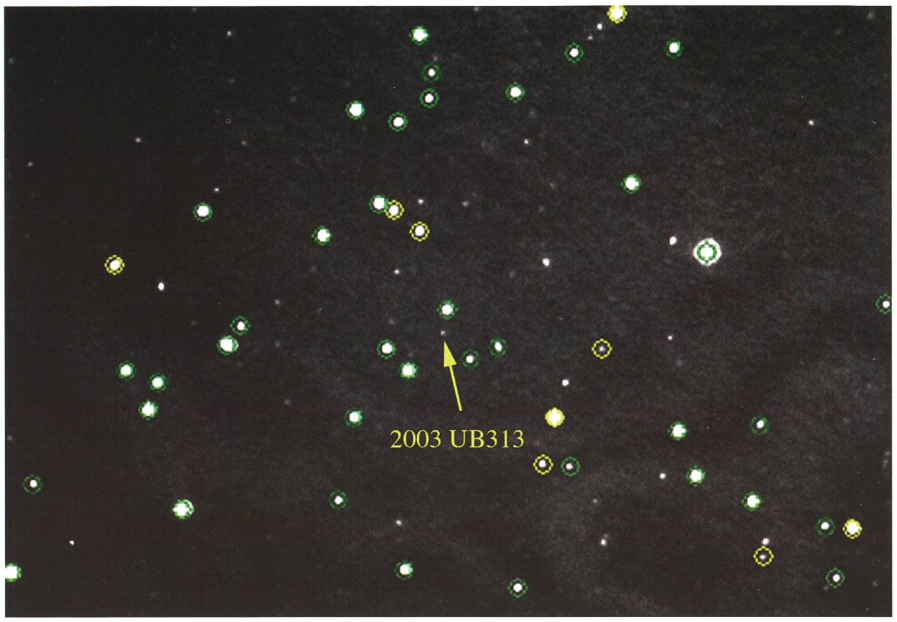


Bild: Markus Griesser / Sternwarte Eschenberg

Abbildung 2: Der Zwergplanet (136199) Eris sorgte für die Degradierung des Pluto. Hier ein Foto des damals noch 2003 UB313 genannten Körpers, das am 5. August 2005, nur eine Woche nach der Bekanntgabe der Entdeckung, von der Winterthurer Sternwarte Eschenberg aus gelang.

Pluto wird degradiert

Diese bösen Streitereien wirkten zweifellos im Hintergrund mit, als sich dann an der IAU-Generalversammlung in Prag im Sommer 2006

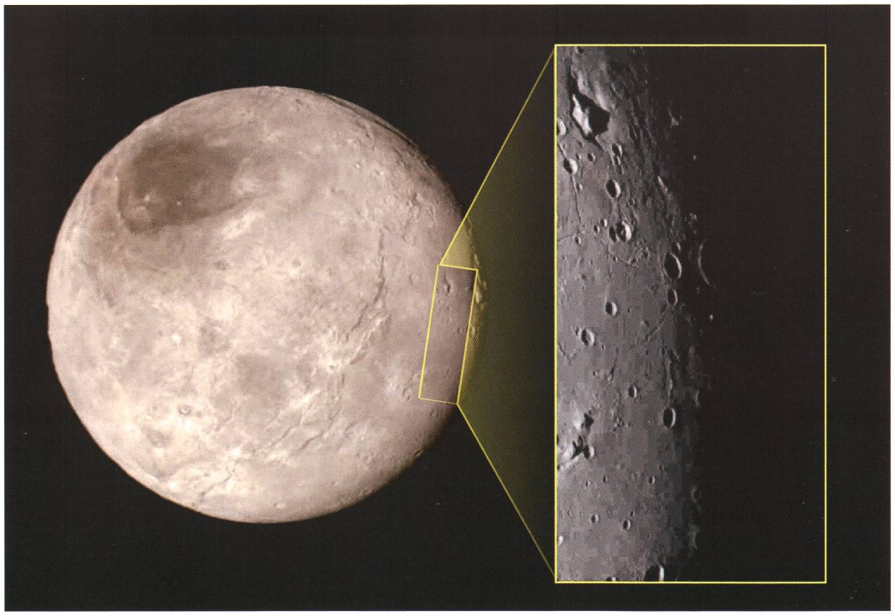


Bild: NASA-JHUAPL-SwRI

Abbildung 3: Der grösste Pluto-Mond Charon mit hochaufgelösten Oberflächendetails im Insert.

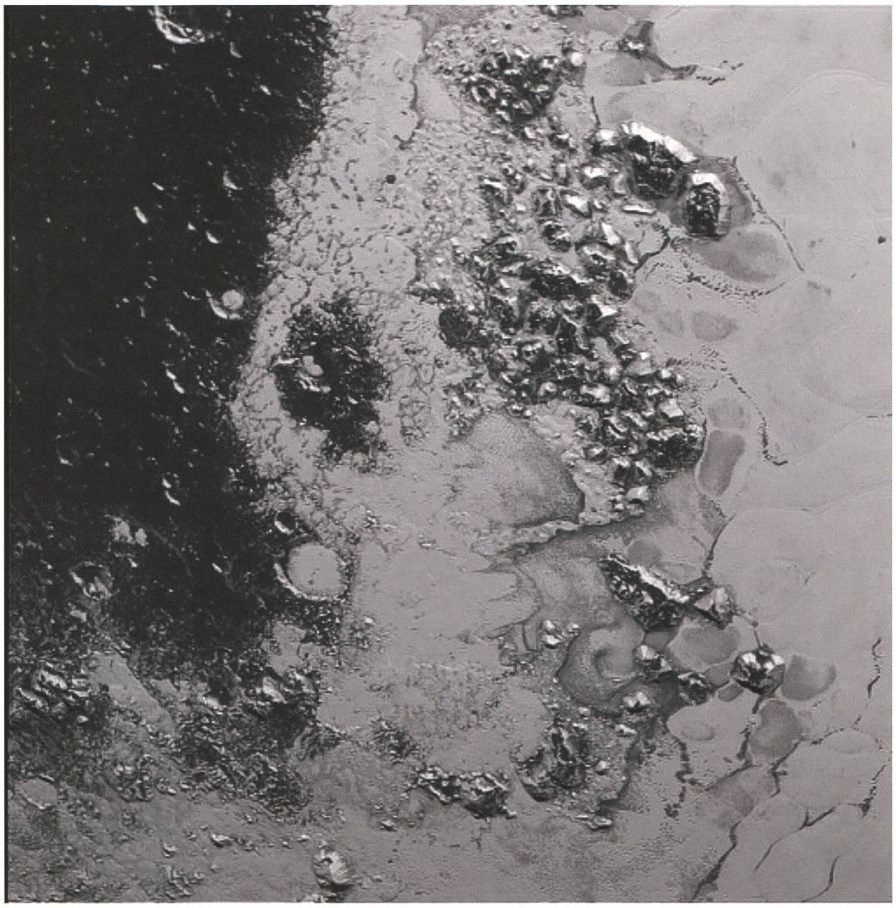


Bild: NASA-JHUAPL-SwRI

Abbildung 4: Eine wild zerklüftete Region mit eisigen Bergen. Plutos Oberfläche wirkt alles andere als einladend.

eine Mehrheit der teilnehmenden Astronomen dafür entschied, den bisherigen Pluto der neu geschaffenen Kategorie der Zwergplaneten zuzuordnen. Und es war wohl auch etwas mehr als nur Zufall, dass dieser neue Zwerg zwei Monate später wie jeder andere Kleinplanet auch eine Ziffer vorangestellt bekam. Dass es dann aber die absolut belanglose Ziffer 134340 sein musste, versetzte viele US-Kollegen zusätzlich in Rage.

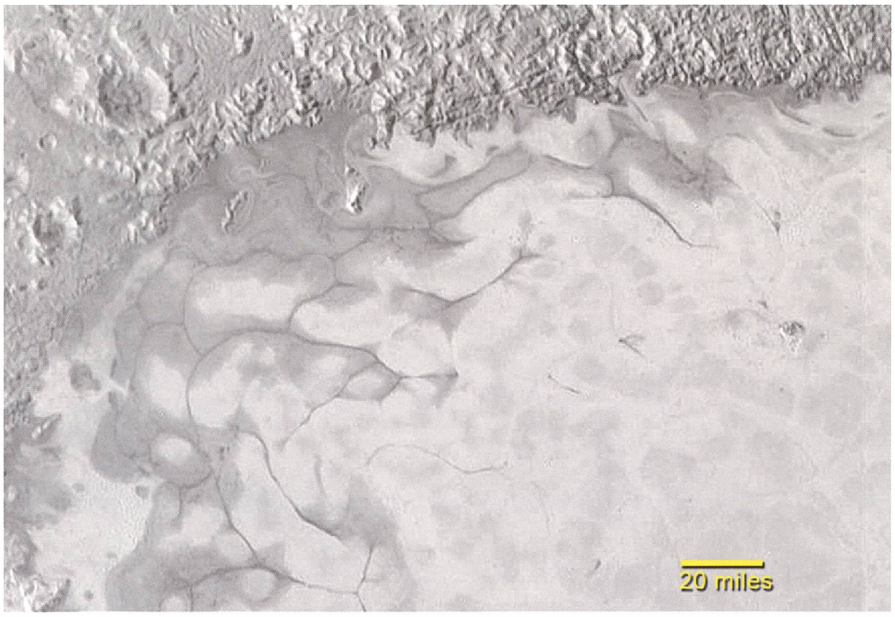


Bild: NASA-JHUAPL-SwRI

Abbildung 5: Fliessendes Stickstoff-Eis: Deutlich sind oben links die gewundenen Strömungsspuren zu erkennen.

Passend war immerhin die Namenswahl für jenen Körper 2003 UB313, den die Amerikaner vorschnell Xena getauft hatten. Er erhielt mit dem Segen der IAU den Namen Eris, wurde also nach der altgriechischen Göttin des Zanks und der Auseinandersetzung benannt: Tatsächlich haben sich die sonst so nüchternen Astronomen noch selten so gestritten, wie eben in der Frage nach dem künftigen Status von Pluto und Co.

Bis heute ist die Schmach, dass der einzige je von einem Amerikaner entdeckte Planet zum Zwerg degradiert worden ist, jenseits des Atlantiks immer noch nicht überwunden. So hat der Senat des Bundesstaates Illionis (des Heimatstaates von Clyde Tombaugh) im Jahre 2009 per Mehrheitsbeschluss festgelegt, dass Pluto weiterhin ein Planet sei. So verständlich und nachvollziehbar dieses trotzige Verhalten auch sein mag: Es gibt Gebiete, von denen Politiker besser die Finger lassen sollten!

Doch natürlich befeuern die unbestrittenen und grossen Erfolge der NASA-geführten Mission New Horizons die Debatten um den Status des Pluto erneut. Ob sie allerdings die gewichtigen Argumente der geringen Grösse und der eigenwilligen Bahnform des Pluto ausräumen können, bleibt abzuwarten.

Neue Horizonte

Das Programm New Horizons begann mit dem Start einer Atlas V-Trägerrakete am 19. Januar 2006. Die Sonde, die sowohl in der Grösse als auch in ihrer Form an einen Konzertflügel erinnert, passierte nach einem Swing-by-Manöver um den Planetenriesen Jupiter den Zwergplaneten Pluto am 14. Juli 2015 in rund 12'500 km Distanz. Doch schon Tage zuvor übermittelte die 478 kg schwere Sonde erste Bilder und wissenschaftliche Resultate, darunter auch eine präzise Durchmesserbestimmung: Pluto ist mit 2'370 km Durchmesser doch etwas grösser als zuvor aufgrund der Hubble-Bilder berechnet. Die Datenübertragung beschränkte sich bei der Passage auf einige wenige Bilder und Messresultate. Noch bis Ende des Jahres 2016 sollen weitere gespeicherte Daten verschiedener Instrumente nach und nach übermittelt werden. Und in den Jahren 2018 / 2019 ist eine weitere Passage

an einem etwa 50 Kilometer kleinen Objekt des Kuiper-Gürtels vorgesehen.

Das gefrorene Herz

Am 13. Juli 2015 schoss die LORRI-Kamera an Bord von New Horizons ein Übersichtsfoto des Pluto, das mit einer herzförmigen Eisstruktur auf der Planetenoberfläche und auch dank der «Saure-Gurken»-Zeit in den nachrichtenarmen Sommerwochen den Weg in praktisch alle Medien fand – weltweit! Diese Struktur hat inzwischen zu Ehren des Pluto-Entdeckers den Namen Tombaugh-Region bekommen. Sie enthält eine kraterlose und geologisch offenbar noch immer aktive Ebene mit fliessendem Stickstoffeis, die jünger als 100 Millionen Jahre alt sein dürfte. Die weiteren bei der Passage aufgenommenen Detailbilder zeigen eine wild zerklüftete und mit Eis durchzogene Berglandschaft und natürlich auch einige Einschlagkrater. New Horizons wies in der sehr dünnen Atmosphäre Aerosole bis in eine Höhe von 130 km nach, die sich in Höhen von 50 und 80 km sogar als Nebelschichten bemerkbar machen. Nahe der Oberfläche dürfte

Bild: NASA-JHUAPL-SwRI

Abbildung 6: Nix (links) und Hydra sind die beiden mittelgrossen und unregelmässig geformten Pluto-Monde.

die Gashülle durch die Verdunstungskälte von Methan etwa -220 Grad Celsius kalt sein.
Von den bis heute bekannten fünf Monden des Pluto nahm New Horizons Charon, Nix und Hydra ins Visier, während die beiden Winzlinge Kerberos und Styx weniger günstig standen. Charons Durchmesser wurde zu 1'208 Kilometern bestimmt – verglichen mit Pluto also ein wahrer Riese. Und wie auch der Erdmond zeigt Charon eine gebundene Rotation, wendet also seinem Mutterkörper stets die gleiche Seite zu.
Nix und Hydra sind mit 42 x 36 km beziehungsweise 55 x 40 km massiv kleiner und dazu unregelmässig geformt. Trotz einer gezielten Suche während der Anflugphase wurden keine weiteren Monde gefunden. Und auch nach einem allfälligen Ringsystem hielt New Horizons vergeblich Ausschau.
In den kommenden Monaten sollen – wie erwähnt – weitere Daten übermittelt und ausgewertet werden. Pluto hat also noch längst nicht alle seiner Geheimnisse preisgegeben. Dies ist auch deshalb gut, weil derzeit keinerlei Anschlussoperation an New Horizons in Sicht ist. Dabei war diese Mission, gemessen an ihrer enormen Reichweite, mit Gesamtkosten von rund 700 Millionen Dollar vergleichsweise günstig.

Markus Griesser
Leiter Sternwarte Eschenberg
Breitenstrasse 2
CH-8542 Wiesendangen

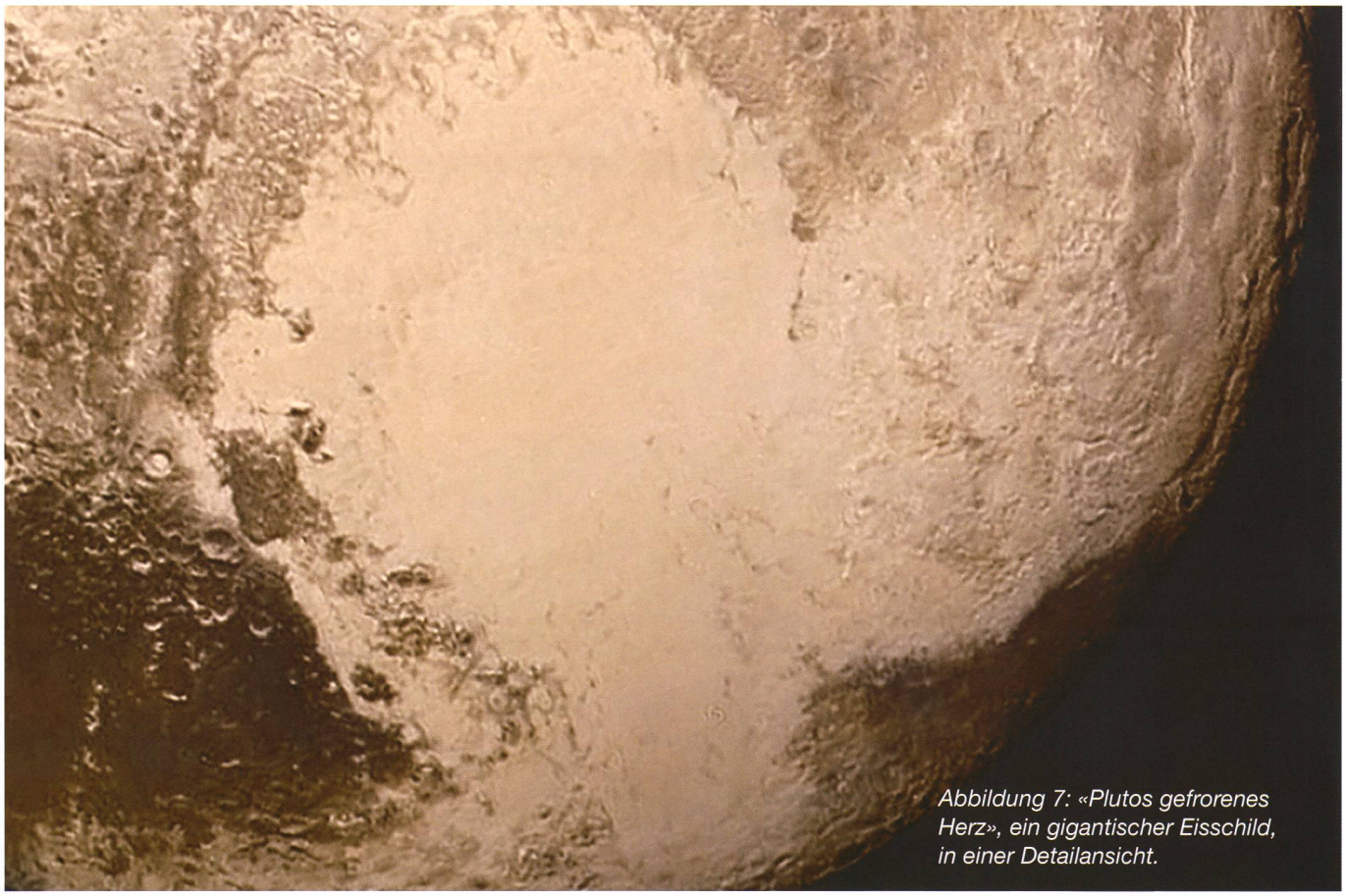


Bild: NASA-JHUAPL-SwRI

Abbildung 7: «Plutos gefrorenes Herz», ein gigantischer Eisschild, in einer Detailansicht.

Dutzende von Sternschnuppen über dem Eschenberg

Dieses Jahr ein ganz besonderes Spektakel

von Markus Griesser

Die von der Astronomischen Gesellschaft Winterthur angebotenen Spezialführungen zu den Perseiden-Sternschnuppen waren ein voller Erfolg. Am 12. August 2015 wollten gegen 300 Gäste das einzigartige Naturschauspiel von der kleinen Sternwarte Eschenberg aus erleben. Sie wurden nicht enttäuscht. Beeinträchtigten am frühen Abend noch einige Schleierwolken den Blick zum Himmel, so erwartete nach Einbruch der Dunkelheit ein makelloses Firmament die erwartungshungrigen Gäste.

Im Begleitprogramm servierte das ehrenamtlich tätige Demonstratorenteam im Sternwarte-Vorraum eine selbst produzierte Multimedia-Show, eine 13-minütige Reise durch das Universum. Am Publikumsinstrument im Beobachtungsraum der Sternwarte waren Ausblicke zum Ringplaneten Saturn sowie zu weiteren attraktiven Objekten am hochsommerlichen Sternenhimmel möglich. Der grosse «Heuberger»-Astrograf, mit dem normalerweise mit wissenschaftlichem Anspruch in solch klaren Nächten erdnahe Kleinplaneten gesucht und vermessen werden, hatte in diesen Sternschnuppennächten hingegen für einmal Pause.

Abbildung 1: Am 13. August 2015 um 04:00 Uhr MESZ entstand dieses Bild mit einer improvisierten All-Sky-Camera. Eine Perseiden-Sternschnuppe zischte gerade über das Dach der Sternwarte. Auch die Milchstrasse und das schon deutlich nach Westen verschobene Sommerdreieck sind erkennbar.

Überflug der Raumstation

Von 22.53 bis 23.00 Uhr MESZ präsentierte die Internationale Raumstation zusätzlich eine eindrückliche Passage über den nördlichen Himmel, der ganz besonders von den kleinen Besuchern gehörig bestaunt wurde. Dass in diesem kleinen Lichtpunkt, 400 Kilometer über der Erdoberfläche, auch Menschen leben, Wissenschafter, die in der Schwerelosigkeit laufend die verschiedensten Experimente ausführen, machte den grossen und kleinen Kindern riesig Eindruck, zumal die ISS gerade mal 90 Minuten für einen Erdumlauf benötigt.

Ein himmlisches Feuerwerk

Aber eben: Die Stars dieser öffentlichen Sonderführungen waren ganz klar die Perseiden-Sternschnuppen. Sie zeigten sich den begeisterten Naturfreundinnen und -freunden gleich im Dutzend und erzeugten unter den vielen Gästen ähnliche Bewunderungsrufe, wie sie jeweils an einem grossen Feuerwerk zu hören sind. Die von viele «Ohhhs» und «Ahhhs» begleitenten feurigen Sternengrüsse, die sich über den ganzen Himmel verteilten, hinterliessen riesige Bewunderung. So meinte eine Dame mittleren Alters, dieses Himmelsschauspiel sei einfach nur unglaublich. Und eine junge Frau, die es sich auf der Wiese neben der Sternwarte mit ihrem Partner auf einer Decke gemütlich gemacht hatte, antwortete auf die Frage, wie viele Sternschnuppen denn sie schon gesehen hätten, mit blitzenden Augen: Schon mehr als zwanzig!

Friedliches Miteinander

Der Autor und Leiter der Sternwarte Eschenberg räumt offen ein, dass sein vollzählig anwesendes und mit weiteren AGW-Mitgliedern verstärkte Team durch den riesigen Andrang schon etwas überrascht worden sei. Doch er lobt auch die grosse Disziplin und die Geduld seiner Gäste: «Es ist schon toll, dass man auch ohne Security und regulierende Abschrankungen einen so grossen Publikumsanlass durchführen kann, einfach im Vertrauen darauf, dass die Gäste gegenseitig Rücksicht nehmen und insbesondere auch auf die vielen Kinder ach-

ten, die da in der Nacht erwartungsfreudig mit unterwegs sind.»
Doch dies habe wohl auch am Wesen vieler Besucher zu tun: «Naturfreunde sind oft auch Freunde der Menschen». Und sicher schaffe das gemeinsame, tolle Naturerlebnis auch eine Verbundenheit quer über alle Alters- und Gesellschaftsschranken hinweg, denn unter einem klaren Sternenhimmel würden wir Erdenbewohner einfach nur noch still und bescheiden.

Markus Griesser
Leiter Sternwarte Eschenberg
Breitenstrasse 2
CH-8542 Wiesendangen

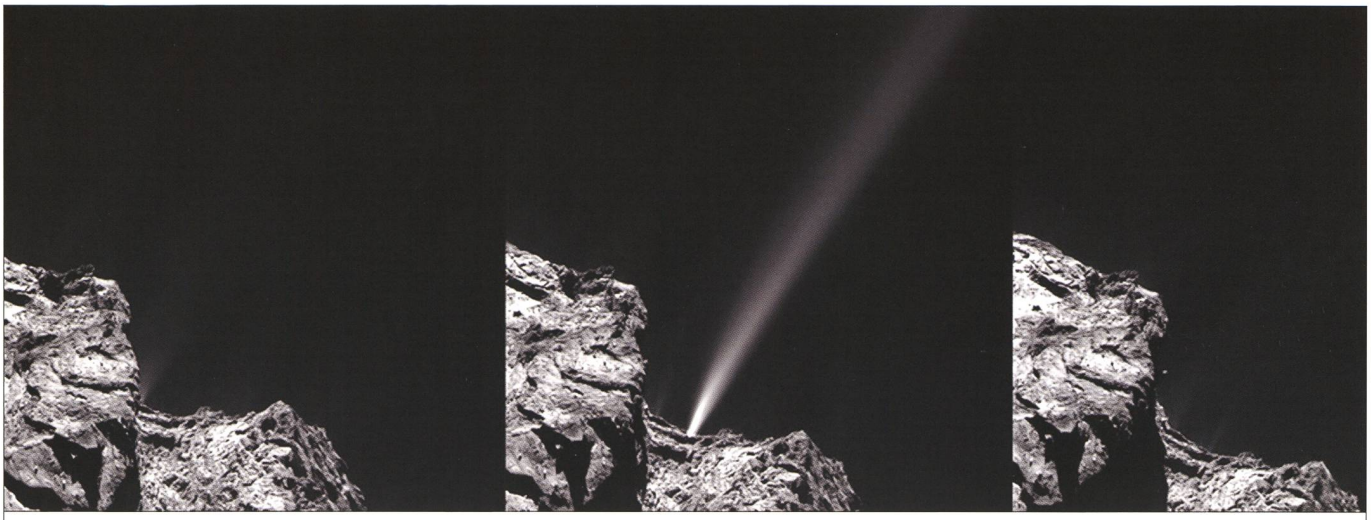
50 helle Meteore bis zum Morgengrauen

Selten sind die Bedingungen für die Perseïden-Sternschnuppen so optimal, wie sie dieses Jahr waren. Dank Neumond waren die Nächte ausgesprochen dunkel und für einmal wolkenlos, wenn man vom Dunst, der über dem Mittelland der Alpennordseite lag, absieht. Seit vielen Jahren sind die «Sternschnuppenabende» mitten in den grossen Sommerferien auch in der Sternwarte Bülach ein beliebter Publikumsmagnet. Dieses Jahr erlebten die Besucherinnen und Besucher das Sternschnuppenmaximum intensiver als sonst. Selbst die Demonstratoren der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Unterland waren überrascht, mit welch hoher Frequenz helle Meteore über den Himmel huschten, manchmal gleich drei innerhalb einer Minute! Bis zum Morgengrauen zählten wir nicht weniger als 50 Stück. Wäre die Luftfeuchtigkeit im Vorfeld der aufziehenden Gewitterfront tags darauf nicht so hoch gewesen, hätte man mit Bestimmtheit noch etliche schwächere Sternschnuppen gezählt.
Nächstes Jahr sind die Bedingungen für die Perseïden-Sternschnuppen wesentlich ungünstiger, zumindest bis sich der Dreiviertelmond gegen 01:30 Uhr MESZ hinter den Südwesten verzogen hat. Zum Glück geht jeweils dann das «Spektakel» erst so richtig los! (tba)

Bild: Andreas Walker

Sternschnuppennacht auf dem Gäbris

In der Nacht vom 12. auf den 13. August 2015 waren besonders viele Sternschnuppen zu sehen. Es waren die Perseïden, deren maximale Tätigkeit zwischen dem 10. und 14. August liegt. Der scheinbare Ursprung für den Beobachter ist das Sternbild Perseus (deshalb der Name Perseïden), welches jeweils ab Mitternacht über dem östlichen Horizont erscheint.
Die Erde durchquert in dieser Zeit die Überreste des Schweifes des Ursprungskometen Swift-Tuttle und fängt diese kleinen Teilchen ein. Wenn diese nur Millimeter grossen Körnchen in die Erdatmosphäre eintauchen, werden sie von der Reibung in der Lufthülle bis zur Weissglut aufgeheizt. Beim Verglühen in etwa 80 Kilometer Höhe hinterlassen sie jene Leuchtspuren, die im Volksmund Sternschnuppen genannt werden. (wal)



Bilder: ESA / Rosetta

Rosetta liefert fantastische Bilder: So gast «Tschury» aus

Mit zunehmender Annäherung an die Sonne wurde der Komet 67P/Tschurjumow-Gerassimenko aktiver. Die Aufnahmeserie stammt von Rosettas OSIRIS-Kamerasystem und zeigt einen spektakulären Gasjet am 29. Juli 2015. Das linke Bild wurde um 15:06 Uhr MESZ aufgenommen: Vom bevorstehenden Jet ist noch keine Spur zu sehen. Um 15:24 Uhr MESZ ist der Ausbruch (Mitte) deutlich zu erkennen. Keine Viertelstunde später (rechts) ist der Spuk bereits wieder vorbei. (red)

Dringend nötig: Regeln für den Weltraum

Wem «gehört» der Mond?

Von Thomas Baer

Dass Besitzansprüche mit Macht zu tun haben, zeigen uns die jüngsten Beispiele in der Arktis. Seit einiger Zeit machen sich auch milliardenschwere Investoren darüber Gedanken, wie sie dereinst auf dem Mond und anderen Himmelskörpern wertvolle Rohstoffe abbauen könnten. Doch wem «gehören» eigentlich diese Objekte?

Zu Zeiten des Kalten Kriegs und dem Wettlauf zum Mond wurde bereits im Jahre 1967 zwischen den damaligen Supermächten USA und der UdSSR eine Vereinbarung getroffen, welche die Besitzansprüche im Weltraum regeln sollte. Man wollte mit diesem Vertrag verhindern, dass sich das unschöne Wettrüsten in den Weltraum verlagerte. Es ging aber auch um wirtschaftliche Fragen, respektive darum, ob und wer auf dem Erdtrabanten in ferner Zukunft einmal Rohstoffe abbauen dürfte. Seit der Unterzeichnung dieses Papiers ist der Mond Allgemeingut der Menschheit. Prinzipiell darf jede Weltraumnation eine Mondbasis bauen, doch der Boden «gehört» allen. Genauso würde dies für den Abbau von Bodenschätzen gelten.

Es kann also niemand ein Stück Land auf dem Mond erwerben, selbst wenn im Internet findige Zeitgenossen mit einmaligen «Geschenkideen» und handschriftlich notariell beglaubigten Unterschriften, wie sie schreiben, unwissenden Leuten ein Mondgrundstück andrehen wollen. Das erworbene Zertifikat ist nicht viel wertvoller als das Stück Papier, auf dem es gedruckt ist!

Doch die Frage nach Grundeigentum auf anderen Himmelskörpern ist umstritten. Der Eigentumsbegriff müsste zuerst naturrechtlich definiert und die Frage nach der Hoheitsgewalt geklärt werden.

Regieren bald die Superreichen im Weltall?

Wenn milliardenschwere Investoren auf die Idee kommen, auf Mond, Mars und Asteroiden Bodenschätze abzubauen, müssten diese an den 1967 von mittlerweile 103 Staaten unterschriebenen Weltraumvertrag erinnert werden. Selbst wenn im Mondvertrag der Vereinten Nationen von 1979 festgehalten ist, dass unser Nachbar im All ein «Ziel der friedlichen Nutzung» sei, jegliche militärische Präsenz verboten, jegliche profitbringenden Aktivitäten zu unterlassen seien und sämtliche Aktionen bei der UNO angemeldet werden müssen, haben ihn nur 15 Staaten im Jahre 1984 als rechtskräftig erklärt. Die USA zählen – wie zu erwarten – nicht dazu. Sie sahen ihre freien Rechte auf Profit und Ressourcen im Weltall als gefährdet. Nur so ist es zu erklären, dass der Chef der 2010 unter dem Namen Arkyd Astronautics gegründeten Firma Planetary Resources, Inc., Chris Lewicki, seine abenteuerlichen Gedanken spinnt und sein Unternehmen im vergangenen April 2015 dank einer erfolgreichen privaten Sammelaktion von über 1.5 Millionen US-Dollar Arkyd-100, ein 42 cm

x 20 cm und 15 kg schweres Weltraumteleskop, ins All schiessen konnte. Es sollen in nächster Zeit weitere Instrumente folgen, auch Infrarotkameras. Ziel des Unternehmens ist es, potentiell interessante Himmelskörper aufzuspüren, auf denen einst Bodenschätze «geschürft» werden könnten.

Neidkultur, Geldgier oder pure Überheblichkeit?

Lewicki mag ein genialer Ingenieur sein, noch mehr aber ein cleverer Visionär, der es versteht, seinen Skeptikern und Neidern zu beweisen, was auf privater Ebene alles möglich ist, wenn man den Glauben daran und das grosse Geld dazu hat. Wer Lewicki zuhört und seinen ehrgeizigen Zielen folgt, fragt sich zurecht, ob dieser Mann den Weltraumvertrag kennt oder ob er genau jenes Hintertürchen aufzustossen versucht, das sich die Amerikaner 1984 einen kleinen Spalt weit offen hielten.
Angesichts der boomenden privaten Weltraumorganisationen und deren Investoren, wäre es dringend angezeigt, die Verträge von Anno dazumal zu revidieren. Es kann nicht sein, dass der Weltraum bald zu einem Tummelplatz der Superreichen wird, auch wenn deren Ideen und Visionen heute noch ziemlich futuristisch anmuten.
Wenn Lewicki moniert, die NASA sei langsam und träge, wenn er von vollautomatischen Robotern und Maschinen, von Laboratorien und Bergwerken auf fernen Himmelskörpern schwärmt, die schon in wenigen Jahren die kosmischen Schätze abbauen sollten, mutet dies eher selbstherrlich und überheblich an. So kann nur jemand reden, für den das Geld die kleinste Nebensache der Welt ist, der sich keinen Deut um irgendwelche Regeln von Rechtsansprüchen kümmert und dessen ethischen Werte womöglich durch Profit und Gier abgestumpft wurden.

Schier unbezahlbare Kosten

Aber es käme noch ein ganz anderes Problem hinzu. Der Transport von Maschinen stellt momentan sicher das allergrösste Hindernis dar. Heute verschlingt etwa ein Kilogramm Nutzlast gut und gerne eine Million Dollar.

Bild: Planetary Resources

Abbildung 1: Das kleine Weltraumteleskop Arkyd-100 der Firma Planetary Resources soll potentiell interessante Himmelskörper aufspüren.

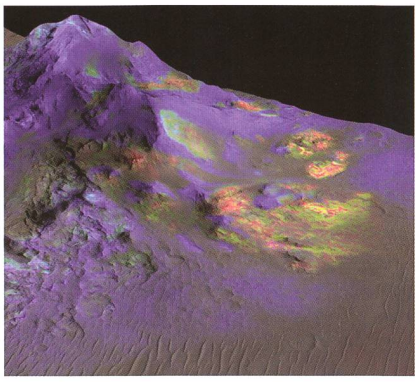


Bild: NASA

Abbildung 2: Es gäbe weit wertvollere Rohstoffe im All abzubauen als Glas, wie hier auf unserem äusseren Nachbarplaneten Mars.

Maschinen, die wir im Bergbau im Einsatz haben sind tausende von Tonnen schwer! Die Kosten-Nutzen-Rechnung würde niemals aufgehen, selbst, wenn man die abgebauten Mineralien verkaufen würde. Damit wäre nicht einmal ein Bruchteil der Transportkosten gedeckt und der Preis dieser wertvollen Rohstoffe würde unweigerlich fallen! So gesehen wäre das Geschäft defizitär. Wie lange nur schon der Aufbau der Internationalen Raumstation ISS gedauert hat, zeigt uns auf, dass dem Menschen auch technologische Grenzen gesetzt sind, zumindest im Augenblick.
Was in vielleicht 100 bis 200 Jahren alles möglich sein wird, können wir nicht voraussehen. Doch wenn Chris Lewicki schon in den nächsten Jahren Sonden und Roboter zum Mars und Asteoriden fliegen lassen will, ist er nicht wesentlich weiter als die NASA mit ihren Marsmobilen.

Ob unsere Generation allerdings den gross angekündigten Rohstoffabbau im All erleben wird, ist mehr als fragwürdig.
Solange die Menschheit es nicht versteht, sparsamer und bewusster mit den irdischen Ressourcen umzugehen, solange viele energietechnische und ökologische Fragen nach wie vor ungelöst sind, wäre es wohl allen dienlicher, wenn die Milliarden von Investoren auf der Erde eingesetzt würden, statt sie im wörtlichen Sinne ins Weltall zu verschleudern. Welchen «Schaden» der Mensch im Weltraum schon angerichtet hat, zeigen uns die Abertausenden Stücke von Weltraumschrott, welche die Erde umkreisen und zunehmend eine ernst zu nehmende Gefahr für die bemannte Raumfahrt darstellen.

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Bild: Montage / ORION

Abbildung 3: Doch die Transportkosten für schweres Gerät wären exorbitant! Da würden wohl auch die Milliarden der Investoren niemals reichen.

Eine neue App

Cosmic Watch: Die neue Dimension der Zeit

■ von Markus Humbel

Mit der neuen App «Cosmic Watch» wird der abstrakte Begriff Zeit auf jedem Handy und Tablet sinnlich erlebbar. Die technische Innovation «made in Switzerland» führt die astronomische Uhr ins digitale Zeitalter.

Abbildung 1: Darstellung auf dem iPhone.

Die astronomische Uhr gilt als raffinierteste Form der Zeitmessung: Sie zeigt neben der Uhrzeit auch die Lage von Sonne und Mond, die Mondphasen und die Stellungen der Planeten an. Dank einer Entwicklung aus dem Uhrenland Schweiz hat die astronomische Uhr nun den Sprung ins digitale Zeitalter geschafft: Ab sofort steht die neue App der Cosmic Watch für Android und iOS zum Download zur Verfügung. Sie bietet zum ersten Mal weltweit eine Darstellung der astronomischen Uhr in einer neuen Dimension – interaktiv und in 3D.

Realitätsnaher Blick ins Weltall

Die App der Cosmic Watch zeigt die lokale Uhrzeit an jedem Punkt des Erdballs – es genügt ein Antippen des Ortes auf dem dargestellten Globus. Ausserdem ist sie astronomischer Navigator, Armillarsphäre (Weltmaschine), Radix-Diagramm, Zeitreisemaschine, Sonnensystem-Simulator und Sonnenfinsternis-Detektor. Damit kann die Cosmic Watch den Stand der Sonne sowie den Mond im Tierkreis abbilden, Ort und Zeitpunkt vergangener, aktueller und zukünftiger Sonnenfinsternisse und anderer Himmelskonstellationen sichtbar machen. Sie gewährt einen realitätsnahen Blick ins Weltall vom Ort des Betrachters aus und vieles mehr. Anders als die mechanische astronomische Uhr, die seit über zwei Jahrtausenden existiert, bietet die App eine sinnlich erlebbare Darstellung des Sonnensystems und des Weltalls in 3D und macht den Anwender so zum Mittelpunkt des kosmischen Uhrwerks.

Unterhaltsam und lehrreich

Die Cosmic Watch vereint Zeitmessung, Astronomie und Astrologie in einem einzigartigen Instrument, das auf spielerische und unterhaltsame Weise das Bewusstsein für die Zusammenhänge von Zeit und Bewegung der Himmelskörper schärft. Damit eignet sich die App für die Wissensvermittlung, beispielsweise an Schulen.

Die Schweizer Entwicklung von Eduardo Santana und Markus Humbel wurde von der Celestial Dynamics AG zur Marktreife gebracht. Aktuell ist die Cosmic Watch als App (englischsprachig) im App Store und im Play Store zum Preis von vier Franken erhältlich. Gleichzeitig ist die Produktion der Cosmic Watch Eclipse (Wanduhr) und Vision (Tischuhr) angelaufen. Beide bestehen aus einem Highend-Touchscreen, der in einen elliptischen Aluminiumrahmen eingefasst ist. Vorbestellungen dieser Uhren in hochwertigem Design sind ab sofort möglich auf www.cosmic-watch.com.

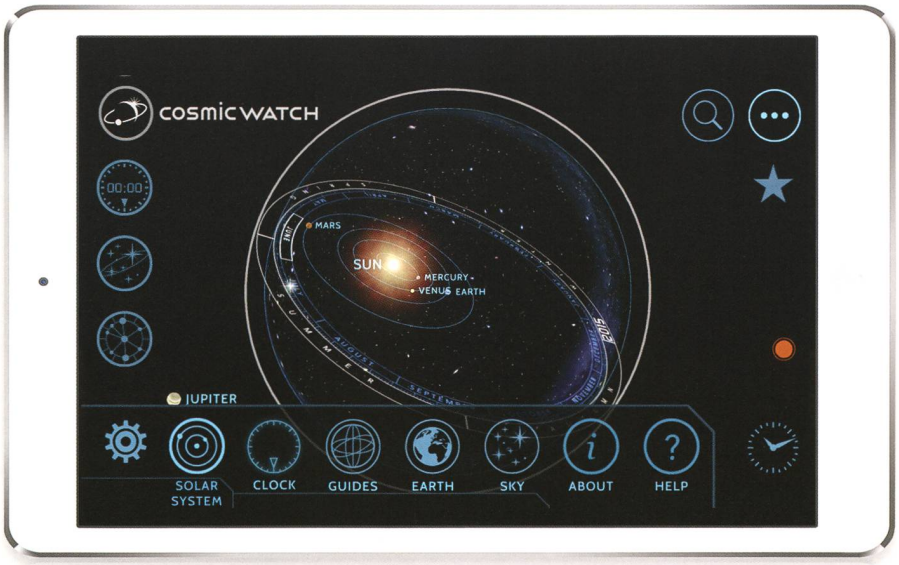


Abbildung 2: Planeten auf dem dem iPad.

AJB baute einen 64er-Dobson

Das «blaue Wunder» von Bern

Von Roman Kläger

Die Astronomische Jugendgruppe Bern AJB hat in den letzten sechs Monaten fleissig an Ihrem neuen «46er» Dobson gebaut. Nun ist er fertig. Bern hat ein neues «Wunder»; seine Farbe ist himmelblau.

Die AJB besitzt seit über 30 Jahren einen himmelblauen, zwei Meter grossen 18" Dobson. Er ist der Stolz des Vereins und wird liebevoll «45er» genannt. Er ist wie die meisten Dobson-Teleskope seiner Ära aus Spanplatten konstruiert. Die dunkelblaue Rockerbox besteht aus 6 cm dicken, der hellblaue Tubus aus 2 cm massiven Spanholzplatten. Damit wiegt er 170 kg! Aber das stört uns nicht. Er hat zusammen mit einem Fahrer und einem Beifahrer in einem VW Golf Platz. Das Instrument war in mehr als 50 Astro-Lagern dabei und an noch mehr Beobachtungsabenden. Der Dobson hat Generationen von Jung-Astronomen wundervolle Nächte beschert. Sein intensiver Gebrauch ist ihm mittlerweile anzusehen: Das Holz hat über die Jahre Feuchtigkeit aufgesogen und zerbröselt langsam. Die Optik, vor fünfzehn Jahren frisch verspiegelt, gehört auch nicht mehr zur Besten. Auch wenn wir uns immer sagen, das Gewicht, die Grösse und die dahinscheidende Bildqualität nehmen wir gerne in Kauf, so ist doch ein Aufbau nur zu dritt möglich und das Nachführen im Zenit wird zur Partnerarbeit.

Ein neues Gerät wurde beschlossen

An der Hauptversammlung Ende 2012 beschlossen wir, einen Nachfolger zu beschaffen. Der erste zu entscheidende Punkt war die Grösse. Kleiner auf keinen Fall, das ist ein Schritt zurück. Wenn grösser, wie viel grösser? Der Okularauszug sollte im Zenit auch für die Kleineren unter uns mit maximal drei bis vier Leitertritten erreichbar sein. Darüber ist das Nachführen nicht mehr praktikabel. Das Öffnungsverhältnis von f/4.5 wollten wir nicht unterschreiten, da wir sonst in die teurere Klasse von Spiegel kommen. Zudem ist ein schnelleres Öffnungsverhältnis nicht nur besser, es bringt auch Nachteile mit sich.

Wir kamen nach sehr kurzer Rechenzeit wieder auf 45 cm. Unsere Vorgänger behalten Recht. Das Teleskop wird weder grösser noch kleiner: Es wird nur moderner.

Der «45er» hat seinen Namen vom Durchmesser des Spiegels in Zentimetern. Vor dreissig Jahren hat man die 18" (45.72 cm) abgerundet auf 45 cm. Um Missverständnisse zu vermeiden, haben wir diesmal auf 46 cm aufgerundet.

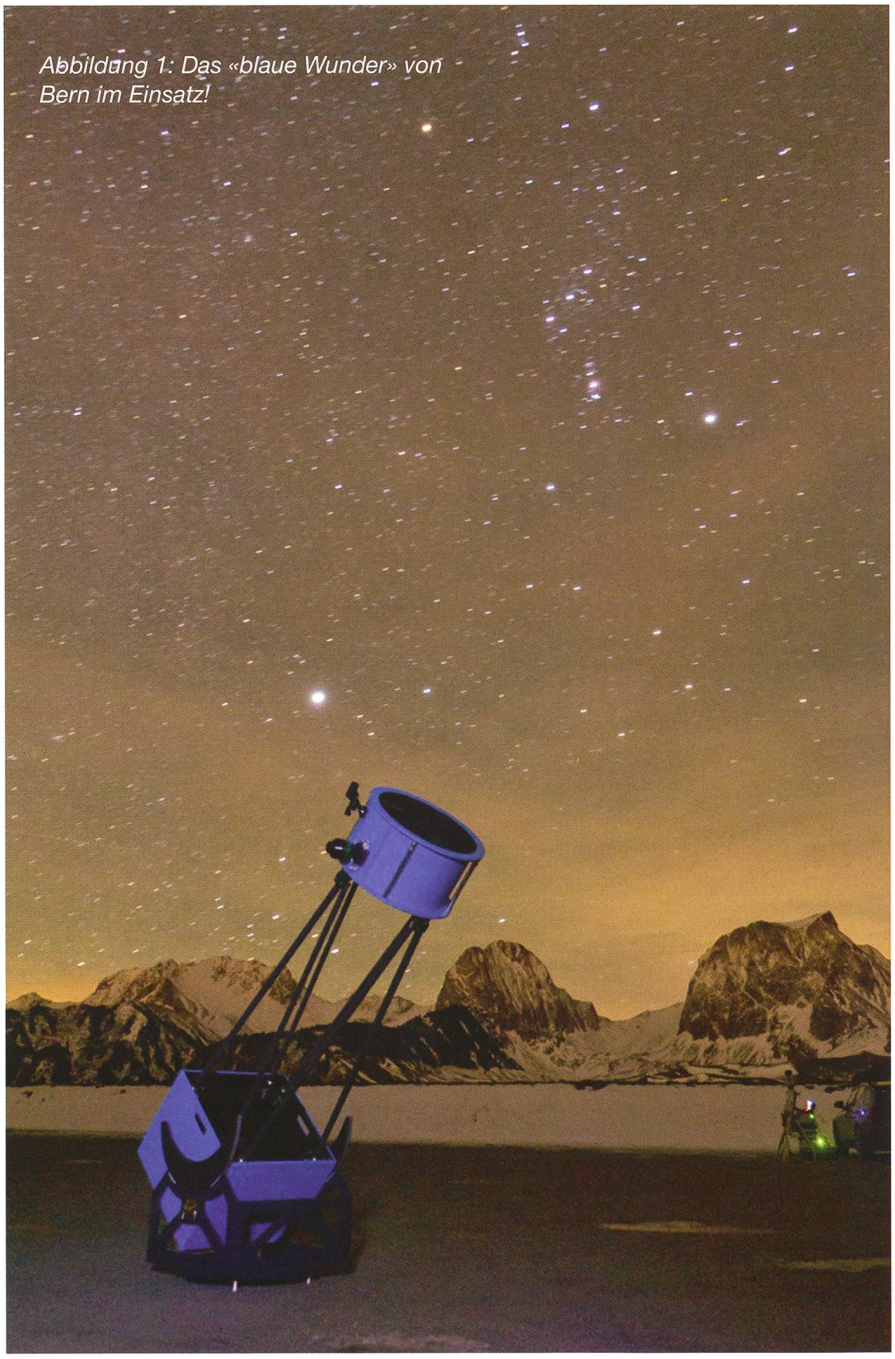


Abbildung 1: Das «blaue Wunder» von Bern im Einsatz!

Bild: AJB

Bild: AJB

Abbildung 2: In dieser Werkstatt waren die AJB-Mitglieder ein halbes Jahr mit dem Bau ihres «46ers» beschäftigt.

Kaufen oder selber bauen?

Selber bauen! Das spart Geld, macht Spass und wurde schon einmal geschafft. Als die AJB den «45er» baute, hat sich die ganze Jungendgruppe beteiligt. Um uns den Bau eines neuen Teleskops zu ermöglichen, waren wir auf Spenden angewiesen. Die Konstruktion aus Holz und Metall ist günstig, aber nicht kostenfrei. Die SAG hat aus ihrem Jugendförderungsfond 2000.- beigesteuert. Den gleichen Betrag erhielten wir von der Burgergemeinde Bern und der Gesellschaft zu Mittellöwen: Beide stifteten sie ebenfalls 2000.- für die Förderung eines gemeinnützigen Projektes von Jugendlichen für Jugendliche. Die Astronomische Gesellschaft Bern und deren Mitglieder spendeten zusammen 800.-. Markus Säuberli von Foto Video Zumstein verdoppelte den Betrag der AGB sogar noch. Zusammen mit der Vereinskasse verfügen wir über ein Budget von 10'000.-. Damit hätten wir locker ein Komplett-Teleskop kaufen und uns den ganzen Aufwand ersparen können. Wir wollten aber unser eigenes Teleskop.

Planen und Bestellen

Der Autor hat bereits zwei Dobsonteleskope selber gebaut. Sein weisser «30er» erinnert in der Farbe an die ausgeschlachtete Light Bridge. Er wurde deshalb sehr schnell zum Chef-Konstrukteur ernannt.
Die Pläne für den «46er» stammen von Martini Dobson und mussten hie und da an unsere Bedürfnisse angepasst werden. Aufgrund des unerwartet hohen Budgets konnten wir es uns leisten, einige Teile anzufertigen lassen, welche wir sonst mühsam selber hätten fertigen müssen. Die Hauptspiegelhalterung ist von Teleskop Service und für knapp 700.- auf Mass gebaut.
Der Okularauszug von Moonlite hat zwar einen guten Ruf und wird von seinen Anwendern gelobt; wir können uns dieser Meinung leider nicht anschliessen. Der Druck der Bremse wirkt direkt auf die Okularröhre, was bei schweren Okularen dazu führt, dass diese erstens vertikal wackeln und zweitens beim Fokussieren ruckeln. Ein Rudel Polymechaniker der Uni Bern versuchte zudem ein mysteriöses Einrasten pro 1/3 Umdrehung der 1:10 Untersetzung zu beheben; leider ohne Erfolg. Wir ersetzen diesen bei Gelegenheit durch einen Feather Touch. Der Fangspiegel und seine Halterung, die Spinne, Stangenmontagen oben und unten, eine Fangspiegelheizung und das obligate Formica für die Höhenräder liefert Spheretec aus Deutschland. Der Fangspiegel ist von Precision Optics und gehört zum Feinsten. Alles Material zusammen kostet rund 1400.-.
Der Hauptspiegel verdient ein besonderes Lob. Carl Zambuto aus den USA liefert absolute Spitzenoptiken ab. Für nur 4500.- inklusive Porto und nach 9 Monaten Wartezeit haben wir einen der besten Spiegel der Welt erhalten. Der Kontakt ist freundlich und man spürt seine Liebe zur Perfektion. Und die Qualität hat's in sich! Das Stevens Quintett erkennen auch Unerfahrene auf Anhieb als Quartett, der Pferdekopfnebel springt dem Beobachter geradezu ins Gesicht. Die Schärfe und der Kontrast sind überwältigend. Wir sind damit sehr zufrieden und können Zambuto-Spiegel nur weiterempfehlen!
Bei den Okularen ging das Nicht-Sparen weiter. Das Okular ist das halbe Teleskop und soll qualitativ dem Spiegel ebenbürtig sein. Wir haben uns für drei Okulare entschieden: Ein 26 mm Nagler sowie ein 13 und 8 mm Ethos.

Die Konstruktion

Die Konstruktion soll einfach im Handling, schnell aufgebaut und eingestellt, geeignet für jüngere Beobachter, praktischer im Transport und weniger voluminös sein. Auch wenn es heute Designs für Dobson gibt, an denen fast nichts mehr dran ist, woll-

Bild: AJB

Abbildung 3: Das «blaue Wunder» von Bern erhält die richtige Farbe. Blau ist nicht einfach blau, wie man unschwer auf dem Foto sieht.

ten wir dennoch gut geschützte Haupt- und Fangspiegel haben. Damit soll sichergestellt sein, dass auch die unerfahrenen Mitglieder das Teleskop aufbauen können, ohne die Optiken zu beschädigen. Der Hut mit dem Okularauszug soll in der Spiegelkiste für den Transport Platz haben. Die Stangen sind innen fixiert, damit sie senkrecht zum Hut stehen und die Halteblöcke beim Transport nicht, wie z. B. bei Obsession, anschlagen können. Die Spiegelkiste wird mit einem soliden Deckel abgeschlossen, sodass wir für Lager noch Material obendrauf transportieren können. Beim Transport ruht die Spiegelkiste auf dem Boden der Rockerbox, die Höhenräder haben an deren Vorderseite Platz. Separat sind nur die Stangen und die Okulare.

Bild: AJB

Abbildung 4: Ein Teleskop selber bauen ist für alle ein unvergessliches Erlebnis. Der Dobson ist so jedem vertraut.

Der Bau

Bis alle Teile eingetroffen und wir zu bauen bereit waren, war schon Mitte 2014. Bis zu elf grosse und kleine AJBler haben gleichzeitig am Teleskop gewerkelt. Das Holz sägen die Älteren aus und die Jüngeren schleifen die ausgesägten Teile nach. Die Rockerbox ist aus gelichteten 21 mm Multiplexplatten gefertigt, die Spiegelbox aus 10 mm-Platten. Der Hut besteht aus zwei ausgefrästen Holzringen und dazwischen, als Lichtschirm, dünnes Flugsperrholz. Zusammengehalten werden die Ringe vom Brett mit dem Okularauszug und 4 Alustangen. In der Spiegelbox, einige Millimeter über dem Spiegel, befindet sich die Blende aus 10 mm Holz. Auf ihr liegt ein Deckel, der den Spiegel auch während des Aufbaus schützt. Auf dem Deckel ruht während des Transports der Hut mit Fangspiegel. Nächtelang plagten wir die Nachbarschaft mit dem ohrenbetäubenden Geräusch der Oberfräse. Die Höhenräder und andere Teile gelangen perfekt rund. Alle schliffen und raspelten jeden Millimeter, der nicht nach Teleskop aussah, ab. Nach dem Zusammensetzen wurden die Teile hell- oder dunkelblau bemalt.

Über die Farbe gab es gar nie Diskussionen. Vor dreissig Jahren kam ein AJB-Mitglied günstig an Farbe ran, leider nur an Hell- und Dunkelblau. Seither sind dies die Markenfarben der AJB. Egal wo er steht, zieht der blaue Riese die Blicke auf sich. Sein Wiedererkennungswert ist gigantisch; eine andere Farbe gilt als Blasphemie.

Die vorgefertigten Teile setzten wir passgenau ein und schwärzten auch die Innenseite. Für die Schwärze benutzten wir normale Farbe mit dem Pinsel. Für die Mattigkeit gibt es von Citadel die Sprühfarbe Chaos Black zum Grundieren von Plastikmodellen. Etwas Schwärzeres, Matteres konnte noch niemand finden, und die Farbe ist sogar auf glatten Metalloberflächen kratzfest. Schultafellack mit Sand hat ausgedient. Nachdem die Stangen angebracht waren, testeten wir die Brennweite des Teleskopes. Sind wir mit den Okularen im Brennpunkt, wo wir ihn berechnet haben? Ohne Höhenräder und Rockerbox versuchten wir den Mond anzuvisieren. Er war nach kurzen Versuchen in allen Okularen scharf. Der Brennpunkt ist genau da, wo wir ihn ha-

Bild: AJB

Abbildung 5: Kaum zu glauben, dass in dieser Box das ganze Teleskop «verstaut» ist!

ben wollen. Damit hatten wir die endgültige Länge des Tubus' und können jetzt empirisch das Zentrum für die Höhenräder suchen. Diese könnten wir noch hoch oder runter setzen, falls später ein schwerer Sucher am Hut montiert würde.
Der Lichtsack ist eine eigene, patente Mischung aus Lichtundurchlässigkeit und Feuchtigkeitsresistenz. Die Innenhülle besteht aus leichtem, aber lichtdichten Baumwollstoff, die blaue Aussenhülle aus wasserdichtem Nylon. Die doppelte Hülle hat sich bei den ersten Beobachtungen bereits bewährt. Die blaue Aussenhülle sorgt für die unverwechselbare Erscheinung und innen bleibt der Tubus schön trocken. Selbst für einen Laser gibt es kein Durchkommen durch den schwarzen Baumwollstoff.

Bild: AJB

Abbildung 6: Die tüchtigen Bauer des neuen «46ers» dürfen auf ihr Instrument stolz sein.

First Light

Die AJB trifft sich jeden Freitagabend in der Muesmatt-Sternwarte. Eines der Ziele war, die Möglichkeit zu haben, auch spontan beobachten zu können. Mit einer kurzfristigen Benachrichtigung der Mitglieder können wir nun rasch auf das Wetter reagieren und in der Region Zimmerwald/Uecht am gleichen Abend beobachten gehen. Das 52 kg schwere Teleskop hat bequem im Kofferraum Platz. Der VW Golf kann jetzt fünf Beobachter und ihre Jacken mitnehmen und hat immer noch genügend Platz für Ausrüstung und Liegestühle. Infos und Anmeldung zu Beobachtungsabenden gibt es unter AJB.ch.

Roman Kläger
Astronomische Jugendgruppe Bern AJB
3000 Bern

SAG-Jugendlager: «Und der Himmel öffnete sich»

Wir schreiben den 14. Mai 2015. Endlich! Unser SAG-Jugendlager startet. Der Treffpunkt war wieder der Bahnhof Escholzmatt. Nach der Ankunft aller Jungastronomen ging die Reise mit dem Postauto weiter Richtung Marbach-Talstation. Dort angekommen, stand der Verlad unseres Astro-Equipments an. Teleskope, Lebensmittel, Spiele, unser persönliches Gepäck – alles musste in die Vierer-Gondeln gepresst werden. Nachdem alle fleissig angepackt hatten, ging es hinauf zur Marbachegg 2500 m ü. M.. Schnell erinnerten wir uns ans Gepäck-Debakel vom Vorjahr. Unser Equipment brauste wieder talwärts, weil es oben nicht ausgeladen wurde. Dieses Mal lief dieses Prozedere reibungslos ab. Kaum oben ausgestiegen, machten wir uns an das schweisstreibende Ausladen und Transportieren unserer Ausrüstung. Mit kleinen Wagen musste alles ins Ferienheim «Schrattenblick» gekarrt werden.
Das Wetter war erst einmal sonnig, was uns eigentlich überraschte. Der Wetterbericht sprach eine andere Sprache. Er prophezeite schlechtes Wetter. Das sollte sich dann, etwas verspätet, doch noch in fast voller Intensität bewahrheiten. Aber erst genossen wir die Sonnenstrahlen und unseren Imbiss. Einige spielten Tischtennis. Der Mangel an Schlägern machte uns äusserst erfinderisch. Viele Gegenstände mussten als «Schläger» hinhalten; von Büchern über einfache Holzbrettchen hin bis zu Bratpfannen. Der Tischtennis-Spass endete allerdings abrupt, als sich der Tisch in eine Pyramide verwandelte und schliesslich zusammenbrach. Wir konnten ihn mit viel Mühe wieder zusammenschustern.
Gegen Abend zogen diese Wattebausch ähnlichen Luftgebilde auf, die wir widerwillig als Wolken identifizieren mussten. Mit weiträumigen Himmelsbeobachtungen war heute nicht zu rechnen. Tatsächlich blieb der Himmel geschlossen. Anstelle der Sternbeobachtungen begnügten wir uns mit Spiel und Spass. Während manche in die fiktive Welt eines Romans abtauchten, setzten andere auf das Werwolf-Spiel. Jemand malte Warhammer-Figuren mit

speziell dafür angefertigten Aquarellfarben an, und ich bepinselte damit weisse Kerzen. Auch Kartenspiele fehlten nicht. Nicht zu vergessen; unser legendäres Ravensburger-Puzzle «Gigantischer Sternenhimmel», welches fluoreszierend ist, also bei Dunkelheit leuchtet! Einige Puzzleteilchen wurden heute bereits zusammengesetzt. Ziel war es, das Puzzle bis zum Lagerende vollständig zusammengesetzt zu haben. Bis heute haben wir es jedes Jahr fertiggebracht! Würden wir es auch dieses Mal schaffen?

Interessant war auch die Vorstellungsrunde. Wir mussten nicht nur erzählen, wie wir hiessen und woher wir kommen, sondern auch, was uns an der Astronomie fasziniert. *Ein Mensch schaut in den Sternenhimmel. Was suchte er dort, im Hochvakuum und in der beinahe beängstigenden Weite des Alls? Was erwartete er, in einem eigentlich völlig lebensfeindlichen Gebiet? Weshalb wurde die Erde ein «quicklebendiger Planet», während all die anderen Planeten «tot» zu sein scheinen?* Dass solche Fragen die Menschenseelen schon seit Jahrtausenden faszinierten, darf kaum überraschen. Schliesslich bestehen wir alle aus Sternenstaub.

Die ganze Nacht blieb Wolkenbedeckt; so war es auch am nächsten Tag. Damit nicht genug; es schüttete wie aus Eimern, und kurze Zeit später ging das Nass sogar in Schnee über! Das Landschaftsbild erinnerte bald eher an Weihnachten, als einem Auffahrtswochenende mitten im Mai! Die «Kalte Sophie» liess grüssen! Wer sich genau an die militärisch anmutende Packliste hielt, hatte tatsächlich Skihosen dabei! Während sich viele draussen im Schnee austobten, blieben manche an der Wärme und «bastelten» enthusiastisch für den «Marslander-Wettbewerb». Die «Lander» wurden mit viel Geschick aus Trinkhalmen, Isolierband und Luftballons zusammengebaut. Ziel des Wettbewerbs: Die «Marslander» aus dem Fenster zu stürzen, mit einem Ei beladen, ohne dass dieses zerbrach. Gewonnen hatten diejenigen, bei denen das Ei unversehrt blieb und der Lander am leichtesten gebaut war. An diesem tiefverschneiten Nachmittag wurde wieder reichlich Tischtennis gespielt, sowie am «Tschüttelichaschtä» herumgeballert. Das Puzzle wurde auch fast fertig! Leider verbargen sich in der Nacht die Sterne erneut hinter dicken Wolken und noch dichterem Nebel.

Am Samstag wurde der «Marslander-Wettbewerb» durchgeführt. Und «Wow»! Kaum Wolken! Plötzlich guckte die Sonne durch die grauen Luftgebilde. Sie kämpfte hart. Nur zwei «Marslander-Projekte» überlebten den Sturz aus dem Fenster. Die Eier blieben unversehrt. Insgesamt waren es acht Projekte. Nach dem Wettbewerb bekamen wir ehrenvollen Besuch: Karl Georg Scheuter, Lorenz Schwarz, Geri Hildebrandt, Hans Roth, Ottmar von Arx und Thomas Baer.

Diese bilden den Vorstand der SAG und machen dieses SAG-Jugendlager durch ihre Finanzierung erst möglich! Vielen herzlichen Dank! Nach dem Zvieri wurde ein Gruppenfoto mit dem Vorstand geknipst. Es war sonnig, doch bald überzogen wieder Wolkenschleier den Himmel. Sonnenbeobachtungen waren deshalb nicht möglich. Lehrreich waren heute auch die beiden Referate über «Galaktische Heimatkunde» und «Frauen in der Astronomie» von Max Hubmann.

Galaktische Heimatkunde

Die Milchstrasse, auch Spiralnebel oder Galaxis genannt, wurde als Objekt wahrgenommen. Unsere Galaxie ist als bandförmige Aufhellung am Nachthimmel sichtbar. In diesem Riesenhaufen aus Milliarden Sternen befindet sich auch unser Sonnensystem mit der Erde. Unsere Galaxis ist eine Scheibe mit Armen. In diesem Referat wurde uns ein tiefer Einblick in den Kosmos gewährt. Wir durften unser Wissen über die Spiralarme Orion und Perseus erweitern und zahlreiche neue Begriffe, wie dunkle Materie, H-Nebel, Emissionsnebel, Kalifornien Nebel, Spiralnebel, und zirkumpolare Sterne kennenlernen.

Frauen in der Astronomie

Zugegeben. Nicht einmal im 21. Jahrhundert hätte ich mit einem solchen Thema gerechnet! Noch erstaunlicher und aufschlussreicher war die Tatsache, dass Frauen in der Astronomie am Anfang standen. Hyopathia entdeckte eine Rinne im Mond, Caroline Herschel, die mit der Medaille der Royal Astrnonmical Society ausgezeichnet wurde, dokumentierte die astronomischen Entdeckungen ihres Vaters. Williamine Flemming hatte 200'000 Fotoplatten bearbeitet. Sie entdeckte zehn Novae, 22 variable Sternen und 59 Gasnebel. Antonia Maury klassifizierte eine grosse Anzahl Spektren.

Amy Jum Cannon führte dann die definitive Reihenfolge der Spektralklassen ein (Einteilung in zehn Unterklassen) und klassifizierte über 200'000 Spektren. Ausserdem gewann sie den Ehrendoktortitel von Oxford. Durch die Entdeckungen von Henriette Swan Leavitt konnten die Entfernungen der Galaxien neu bestimmt werden. Margaret Burbidge, Astrophysikerin und erste weibliche Direktorin der Royal Greenwich Observatory, machte wichtige Entdeckungen über Rotation und Masse der Galaxien, über Quasare und die Stellare Kernfusion.

Eine Aktion von Haarp?

Und siehe da, wer hatte die Wolken plötzlich weggeblasen? Nein, Haarp konnte es kaum gewesen sein. Der Himmel war beobachtungsfrei!

Draussen wurde emsig alles für die Beobachtungen bereitgestellt. Wir stürzten uns warme Klamotten über und konnten die Messier 13 (Kugelsternhaufen im Sternbild Herkules) erkennen, sowie die Messier 57 (Ringnebel im Sternbild Leier), die Messier 51 (Whirlpool Galaxie), auch Saturn, Jupiter und die Messier 66, bekannt als «Leo Triplet» waren zu sehen. Von einer Minute auf die andere verschloss sich der Himmel wieder.

Langsam aber sicher ging das Lager dem Ende zu. Glücklich darüber, doch noch etwas beobachtet zu haben, freuen wir uns auf das nächste Lager!

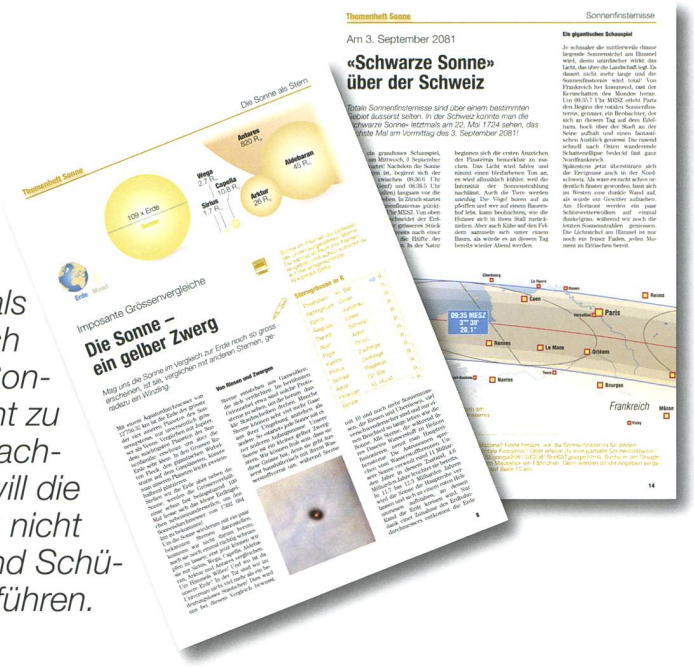
Bericht: Andrea Dünki

NEU: Astronomische Themenhefte

Astronomie erleben

Von Karl Georg Scheuter & Thomas Baer

Auch im Lehrplan 21 findet man die Astronomie als spannendes Natur&Technik-Fach vergeblich. Nach wie vor scheuen sich viele Lehrpersonen davor, Sonne, Mond, Planeten und Sterne in ihrem Unterricht zu behandeln, wohl aus Respekt vor mangelndem Fachwissen. Mit den astronomischen Themenheften will die Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG nicht nur Lehrpersonen, sondern auch Schülerinnen und Schüler auf praktische Weise an die Astronomie heranführen.



Was ist ein gutes Lehrmittel? Diese Frage stellen sich viele Pädagoginnen und Pädagogen, wenn neue Arbeitsmaterialien auf den Markt kommen. In jüngster Zeit haben es Lehrmittelverlage immer wieder fertig gebracht, Schulmaterial zu produzieren, das sich im Nachhinein in der Praxis als untauglich erwies oder für Lehrpersonen bedeutete, viel Zusatzmaterialien selber bereitzustellen.

Für uns zeichnet sich ein gutes Lehrmittel dadurch aus, dass man es aufschlagen und gleich damit arbeiten kann. Dies war von Anfang an das Ziel der astronomischen Themenhefte, die ab Herbst und Winter 2015 in loser Folge erscheinen werden. Alles hat seinen Ursprung mit einem Skript der Astronomischen Jugendgruppe Bern AJB genommen, welches für die Ausbildung ihrer Jungmitglieder erarbeitet worden war und später von der astronomischen Jugendgruppe SIRIUS weiterentwickelt wurde.

Dieses Skript hat allerdings den strengen Ansprüchen unseres Grafikers und Lehrers Thomas Baer nicht standgehalten. Er hielt es für didaktisch wenig ausgereift und machte darum den Vorschlag, das Werk in einer völlig neuen und grafisch anspruchsvollen Art herauszugeben. Damit war die Idee der Themenhefte Astronomie geboren. Baer arbeitet in den nächsten Monaten an der Umsetzung dieser Idee. Fachliteratur gibt es, wer sich vertiefter mit Astronomie beschäftigen möchte, zu Genüge. Für die Schule aber gibt es wenig, wirklich brauchbare Materialien. Die astronomischen Themenhefte sind in der Primar- (5. und 6. Klasse) sowie auf der Oberstufe einsetzbar. Gegliedert in vorläufig sechs Hefte, inklusive Bastelmaterialien, werden «Sonne» und «Mond» den Start machen, gefolgt von den «Planeten» und «Sternbildern» und den beiden weiteren Nummern «Deep Sky» und «Teleskope».

Neben einführenden Sachtexten gibt es stets Aufgaben, Aufträge oder Beobachtungen für die Schülerinnen und Schüler. Diese können direkt in die Hefte gelöst oder gezeichnet werden. So wird ein grösserer «Blättersalat» vermieden.

Der Fokus wird stark auf das Erleben, Beobachten und Entdecken gerichtet. Im Sonnen-Heft etwa erfahren die Schülerinnen und Schüler aufgrund eigener Beobachtung, dass die Sonne mittags um 12:00 Uhr nicht im Süden steht, lernen, warum eine Sonnenuhr stets eine «falsche

Zeit» anzeigt, oder beschäftigen sich mit der Frage, ob die Sonne wirklich immer im Osten aufgeht. Selbstverständlich wird nach dem schulischen «Sonnenfinsternis-Debakel» vergangenen Frühling auch auf die Gefahren der Sonnenbeobachtung hingewiesen und eine Anleitung für eine einfache Lochkamera präsentiert. Die Schülerinnen und Schüler können sich auch im Sonnenfleckenzählen betätigen und erfahren Wissenswertes über die längste Beobachtungsreihe, die seit Rudolf Wolf bis in die Gegenwart weitergeführt wird (Lesen Sie dazu auch die Seiten 26-30).

Module lassen sich zusammenstellen

Da im regulären Schulunterricht die Zeit kaum ausreichen wird, alle spannenden Themen anzuschneiden, können die Lehrpersonen die Themenhefte modulartig zusammenstellen, sprich, jedes Heft ist in sich abgeschlossen und kann einzeln oder für die Schülerinnen und Schüler als Klassensatz mit Schulrabatt bezogen werden.

Die Aufgaben sind stets deklariert, für welche Stufe sie geeignet sind. Es hat aber zu jedem Thema für jedes Alter eine entsprechende Aufgabe. Oberstufenschülerinnen und -schüler können also jederzeit auch die etwas einfacheren Aufgaben lösen, während sich umgekehrt die Primarschüler durchaus auch einmal an eine etwas schwierigere Aufgabe heranwagen können.

Ein weiterer Vorteil der Themenhefte ist, dass die Jugendlichen gewisse Aufgaben durchaus auch zuhause in ihrer Freizeit erledigen können, denn gerade die Sternbeobachtung mit der ORION-Sternkarte oder auch Beobachtungen, die den Mond betreffen, können schlecht während des Schulunterrichts erfolgen. Aber vielleicht macht ja eine abendliche Mondbeobachtung für einmal mehr Spass, als Vokabeln zu lernen.

Die Jugendlichen sollen durch die Themenhefte motiviert werden, wieder vermehrt genau hinzuschauen. Lebensnaher Naturkundeunterricht ist für uns erlebarer Unterricht, einmal weg von der virtuellen Welt, in der sich fast alle Schülerinnen und Schüler heute bewegen. Wenn es der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG mit dem neuen Angebot gelingen sollte, der Astronomie an den Schulen Aufschwung zu verleihen, wäre ein wichtiges Ziel im Bereich der Nachwuchsförderung erreicht.

Besuchen Sie uns an der magistra16 in Thun zwischen dem 12. und 20. Juli 2016. An dieser Ausstellung können Sie alle unsere Lehrmittel «in die Hand nehmen» und darüber nachdenken, wie sie diese im schulischen Unterricht einsetzen möchten. (SAG/red.)

Ab Anfang November 2015

Bestellungen der astronomischen Themenhefte werden via den SAG-Shop ab Anfang November 2015 entgegen genommen.

Preis Einzelheft CHF 12.-*
Preis für Schulen CHF 7.-*

http://www.sag-sas.ch/
unter SAG-Shop

* Preise noch nicht definitiv

Astrokalender Oktober 2015

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 3. bis 14. und ab dem 31. Oktober 2015

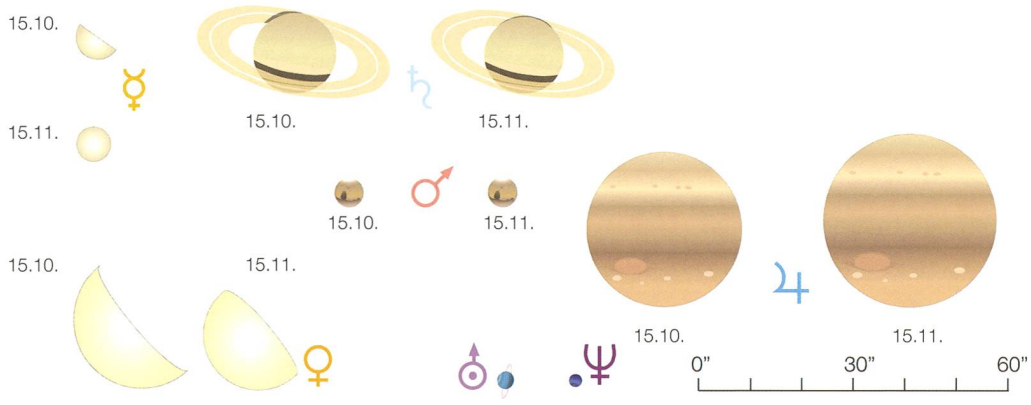
Datum	Zeit	👁	🔭	🔭	Ereignis
1. Do	05:15 MESZ	•	•	•	**Venus** (-4.5^{mag}) im Osten
	05:45 MESZ	•	•	•	**Mars** (+1.8^{mag}) im Osten
	05:45 MESZ	•	•	•	**Venus** (-4.5^{mag}) geht 39' nördlich an o Leonis (+3.8^{mag}) vorbei
	06:00 MESZ	•	•	•	**Jupiter** (-1.7^{mag}) im Osten
	20:15 MESZ			•	**Neptun** (+7.8^{mag}) im Südosten
	20:30 MESZ			•	**Uranus** (+5.7^{mag}) im Osten
2. Fr	06:00 MESZ	•	•	•	Mond: 5½° westlich von Aldebaran (α Tauri); Bedeckung in den USA und Japan
4. So	06:00 MESZ	•	•	•	Mond: 7° westlich von Alhena (γ Geminorum)
	23:06 MESZ	•	•	•	◑ Letztes Viertel, Zwillinge
5. Mo	06:00 MESZ	•	•	•	Mond: 6½° östlich von Alhena (γ Geminorum)
8. Do	06:00 MESZ	•	•	•	Mond: 7° westlich von **Venus** (-4.5^{mag}) und 8° westlich von Regulus (α Leonis)
9. Fr	06:00 MESZ	•	•	•	Mond: 4½° südöstlich von **Venus** (-4.5^{mag}), 5½° südwestlich von **Mars** (+1.8^{mag})
10. Sa	06:00 MESZ	•	•	•	Mond: 8° südöstlich von **Mars** (+1.8^{mag}), 5° südöstlich von **Jupiter** (-1.7^{mag})
11. So	06:45 MESZ	•	•	•	Mond: Schmale Sichel, 43 h vor ●, 9° ü. H.
	07:00 MESZ	•	•	•	**Merkur** (+0.3^{mag}) im Osten
	07:00 MESZ	•	•	•	Mond: 2½° westlich von **Merkur** (+0.3^{mag})
12. Mo	07:15 MESZ	•	•	•	**Merkur** (+0.1^{mag}) im Osten
	05:49 MESZ			•	**Uranus** (+5.8^{mag}) **in Opposition zur Sonne**
13. Di	02:06 MESZ	•	•	•	● Neumond, Jungfrau
14. Mi	07:15 MESZ	•	•	•	**Merkur** (-0.3^{mag}) im Ostsüdosten
16. Fr	07:15 MESZ	•	•	•	**Merkur** (-0.5^{mag}) im Ostsüdosten
	19:00 MESZ	•	•	•	Mond: 2½° nordöstlich von **Saturn** (+0.3^{mag})
18. So	07:15 MESZ	•	•	•	**Merkur** (-0.7^{mag}) im Ostsüdosten
20. Di	22:31 MESZ	•	•	•	◐ Erstes Viertel, Schütze
24. Sa	07:00 MESZ		•	•	**Venus** (-4.5^{mag}) geht 9' nördlich an 59 Leonis (+5.1^{mag}) vorbei
26. Mo	04:00 MEZ	•	•	•	**Venus** (-4.5^{mag}), **Mars** (+1.8^{mag}) und **Jupiter** (-1.7^{mag}) stehen 3° 55' eng beisammmen!
	06:45 MEZ	•	•	•	**Venus** (-4.5^{mag}) geht 1° südlich an **Jupiter** (-1.7^{mag}) vorbei
27. Di	13:05 MEZ	•	•	•	○ Vollmond, Walfisch
29. Do	19:46 MEZ	•	•	•	Mond: Bedeckung der Hyaden-Sterne (S. 25)
	22:44 MEZ	•	•	•	Mond: **Bedeckung von Aldebaran (α Tauri) bis 23:50 MEZ (S. 25)**
31. Sa	23:00 MEZ	•	•	•	Mond: 1½° nordwestlich von Alhena (γ Geminorum)

Astrokalender November 2015

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 1. bis 12. und ab dem 28. November 2015

Datum	Zeit	👁	🔭	🔭	Ereignis
1. So	01:00 MEZ	•	•	•	Mond: 1° nördlich von Alhena (γ Geminorum)
	03:45 MEZ	•	•	•	**Jupiter** (-1.8^{mag}) im Osten
	04:00 MEZ	•	•	•	**Venus** (-4.3^{mag}) im Osten
	04:30 MEZ	•	•	•	**Mars** (+1.7^{mag}) im Ostsüdosten
	18:00 MEZ			•	**Uranus** (+5.7^{mag}) im Osten
	18:15 MEZ			•	**Neptun** (+7.9^{mag}) im Südosten
3. Di	13:24 MEZ	•	•	•	◑ Letztes Viertel, Krebs
4. Mi	06:45 MEZ	•	•	•	**Venus** (-4.3^{mag}) geht 46' südlich an **Mars** (+1.7^{mag}) vorbei
5. Do	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 4° südlich von Regulus (α Leonis)
	06:45 MEZ	•	•	•	**Jupiter** (-1.8^{mag}) geht nur 40" südlich an SAO 118742 (+7.6^{mag}) vorbei
6. Fr	03:30 MEZ		•	•	**Venus** (-4.3^{mag}) geht 16' nördlich an β Virginis (+3.8^{mag}) vorbei
7. Sa	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 2½° südwestlich von **Mars** (+1.7^{mag}), 3½° westlich von **Venus** (-4.3^{mag})
8. So	03:45 MEZ	•	•	•	**Mars** (+1.7^{mag}) geht 45' nördlich an β Virginis (+3.8^{mag}) vorbei
	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 8° südöstlich von **Venus** (-4.3^{mag})
10. Di	06:45 MEZ	•	•	•	Mond: Schmale Sichel, 36 h vor ●, 8° ü. H.
11. Mi	18:47 MEZ	•	•	•	● Neumond, Waage
13. Fr	01:00 MEZ	•	•	•	Nördliche Tauriden-Meteorstrom Maximum
	07:00 MEZ	•	•	•	**Venus** (-4.3^{mag}) geht 4' nördlich an η Virginis (+4.0^{mag}) vorbei
	17:45 MEZ	•	•	•	Mond: Schmale Sichel,46½h nach ●, 9° ü. H.
17. Di	15:53 MEZ	•	•	•	Merkur in oberer Konjunktion mit der Sonne (Bedeckung unbeobachtbar!)
18. Mi	03:00 MEZ	•	•	•	**Leoniden-Meteorstrom Maximum** (S. 23)
	07:45 MEZ	•	•	•	**Venus** (-4.3^{mag}) geht 1° südlich an γ Virginis (+2.9^{mag}) vorbei
19. Do	07:27 MEZ	•	•	•	◐ Erstes Viertel, Wassermann
21. Sa	00:00 MEZ	•	•	•	Mars im Aphel: 1.66606 AE von der Sonne
	07:00 MEZ	•	•	•	**Mars** (+1.6^{mag}) geht 6' nördlich an η Virginis (+4.0^{mag}) vorbei
25. Mi	23:44 MEZ	•	•	•	○ Vollmond, Stier (Durchmesser: 33' 07")
	05:00 MEZ	•	•	•	Vollmond: 4° westlich von Aldebaran (α Tauri); Bedeckung in Kanada, USA
28. Sa	21:00 MEZ	•	•	•	Mond: 6° östlich von Alhena (γ Geminorum)
29. So	07:24 MEZ	•	•	•	Mond: 2' 37" nördlich von λ Geminorum (+3.6^{mag})
	21:30 MEZ	•	•	•	Mond: Maximale Libration in Länge: Krater Grimaldi randnah
30. Mo	01:16 MEZ	•	•	•	Saturn in Konjunktion mit der Sonne

Scheinbare Planetengrössen



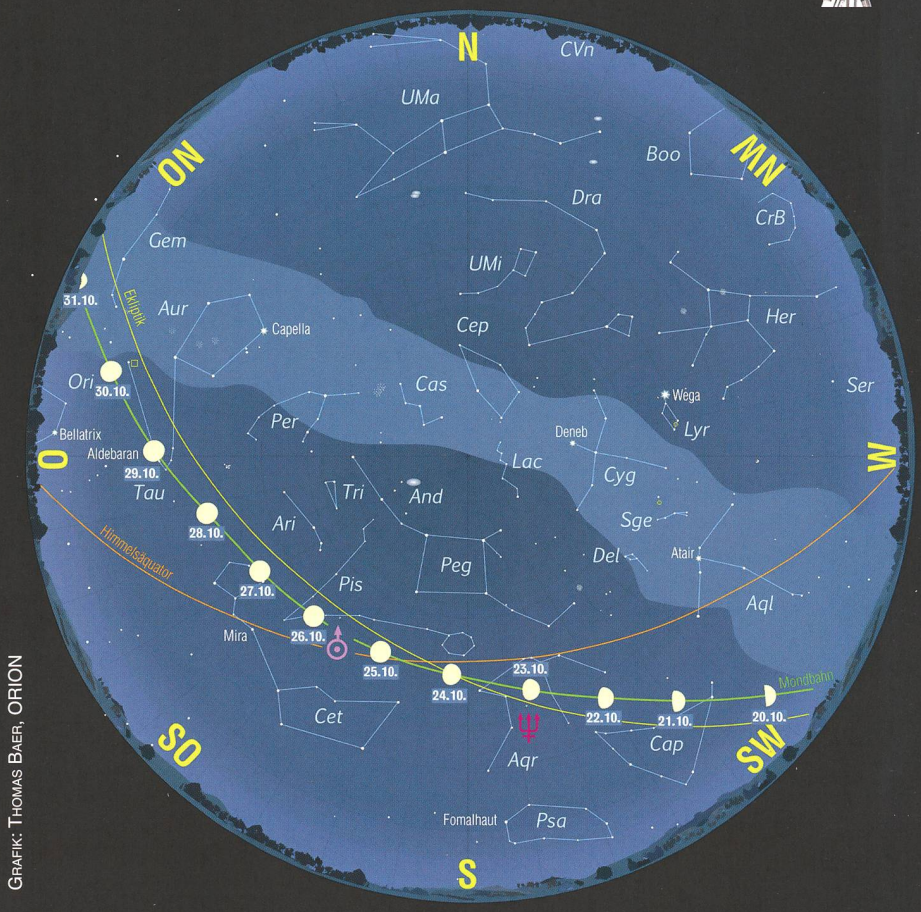
Fast drei Lichtstunden zu Uranus

Saturn verabschiedet sich in der Abenddämmerung. Somit können wir abends nur noch die beiden fernen Planeten Uranus und Neptun beobachten.

Von Thomas Baer

Saturn ist im Oktober dieses Jahres nur noch für kurze Zeit in der Abenddämmerung auszumachen. Er geht zu Beginn des Monats um 21:20 Uhr MESZ unter, am Monatsletzten bereits um 18:30 Uhr MEZ. Damit verbleiben **Neptun** und **Uranus** als einzige Planeten am Abendhimmel. Letzterer erreicht am 11. Oktober 2015 mit 18.98432 AE oder 2.84 Milliarden km den kleinsten Erdabstand und tags darauf die Opposition zur Sonne. Das reflektierte Sonnenlicht erreicht uns erst nach 2 Stunden und 38 Minuten. Teleskopisch lässt sich Uranus die ganze Nacht hindurch beobachten. Mit seinen +5.8^{mag} visueller Helligkeit bewegt sich der «blaue Planet» knapp an der Grenze zur Sichtbarkeit mit blossem Auge. Dafür müsste der Himmel aber wirklich dunkel sein, was bei uns in Mitteleuropa fast nirgends mehr vorzufinden ist. Im Teleskop erscheint uns Uranus als Scheibchen, kaum grösser als 3.7". Selbst bei starker Vergrösserung sind aber keinerlei Deteils in der Gasatmosphäre des Planeten auszumachen.

Der zweite Planet, den man nur teleskopisch aufspüren kann, ist **Neptun**. Er stand im Vormonat in Opposition zur Sonne und ist in der ersten Hälfte der Nacht zu beobachten. Mit Einbruch der Dunkelheit steht der ferne Begleiter der Sonnenfamilie bereits im Süden.



GRAFIK: THOMAS BAER, ORION

Der Sternenhimmel im Oktober 2015

1. Oktober 2015, 24^h MESZ
16. Oktober 2015, 23^h MESZ
1. November 2015, 21^h MEZ

Sterngrössen: -1 0 1 2 3 4 5

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

Der Mondlauf im Oktober 2015

Der Mond startet als abnehmender Dreiviertelmond in den Oktober 2015 und wandert gleich zu Monatsbeginn durch den Stier. Das **Letzte Viertel** wird am 4. Oktober 2015 erreicht. Jetzt steuert der Erdtrabant auf das morgendliche Planetentrio zu (lesen Sie dazu die Seiten 24 und 25) und steht am 8. Oktober 2015 7° westlich von **Venus**. Tags darauf befindet sich die abnehmende Mondsichel zwischen dem «**Morgenstern**» und **Jupiter**, am 10. Oktober 2015 8° südöstlich von **Mars** und am 11. Oktober 2015 als schmale Sichel vor Neumond nur 2½° westlich von **Merkur**. **Neumond** verzeichnen die Astronomen am 13. Oktober 2015.

In der Abenddämmerung des 16. Oktobers 2015 können wir die zunehmende Mondsichel erstmals wieder am Abendhimmel nur 2½° nordöstlich von **Saturn** sehen. Im Oktober und November fällt auf, wie tief am südwestlichen Horizont die Mondsichel abends steht. Verfolgen wir aber den Verlauf der Ekliptik, gegenüber der die Mondbahn 5° gegippt ist, so ist unschwer zu erkennen, dass sich diese recht flach über den abendlichen Horizont schwingt. Am 20. Oktober 2015 ist das **Erste Viertel** im Schützen erreicht, **Vollmond** verzeichnen wir eine Woche später um die Mittagszeit des 27. Oktobers 2015.

Wer sich für Sternbedeckungen durch den Mond interessiert, sollte sich den Abend des 29. Oktobers 2015 in seiner Agenda dick anstreichen. Zwischen 19:46 Uhr MEZ und 23:50 Uhr MESZ wandert der abnehmende Dreiviertelmond vor dem Hyadensternhaufen durch und bedeckt dabei eine ganze Reihe heller Sterne. Der prominenteste Kandidat ist Aldebaran, der um 22:44 Uhr MEZ am hellen Mondrand verschwindet, um eine gute Stunde später wieder am Schattenrand aufzublitzen! Den genauen «Bedeckungsfahrplan» entnehmen Sie der Tabelle auf Seite 25. (Red.)

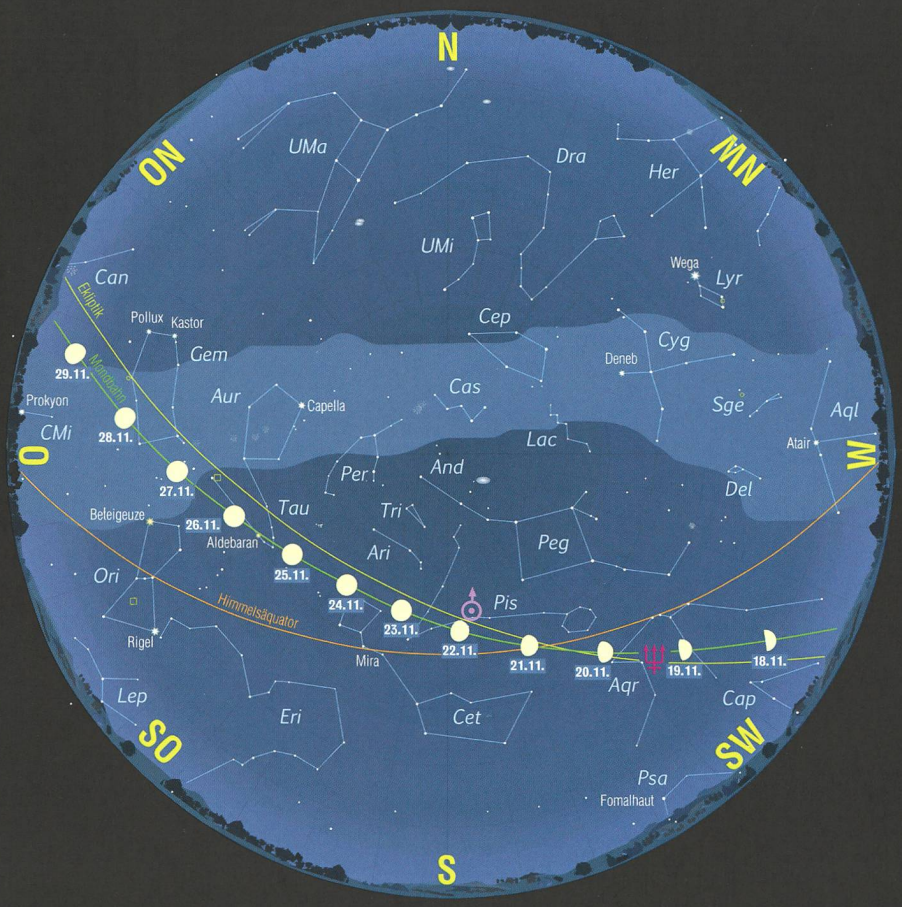
Leoniden und Tauriden

Der November ist der zweite «Sternschnuppen-Monat» des Jahres. Neben den Leoniden ab Mitte Monat sind auch die Tauriden-Meteore aktiv.

Von Thomas Baer

Alle Jahre – und dieses Jahr besonders – werden die Perseïden-Sternschnuppen im August angepriesen. Doch eigentlich haben wir mit dem November einen zweiten Monat, in dem recht zahlreich Sternschnuppen erspäht werden können. Die **Tauriden-Meteore** ziehen sich über mehrere Monate hinweg. Sie gehen höchstwahrscheinlich auf den Kometen 2P/Encke zurück. Bereits im September können die ersten Tauriden über den Himmel huschen. Das flache Maximum erreichen sie aber am 12. November mit etwa fünf bis zehn Meteoren stündlich. Der Strom wird in zwei Teilströme, die Nord- und die Südtauriden, gegliedert. Letztere erreichen ihren Höhepunkt bereits um den 5. November herum.

Wesentlich aktiver sind die **Leoniden**, deren Maximum die Astronomen in der Nacht vom 17. auf den 18. November 2015 etwa gegen 03:00 Uhr MEZ erwarten. Die Fallrate liegt bei etwa 20 Sternschnuppen stündlich. Auch sie verdanken ihren Ursprung einem Kometen (55P/Temple-Tuttle). Es gibt Jahre, in denen der Sternschnuppenschauer wesentlich aktiver ausfällt. Alle 33 Jahre trifft die Erde auf ihrer Bahn mit dem «Zentrum» der Leoniden-Auflösungsprodukte zusammen. Im Jahre 1966 etwa konnten mehrere tausend Meteore gezählt werden. Noch intensiver war der Meteorsturm im Jahre 1833. Es sollen bis gegen 200'000 Sternschnuppen beobachtet worden sein! So gesehen fällt das diesjährige Maximum eher bescheiden aus.



Grafik: Thomas Baer, ORION

Der Sternenhimmel im November 2015

1. November 2015, 23h MEZ
16. November 2015, 22h MEZ
1. Dezember 2015, 22h MEZ

Sterngrössen: -1 0 1 2 3 4 5

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

Der Monlauf im November 2015

Am 1. November 2015 steht der abnehmende Dreiviertelmond nur zwei Mondbreiten nördlich des Sterns Alhena (γ Geminorum). Das **Letzte Viertel** fällt auf den 3. November 2015. Wie schon im Oktober 2015 steuert die abnehmende Mondsichel auch im November 2015 noch einmal an den drei Planeten am Morgenhimmel vorbei. Die Skizzen dazu finden Sie auf Seite 25, unten. Am 6. November 2015 steht der Erdtrabant 5° westlich von Jupiter, tags darauf nur 2½° südwestlich von **Mars** und 3½° westlich von **Venus**. Am frühen Morgen des 10. Novembers 2015 können wir gegen 06:45 Uhr MEZ die sehr schmale Mondsichel nur 36 Stunden vor Leermond etwa 8° über dem östlichen Horizont sehen. Am Abend des 11. Novembers 2015 – natürlich unsichtbar – ist **Neumond**. Nur zwei Tage später taucht der schmale Sichelmond wieder am Abendhimmel in Erscheinung.

Er durchläuft die südlichen Bereiche des Tierkreises und erreicht am 19. November 2015 das **Erste Viertel** im Sternbild Wassermann. Am 25. November sehen wir den **Vollmond** 9½° südlich der Plejadensterngruppe. Die genaue Vollmondstellung wurde kurz vor Mitternacht erreicht. Die Mondscheibe erscheint uns mit 33' 07" noch einmal recht gross. Kein Wunder; nur zwei Tage vor seiner Vollphase passiert der Mond sein Perigäum.

Gegen die frühen Morgenstunden hin nähert sich das Nachtgestirn abermals dem rötlich funkelnden Stern Aldebaran. Diesmal entgeht uns eine Bedeckung. In Japan, Kanada, den USA und Grönland indessen wird das «blutunterlaufene Stierauge» von der Mondscheibe überfahren. Hierzulande steht der Vollmond 4° westlich des Sterns. (Red.)

Eine einmalige Planetenparade am Morgenhimmel

Venus, Mars und Jupiter rücken eng zusammen

Dieses Jahr steht ganz im Zeichen von Planetenbegegnungen. Im vergangenen Sommer boten Venus und Jupiter bereits einmal ein auffälliges Paar am Abendhimmel. Jetzt trumpfen sie nicht minder spektakulär am Morgenhimmel auf. Begleitet werden sie dabei von Merkur und Mars.

Von Thomas Baer

Die Bühne über dem Osthorizont ist hergerichtet, die Hauptdarsteller Merkur, Venus, Mars und Jupiter sind für ihre grosse Planetenparade bereit! Frühes Aufstehen lohnt sich, denn einen solchen Planetenreigen gibt es nicht alle Tage zu bestaunen. Zur besseren Veranschaulichung habe ich die wechselnden Anblicke für einmal einzeln gezeichnet.

Merkurs beste Morgensichtbarkeit

Mitte Oktober 2015 erreicht der flinke Planet Merkur seine grösste westliche Elongation und erhebt sich weit genug aus der Morgendämmerung. Auf dem Weg zur Arbeit werden Sie jeden Morgen die spektakuläre Planetenversammlung bestaunen können. Die abnehmende Mondsichel erscheint am 8. Oktober 2015 über der hell strahlenden Venus. Tags darauf steht sie unterhalb des «Morgensterns» und zieht noch einen Tag später an Jupiter vorbei, um am 11. Oktober 2015 2½° westlich von Merkur halt zu machen.

Der sonnennächste Planet ist an diesem Tag +0.3^{mag} hell, wird aber Morgen für Morgen stets auffälliger und sollte auch von weniger geübten Beobachtern leicht erspäht werden können (Abbildung 1)!

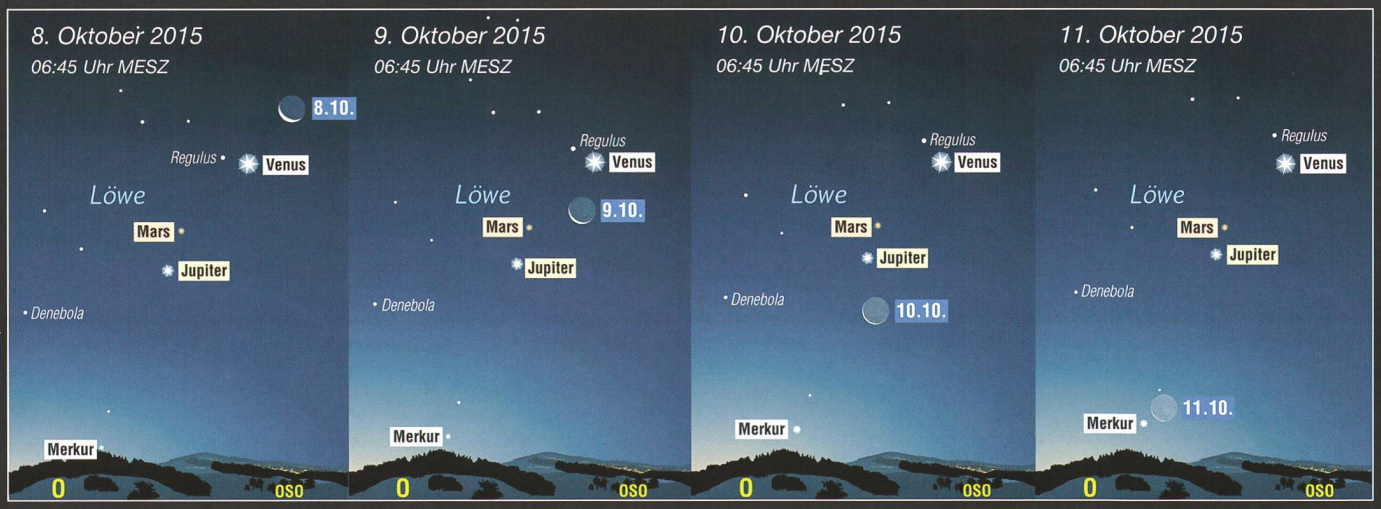
Am 10. Oktober 2015 zieht Venus 2½° südlich an Regulus vorbei und steuert immer mehr auf Mars und Jupiter zu. Davor kommt es am 18. Oktober 2015 zu einer sehr engen Begegnung zwischen dem roten Planeten und Jupiter. Die beiden trennen bloss noch 23' 30"!

Weniger als 4° auseinander

Besonders reizvoll ist der Anblick zwischen dem 23. und 26. Oktober 2015. Jetzt schliesst Venus zuerst zu Jupiter auf, an dem sie in nur 1° südlichem Abstand vorbeizieht (siehe Abbildung 2). Zwischenzeitlich rückt das Planetentrio auf nur 3° 35' zusammen, Fototermin für alle Astrofotografen, die stimmungsvolle Dämmerungsbilder mögen! Merkur kann man noch bis Ende Oktober sehen, allerdings sehr knapp über dem Horizont, dafür -1.0^{mag} hell. Am 29. Oktober 2015 geht er 4° nördlich an Spica vorbei. Diese Begegnung sieht man am ehesten mittels Fernglas. Zudem darf kein Berg oder Hügel genau in östlicher Blickrichtung die Sicht versperren.

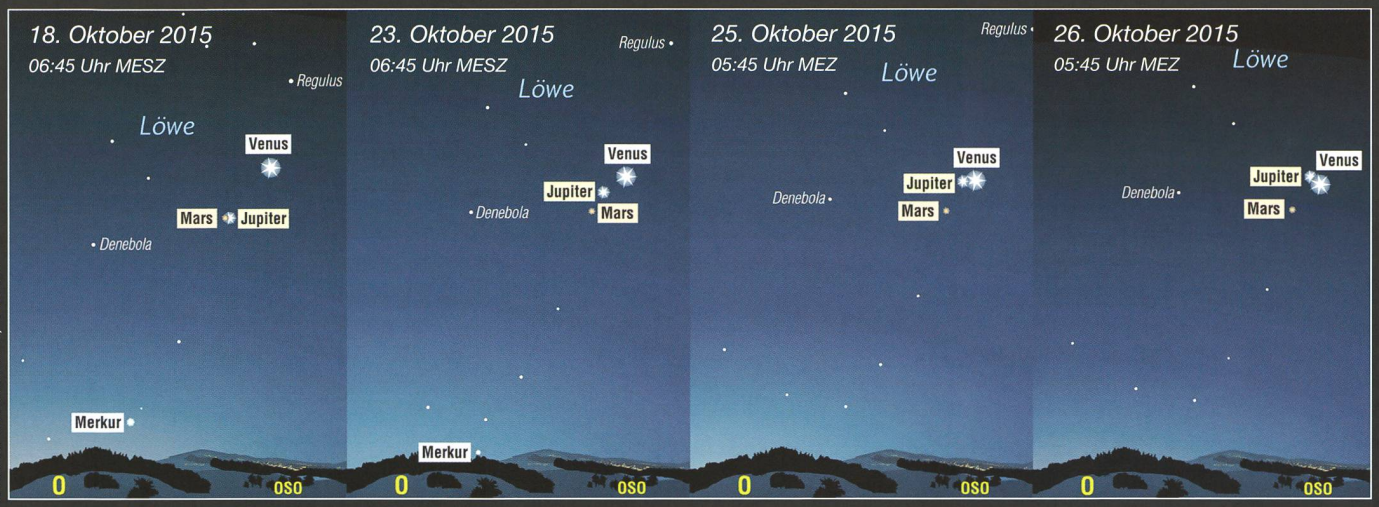
Mond geht noch einmal auf Tuchfühlung

In den ersten Novembertagen 2015 setzt sich Venus weiter von Jupiter ab, begegnet aber am am 3. November 2015 dem +1.7^{mag} hellen Mars. Diesmal beträgt der Abstand 40' 57". In den Tagen vom 6. bis 8. November 2015 – es ist bereits ein siderischer Mondumlauf verstrichen – betritt der Sichelmond noch einmal die Himmelsbühne. Zuerst wandert er an Jupiter vorbei, ehe er am 7. November 2015 gegen 05:45 Uhr MEZ 2½° südwestlich von Mars und 3½° westlich von Venus zu stehen



Grafik: Thomas Baer, ORION

Abbildung 1: Vom 8. bis 11. Oktober 2015 zieht die schlanke abnehmende Mondsichel an Venus, Mars, Jupiter und Merkur vorbei. Die Horizontansichten sind für 06:45 Uhr MESZ gezeichnet.



Grafik: Thomas Baer, ORION

Abbildung 2: Am 18. Oktober 2015 begegnet Mars Jupiter, während Venus am 25. und 26. Oktober 2015 ihrerseits am Riesenplaneten vorüberzieht.

kommt. Am 8. November 2015 kann man sich die Lage der Ekliptik, in der sich die Planeten um die Sonne bewegen, recht gut vorstellen: Jupiter, Mars, Venus und Mond stehen praktisch in einer Linie. Spätestens jetzt beginnt sich die herbstliche Planetenfromation allmählich aufzulösen.

Erst im März 2020 dürfen wir eine vergleichbare Planetenkonjunktion wie die diesjährige wieder erwarten. Dann sind es Mars, Jupiter und Saturn, die in der Morgendämmerung in einem Blickfeld von rund 6° beisammenstehen, jedoch nur für wenige Tage. Am Abendhimmel dauert es bis zum 10. Januar 2021, ehe wir Merkur, Saturn und Jupiter innerhalb eines Kreises von rund 2° sehen können!

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Mond bedeckt eine Reihe von Hyadensternen

In den Abendstunden des 29. Oktober 2015 kommt es zu einer Bedeckungsserie von Sternen des Hyadenhaufens. Dabei wird von 22:44 Uhr MEZ bis 23:51 Uhr MEZ auch der +1.1mag helle Aldebaran vom Dreiviertelmond «überfahren». Den genauen Bedeckungsfahrplan entnehmen Sie der nebenstehenden Tabelle. Ein Fernglas oder Teleskop ist aufgrund des hellen Mondes unabdingbar. (tba)

Hyadenbedeckung

Stern	Bedeckungs-beginn	Bedeckungs-ende
θ_2 Tauri	19:46.7	20:13.4
75 Tauri	–	20:12.3
θ_1 Tauri	19:37.0	20:22.2
SAO 93975	–	21:18.3
SAO 94004	–	22:40.8
Aldebaran	22:44.7	23:50.9

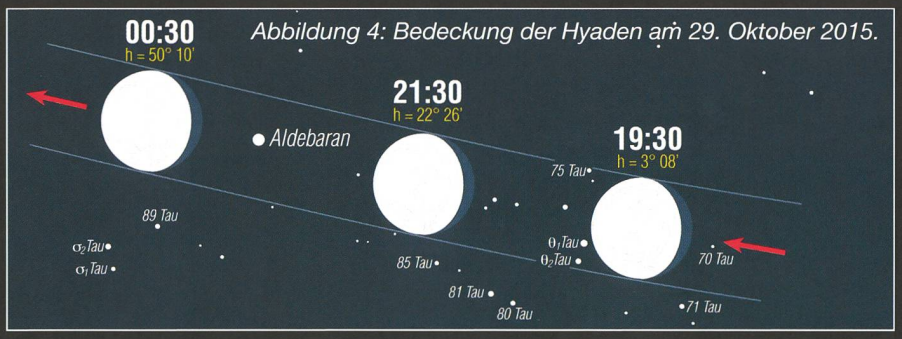


Abbildung 4: Bedeckung der Hyaden am 29. Oktober 2015.

Grafik: Thomas Baer, ORION

Abbildung 3: Venus überholt Mars am 3. November 2015. Vom 6. bis 8. November 2015 gesellt sich abermals der abnehmende Sichelmond zum Planetentrio.

Das SIDC in Brüssel veröffentlicht eine neue Indexreihe der Sonnenaktivität

Was taugt die rekalibrierte Wolfsche Reihe?

Von Dr. Thomas K. Friedli

Schon Rudolf Wolfs Nachfolger Alfred Wolfer räumte 1894 ein, dass der Verlauf der Wolfschen Reihe der Sonnenfleckenrelativzahlen dereinst wohl neu kalibriert werden müsse, doch wurde dieses heikle Unterfangen erst kürzlich von einer internationalen Expertengruppe in Angriff genommen. Zwar kann unserer Ansicht nach die im Juli 2015 vorgelegte neue Indexreihe der Sonnenaktivität noch nicht das letzte Wort in dieser Angelegenheit sein, doch ist ein erfreulicher Nebeneffekt der bisherigen Arbeiten, dass die auf die Standardbeobachtungen von Thomas K. Friedli am Wolfschen Normalrefraktor kalibrierten Relativzahlen der Sonnenbeobachter der Rudolf Wolf Gesellschaft nun weit besser zur offiziellen Messreihe passen als bisher.

Die Rudolf Wolf Gesellschaft (RWG) ist eine Sektion der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) und setzt sich ein für die Weiterführung der im 19. Jahrhundert vom Zürcher Rudolf Wolf (1816 – 1893) begründeten Reihe der Sonnenfleckenrelativzahlen, der längsten, direkt beobachteten Indexreihe der Sonnenaktivität.

Die Wolfsche Reihe basiert auf visuellen Zählungen der Sonnenfleckengruppen und den darin enthaltenen Einzelflecken an einem 83/1320 mm Fraunhoferrefraktor mit 64-facher Vergrösserung, welche Rudolf Wolf 1849 in Bern begonnen und ab 1855 in Zürich fortgeführt hat. Nach Wolfs Ableben wurden die täglichen Bestimmungen der Relativzahl durch seine Nachfolger und deren Assistenten weitergeführt. Zwischen 1894 und 1927 war Alfred Wolfer Standardbeobachter am Wolfschen Normalrefraktor, zwischen 1928 und 1944 Willian Brunner und ab 1945 Max Waldmeier. Nach Waldmeiers Emeritierung 1979 wurde die Eidgenössische Sternwarte geschlossen und die Verantwortung für die Berechnung einer internationalen Sonnenfleckenrelativzahlreihe von der IAU an das hierzu neu gegründete SOLAR INFLUENCES DATA CENTER (SIDC) in Brüssel vergeben. In Zürich konnten die täglichen Beobachtungen am Wolfschen Normal-

Bild: Rodolf Wolf Gesellschaft RWG

Abbildung 1: Alfred Wolfer (1854 – 1931) stammte aus Wädenswil und wurde 1876 Wolfs Assistent an der Eidgenössischen Sternwarte in Zürich. Er intensivierte die tägliche Bestimmung der Sonnenfleckenrelativzahl am Wolfschen Normalrefraktor und begann 1883 die bis 1995 fortgeführte Serie von täglichen Sonnenfleckenzeichnungen mit 25 cm Durchmesser. Nach Rudolf Wolfs Ableben wurde er dessen Nachfolger. Er leitete die Eidgenössische Sternwarte von 1894 bis 1926.

refraktor von H. U. Keller, dem ehemaligen Observator der Eidgenössischen Sternwarte, im Auftrag des Bundesamtes für Übermittlungstruppen unterbruchlos weitergeführt werden. Ende 1995 lief dieses Mandat jedoch aus. Seither werden die Standardrelativzahlen am Wolfschen Normalrefraktor von Thomas K. Friedli bestimmt. Damit die originale Wolfsche Reihe homogen weitergeführt werden kann, werden die von einem mehrheitlich schweizerischen Team von Amateursonnenbeobachtern der RWG bestimmten Sonnenfleckenrelativzahlen auf die am Wolfschen Normalrefraktor erhaltenen Standardrelativzahlen reduziert und zu einer gemeinsamen Reihe zusammengefügt. Über das Beobachtungsprogramm, die Kalibrierung der Standardbeobachtungen auf die Wolfsche Skala sowie das Berechnungsverfahren zur Weiterführung einer gemeinsamen Beobachtungsreihe, wurde im ORION schon verschiedentlich berichtet (Friedli, 2012b, 2013, 2014). Inzwischen konnten die Kalibrierung sowie das Auswerteverfahren in zahlreichen Punkten verbessert und ergänzt werden.

Die rekalibrierte Wolfsche Reihe

Am 6. Dezember 1893 verstarb Rudolf Wolf in der Amtswohnung im ersten Stock der von ihm 1864 gegründeten Eidgenössischen Sternwarte in Zürich – nach 47 Jahren Sonnenbeobachtung. Sein Schüler, langjähriger Assistent und Nachfolger Alfred Wolfer (1854 – 1931) aus Wädenswil sah sich im Folgejahr vor die heikle Aufgabe gestellt, die homogene Weiterführung dieser Beobachtungsreihe sicherzustellen. Die Aufgabe wurde dadurch erschwert, dass Wolf seit 1861 die tägliche Bestimmung der Relativzahl nicht mehr am Normalrefraktor vornahm, sondern an einem kleinen Handfernrohr mit 4 cm Öffnung und 21-facher Vergrösserung. Um auf seine ursprüngliche Skala am Normalfernrohr zu gelangen, multiplizierte Wolf die Beobachtungen am Handfernrohr mit dem Faktor 1.5. Die Beobachtungen am Normalrefraktor überliess er seinen Assistenten. Als Alfred Wolfer 1877 seine Assistentenstelle antrat, musste er sich die Beobachtungs- und Zähltechnik am Wolfschen Normalrefraktor mehr oder weniger selbst aneignen. Der Vergleich seiner Be-

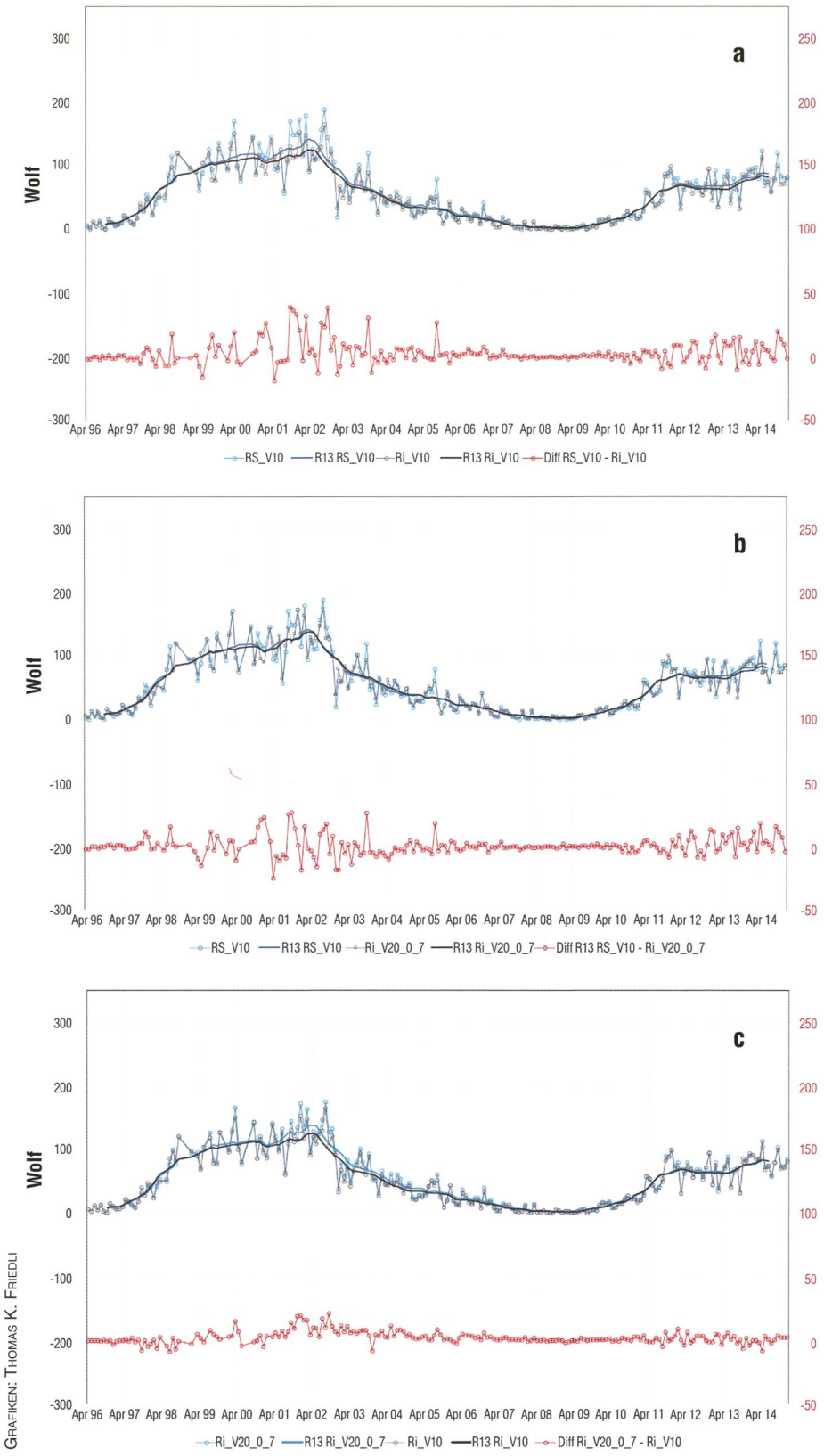


Abbildung 2: (a) Vergleich der korrespondierenden Monatsmittel der Standardbeobachtungen RS_V1.0 von Thomas K. Friedli am historischen Fraunhoferrefraktor Rudolf Wolfs mit den klassischen Relativzahlen Ri_V1.0 des Sunspot Influences Data Center (SIDC). (b) Vergleich der korrespondierenden Monatsmittel der Standardbeobachtungen RS_V1.0 mit den mit 0.7 multiplizierten rekalibrierten und korrigierten Relativzahlen Ri_V2.0 des SIDC. Die Werte der Ri_V2.0 des SIDC stimmen mit den Standardbeobachtungen hervorragend überein. (c) Differenz zwischen den klassischen und den mit 0.7 multiplizierten rekalibrierten und korrigierten Internationalen Relativzahlen Ri_V1.0 und Ri_V2.0 des SIDC. Alle Relativzahlangaben auf klassischem Wolfschem Skalenniveau.

obachtungen mit denjenigen Wolfs ergab 1894 einen Reduktionsfaktor von 0.6 (Wolfer, 1894). Zwar betonte Wolfer die Notwendigkeit einer zukünftigen Überprüfung dieses Faktors durch eine «umfassende Neuberechnung der Wolfschen Reihe», allein die Wolfersche Skala konnte über die Jahrzehnte ohne Änderung des Reduktionsfaktors von einer Beobachtergeneration auf die nächste weitergegeben werden. Erst in den letzten Jahren kam der Wunsch nach einer Neubeurteilung auf. Die Sonnenphysiker Leif Svalgaard und Ed Cliver von der Standford University erarbeiteten mit Hilfe einer internationalen Expertengruppe (der wir ebenfalls angehörten) ein Konzept, wie die Reihe verbessert werden könnte. Grundidee war, dass sich eine korrigierte Reihe auf die unkalibrierten Rohbeobachtungen von Alfred Wolfer stützen sollte, statt auf diejenigen von Rudolf Wolf und dass der rekalibrierte Verlauf der Wolfschen Reihe unter Einbezug neuer Beobachtungen und externer Vergleichsreihen stellenweise korrigiert werden müsste. Im letzten Jahr legte eine Arbeitsgruppe unter der Federführung von Frédéric Clette vom SIDC eine erste Version der rekalibrierten und verbesserten Wolfschen Reihe vor (Clette et al., 2014). Seit dem Juli 2015 wird die neue Reihe unter der Versionsbezeichnung V2.0 vom SIDC offiziell verwendet.
An dieser Stelle können die an der klassischen Wolfschen Reihe vorgenommenen Korrekturen natürlich nicht im Detail begründet und diskutiert werden, zumal bei einigen das letzte Wort noch nicht gesprochen wurde. Vielmehr möchte ich hier auf den Verlauf der korrigierten Reihe der Sonnenfleckenrelativzahlen seit 1996 eingehen und ihn mit demjenigen der kalibrierten Reihe der RWG vergleichen.

Vergleich der neuen Reihe mit den Standardbeobachtungen

In meiner Dissertation machte ich den Vorschlag, die Einheit der Sonnenfleckenrelativzahlen nach Wolf zu benennen (Friedli, 2005). Der Verlauf der klassischen Wolfschen Reihe wird somit in Wolf gemessen. Die rekalibrierte und korrigierte Reihe des SIDC bezieht sich auf die Wolfersche Skala und sollte daher analog in Wolfer gemessen werden. Zwischen den beiden Skalen besteht die einfache Beziehung:

1 Wolfer = 5/3 Wolf (1)

Diejenigen Indexreihen auf Wolferschem Skalenniveau wollen wir mit dem Zusatz V2.0 versehen, diejenigen auf Wolfschem Skalenniveau mit dem Zusatz V1.0. Die neue, rekalibrierte und korrigierte Wolfsche Reihe des SIDC heisst demzufolge Ri_V2.0 und weist um den Faktor 5/3 höhere Relativzahlen aus als die klassische Reihe Ri_V1.0. Zusätzlich wurde der Verlauf der rekalibrierten Wolfschen Reihe ab 1945 um 6/7 gesenkt, so dass also ab 1945 die Beziehung gilt:

Ri_V1.0 = 0.7 Ri_V2.0 (2)

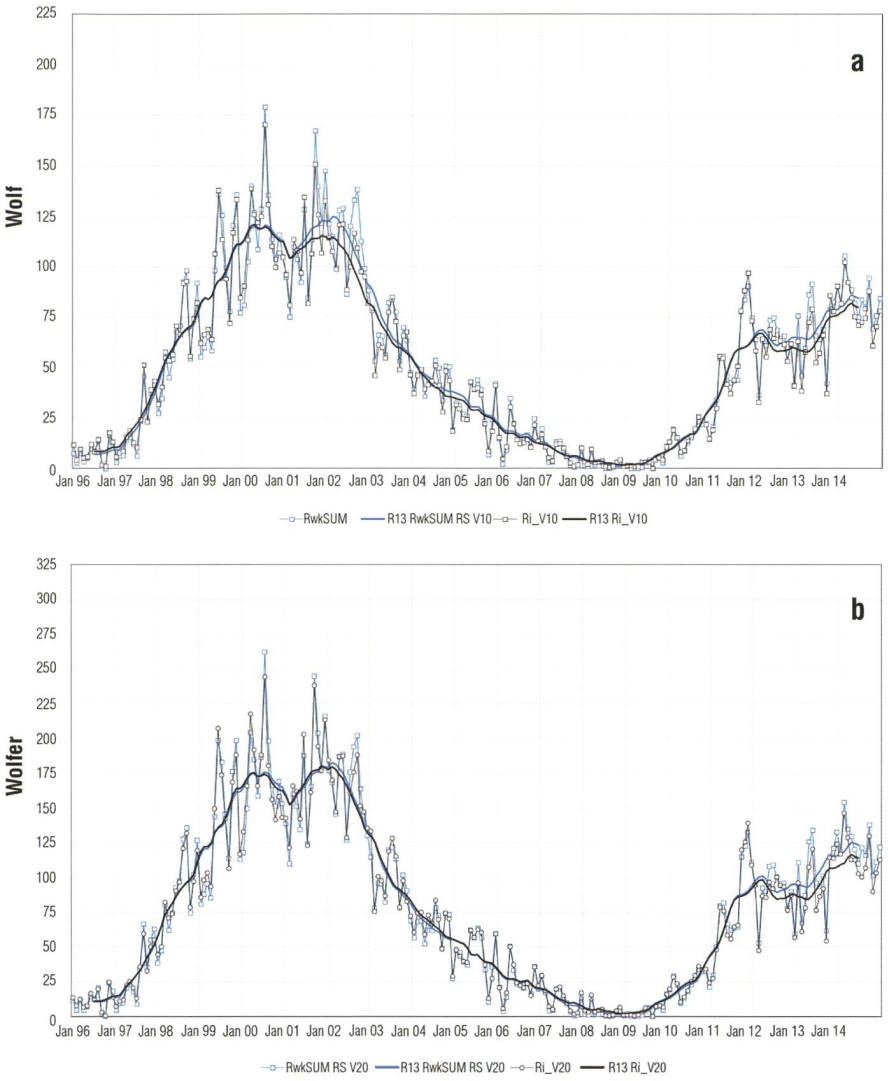
Der mit 0.7 multiplizierte Verlauf der rekalibrierten neuen Reihe kann also direkt mit dem klassischen Verlauf verglichen werden. In Abbildung 2a sind die Monatsmittel der korrespondierenden Beobachtungen von Thomas K. Friedli am Standardrefraktor sowie der klassischen Reihe Ri_V1.0 des SIDC wiedergegeben. Hierbei zeigt sich, dass die Verläufe der Standardbeobachtungen und der Ri_V1.0 sehr gut übereinstimmen. Einzig während den Maximumsphasen zeigen sich Abweichungen. Der Verlauf der Ri_V1.0 wurde beginnend mit 1981 vom SIDC (unter Zuhilfenahme auch der Beobachtungen am Wolfschen Normalrefraktor!) im Detail stark überarbeitet (Abbildung 2c). Wie der Abbildung 2b entnommen werden kann, stimmen die mittels Formel (2) umgerechneten Verläufe der korrespondierenden Beobachtungen der Standardrelativzahlen mit den Ri_V2.0 hervorragend überein. Die systematischen Differenzen insbesondere in der Maximumsphase des 23. Aktivitätszyklus sind beseitigt. Lediglich in den Jahren ab 2013 scheinen geringfügige systematische Differenzen übrig geblieben zu sein.
Eine Konsultation meiner Originalregister hat ergeben, dass die Unterschiede weniger in unterschiedlichen Fleckenzahlen, denn in meinerseits höheren Gruppenzahlen liegen. Dies rührt von einer im Detail anderen Gruppenaufteilung her, welche bekanntlich in Maximumszeiten bei eng beieinanderstehenden Gruppen sehr schwierig zu handhaben ist. Möglicherweise können diese Differenzen in Zukunft noch ausdiskutiert werden.

Vergleich der kalibrierten mit korrigierten Wolfschen Reihe

Mit Hilfe der Standardbeobachtungen am Wolfschen Refraktor können die Relativzahlen der Sonnenbeobachter der RWG mit dem in Friedli (2014) beschriebenen Verfahren auf das Wolfsche Niveau kalibriert und sämtliche Beobachtungen zu einer gemeinsamen Reihe zusammengefügt werden. In Abbildung 3a sind die beobachteten und ausgeglichenen Monatsmittel der Swiss Wolf Numbers wiedergegeben. Der Vergleich mit der klassischen Reihe des SIDC zeigt die schon in Friedli (2014) diskutierten Anomalien in den Maximumsphasen der Zyklen Nr. 23 und 24. Die in Abbildung 3b wiedergegebenen Verläufe der auf Wolfersches Skalenniveau kalibrierten Reihen zeigen jedoch während dem letzten Zyklus eine hervorragende Übereinstimmung. Damit ist die von der RWG seit vielen Jahren vertretene Ansicht, nicht das erste Maximum des 23. Zyklus, sondern das zweite sei das eigentliche Maximum, nun zur offiziellen geworden, was eine schöne Bestätigung unserer seit 1986 systematisch aufgebauten, gemeinsamen Arbeit ist!
Die bereits in den Standardbeobachtungen am Wolfschen Refraktor ersichtlichen Abweichungen ab 2013 sind bei den Swiss Wolf Numbers deutlicher ausgeprägt. Dies weist doch entschieden darauf hin, dass die Differenzen ihren Ursprung wiederum in den SIDC-Zahlen haben und wohl noch korrigiert werden müssten.

Was bleibt zu tun?

Auch die rekalibrierte und korrigierte neue Relativzahlreihe des SIDC beweist augenfällig, dass die Weiterführung der visuellen Standardbeobachtungen am Wolfschen Normalrefraktor ein unverzichtbares Element in der Sicherstellung der langfristigen Homogenität der Wolfschen Reihe darstellt. Das jahrelange uneigennützige Engagement der RWG hat sich daher gelohnt. Jetzt muss in Zusammenarbeit mit dem SIDC auch der Verlauf der Sonnenaktivität zwischen 1981 und 1985 noch bereinigt und die Kali-



Grafiken: Thomas K. Friedli

Abbildung 3: (a) Beobachtete und ausgeglichene Monatsmittel der kalibrierten Swiss Wolf Numbers der RWG sowie der klassischen Relativzahlen Ri_V1.0 des SIDC von 1996 - 2014. (b) Beobachtete und ausgeglichene Monatsmittel der auf Wolfersches Skalenniveau kalibrierten Swiss Wolf Numbers der RWG sowie der rekalibrierten und korrigierten Relativzahlen Ri_V2.0 des SIDC.

brierung der Standardbeobachtungen von H. U. Keller auf die Zürcher Skala überprüft werden. Entsprechende Untersuchungen sind bereits im Gange.

Ganz nebenbei haben die vorliegenden Analysen auch die Tauglichkeit des von uns gewählten Auswerteverfahrens erwiesen, so dass nun auch die noch nicht benutzten Beobachtungen der RWG aus den Jahren 1986 bis 1995 aktiviert werden können, damit mit den allenfalls korrigierten Standardbeobachtungen von H. U. Keller die Swiss Wolf Numbers bis 1981 zurück verlängert werden können.

Maximum war im April 2014

Über den Analysen zur Tauglichkeit der rekalibrierten Wolfschen Reihe des SIDC ist beinahe unbeachtet geblieben, dass die ausgeglichenen Monatsmittel der Relativzahlen im April 2014 (2014.3) ein Maximum erreicht haben und seither sinken. Die beobachtete Maximumshöhe von 85.6 Wolf bzw. 125.3 Wolfer liegt etwa im Bereich der letzten Prognosen, wenngleich das Maximum etwas später eintraf als erwartet. Verblüffend ist die Ähnlichkeit des 24. Aktivitätszyklus mit dem 12. Zyklus, welcher 1883 sein Maximum erreichte. Damit bestätigt sich die bereits in Friedli (2012a) angedeutete Vermutung, dass die Sonnenaktivität vor einer längeren Schwächephase steht. Aller Voraussicht nach wird diese allerdings weniger dem Dalton-Minimum Anfang des 19. Jahrhunderts als vielmehr dem et-

AOK DDM

Montierungen mit Direktantrieb ohne Abnutzungserscheinungen und immer absolut Spielfrei. Bogensekundengenaue Nachführung.

Der Direktantrieb bietet eine wirklich bogensekundengenaue Nachführung mit einer Elektronik, die auch im öffentlichen Betrieb keine Schwächen zeigt. Sie müssen keine Angst mehr haben das der Antrieb Schaden nehmen oder die Position verloren gehen kann, wenn Besucher am Teleskop ziehen und rütteln.

Die Azimutalversion bietet zudem viel mehr Platz in der engen Sternwarte und grössere Teleskope können so montiert werden. Dies ist gerade für den Besucherbetrieb die optimalste Lösung. Mit einem systeminternen Bildfeldrotator kann aber auch hochauflösende Fotografie betrieben werden.

Astro Optik Kohler
www.aokswiss.ch

was flacheren GEISSBERG-Minimum zu Beginn des 20. Jahrhunderts gleichen. Damit wären auch die klimatologischen Auswirkungen dieser Schwächeperiode geringer als bei einem neuerlichen DALTON-Minimum und würden sehr wahrscheinlich nicht ausreichen, eine Trendumkehr bei der globalen Erwärmung einzuleiten. Von einem eigentlichen Absturz der Sonnenaktivität hin zu einem sogenannten MAUNDER-Minimum wie es in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts der Falls war, kann jedenfalls keine Rede sein.

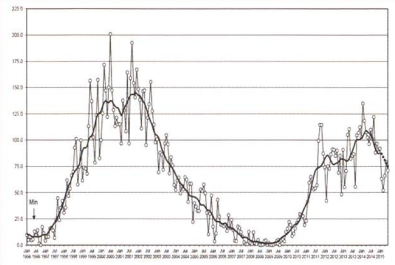
Beobachtungsaufruf

Die langjährige Überwachung der Sonnenaktivität ist eine überaus spannende und lohnende Angelegenheit. Jeder Beobachtungstag ist einzigartig, jede versäumte Beobachtung kann nicht nachgeholt werden. Ich möchte daher die vielen Gelegenheitsbeobachter animieren, die Sonne öfters und regelmässig zu beobachten und ihre wertvollen Messungen nach unserem Beobachtungsprogramm zu erfassen und in den gemeinsamen Datenpool einzubringen! Praktische Erfahrungen können an den von PATRICK ENDERLI organisierten SonnenHöcks der Praxisgruppe der RWG gesammelt und mit Gleichgesinnten ausgetauscht werden. Die Teilnahme steht jedem interessierten SAG-Mitglied offen.

Thomas K. Friedli
Ahornweg 29
CH-3123 Belp
www.rwg.ch
www.wolfinstitute.ch

Swiss Wolf Numbers 2015

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Beobachtete, ausgeglichene und prognostizierte Monatsmittel der WOLFSCHEN Sonnenfleckenrelativzahl

Mai 2015 — **Mittel: 83.3**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
24	32	71	–	92	95	138	123	101	153	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
145	150	142	137	101	105	82	86	47	56	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
29	52	57	77	49	–	21	19	30	33	40

Juni 2015 — **Mittel: 71.1**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35	43	65	78	100	124	147	114	87	132
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
94	106	98	79	66	81	80	35	73	74
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
63	57	51	39	25	25	29	32	50	54

5/2015 Name	Instrument	Beob.
Barnes H.	Refr 76	8
Bissegger M.	Refr 100	4
Dubler F.	Refr 115	1
Enderli P.	Refr 102	6
Friedli T.	Refr 40	10
Friedli T.	Refr 80	10
Früh M.	Refl 300	19
Menet M.	Refr 102	6
Möller M.	Refr 80	18
Mutti M.	Refr 80	8
Niklaus K.	Refr 126	3
Schenker J.	Refr 120	8
Tarnutzer A.	Refl 203	13
Von Arx O.	Refr 85	2
Weiss P.	Refr 82	15
Willi X.	Refl 200	4
Zutter U.	Refr 90	18

6/2015 Name	Instrument	Beob.
Barnes H.	Refr 76	11
Bissegger M.	Refr 100	4
Bissegger M.	Refr 100	2
Enderli P.	Refr 102	7
Friedli T.	Refr 40	6
Friedli T.	Refr 80	6
Früh M.	Refl 300	25
Menet M.	Refr 102	5
Möller M.	Refr 80	5
Mutti M.	Refr 80	12
Schenker J.	Refr 120	7
Tarnutzer A.	Refl 203	19
Trefzger C.	Refr 150	4
Von Arx O.	Refr 85	1
Weiss P.	Refr 82	17
Zutter U.	Refr 90	22

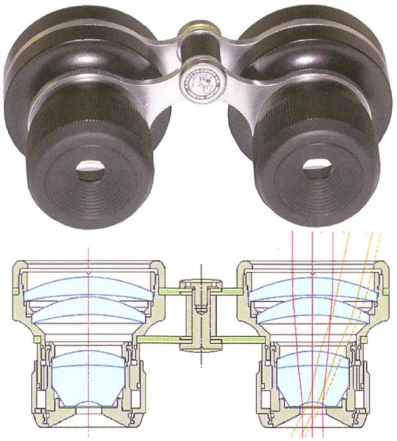
Quellen

- CLETTE, F., SVALGAARD, L., VAQUERO, J. M. und CLIVER, E. W. (2014): Revisiting the Sunspot Number. Space Science Reviews, 186, 1-4, 2014. DOI 10.1007/s11214-014-0074-2.
- FRIEDLI, T. K. (2005): Homogeneity Testing of Sunspot Numbers. Dissertation Universität Bern. 2005.
- FRIEDLI, T. K. (2012a): Maximum voraussichtlich 2013! ORION 372, 28-31.
- FRIEDLI, T. K. (2012b): Erfolgreiche Kalibrierung der Swiss Wolf Numbers. ORION 373, 12-15.
- FRIEDLI, T. K. (2013): Visuelle Sonnenaktivitätsüberwachung. ORION 376, 30-33.
- FRIEDLI, T. K. (2014): Homogene Weiterführung der Wolfschen Reihe. ORION 383, 29-32.
- WOLFER, A. (1894): Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1894 und Berechnung der Relativzahlen dieses Jahres, nebst Bemerkungen über die dabei angewandten Reduktionsfaktoren. Astronomische Mitteilungen Nr. 86, August 1895.

Das Gucki, der Weitfeld-Feldstecher

Astro Optik Kohler
www.aokswiss.ch 041 534 5116

Eine geniale Umsetzung eines altbekannten Gerätes: der oft abschätzig als Operngucker benannte kleine Feldstecher mit Galileischer Optik entpuppt sich mit einer Vergrösserung von nur 2.3fach und wegen der fehlenden optischen Umkehrprismen mit sehr kontrastreicher Optik und real fast 30° Gesichtsfeld am Himmel als die grossartige Übersichtsoptik am Nachthimmel



Bilder: Thomas Baer

Die Refraktion lässt den Mond abplatten

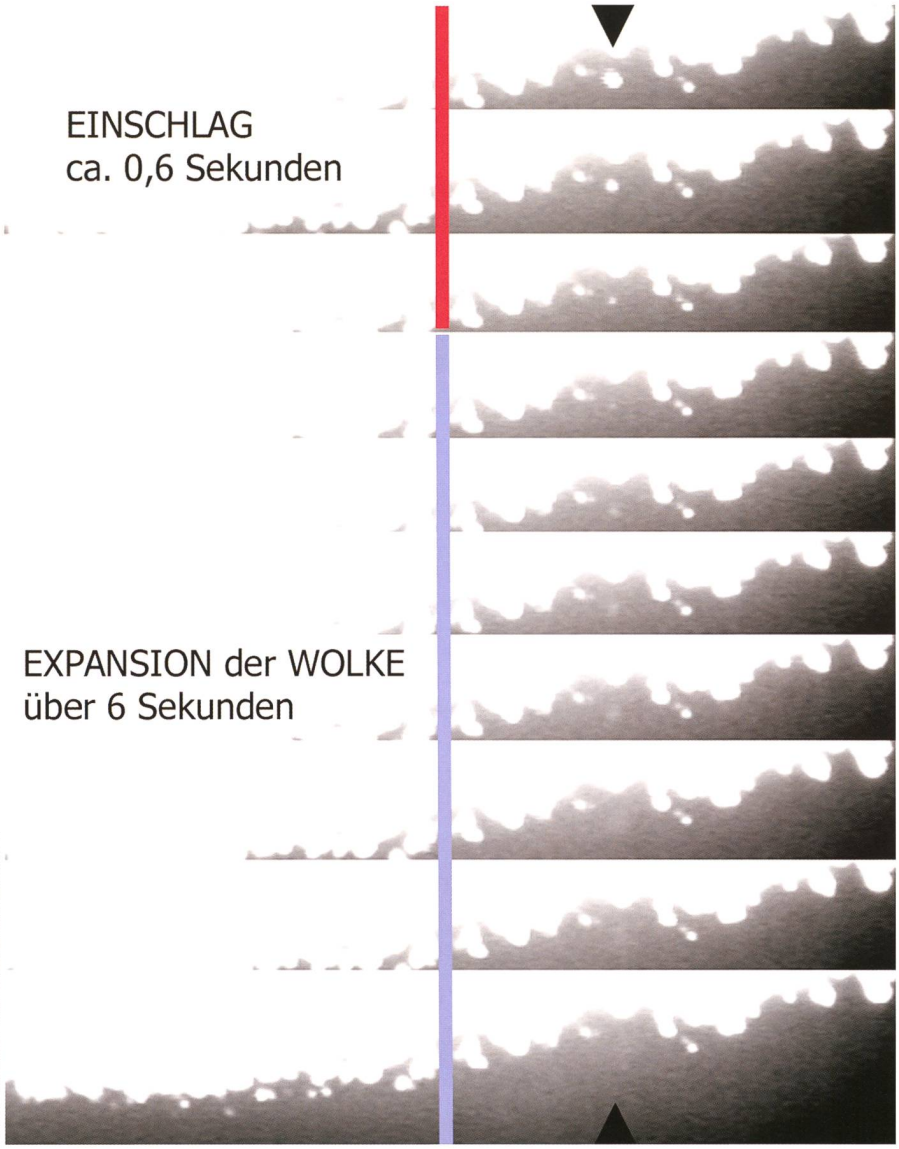
Viele Leute haben den Eindruck, der Mond am Horizont wirke viel grösser, als wenn dieser hoch am Himmel steht. Dies ist allerdings eine Täuschung. Genau genommen – Sie können es in den obigen Bildern nachmessen – erscheint uns der Erdtrabant unmittelbar nach Mondaufgang sogar kleiner! Schuld ist die Refraktion in der Erdatmosphäre. Der Mond wird in der Höhe massiv «gestaucht» und erscheint uns, wie hier am 29. August 2015, stark abgeplattet. Das letzte Bild entstand rund eine Stunde nach Mondaufgang. (red)

Bild: Roland Gemperle

Der «Mann im Mond» erklimmt den Säntisgipfel

Es sah aus, als würde der Säntis für einmal nur dem «Mann im Mond» gehören. Am vergangenen 29. August 2015 schoss Roland Gemperle dieses faszinierende Bild. Es war der zweitnächste Vollmond des Jahres. Mit 33' 22" erschien uns das Rund an diesem Samstagabend grösser als sonst, was man auch an der Helle der Vollmondnacht bemerken konnte. Im Unterschied zu einem apogäischen Vollmond erscheint die Mondscheibenfläche fast einen Fünftel grösser. (red)

Ein ausserordentliches Ereignis auf dem Mond



Bilder: Marco Iten & Stefano Sposetti

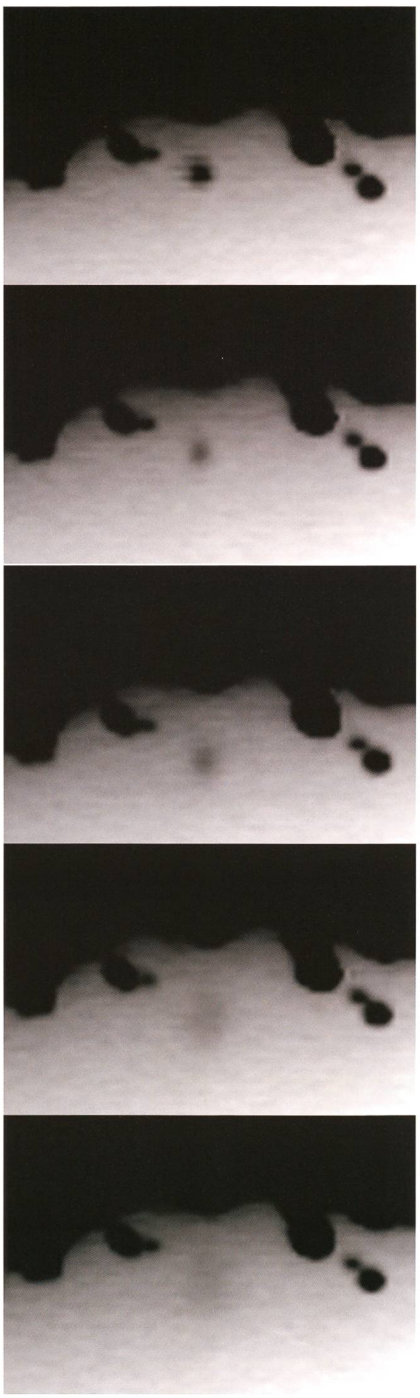
Abbildung 1: Der schwarze Pfeil weist auf die helle Wolke, welche unmittelbar nach dem Einschlag auf der Videosequenz zu sehen ist.

Am 26. Februar 2015, letzter Einsatz an der Beobachtungsperiode des zunehmenden Mondes, ist es gelungen einen sehr interessanten Lichtblitz mit der Video-Kamera festzuhalten.
An diesem Tag um 21:35:23 UT ist vermutlich ein Meteorit auf der Mondoberfläche eingeschlagen. Soweit nichts Neues, da seit über sechs Jahren Mondüberwachung etliche dieser Ereignisse gefilmt und dokumentiert worden sind.
Das Ausserordentliche an diesem Ereignis auf dem Mond ist, dass sich der ganze Ablauf unmittelbar auf der Licht und Schattengrenze abgespielt hat, und dadurch eine neue sehr interessante Erscheinung zu beobachten ist.

In einer Zeitspanne von wenigen Sekunden ist im südlichen Teil des Mare Nubium, kurz vor Sonnenaufgang, ein Gesteinsbrocken mit riesiger Geschwindigkeit auf die Mondoberfläche geprallt. Dem durch den Einschlag erzeugte Lichtblitz folgt eine helle Wolke, vermutlich Staub und Gestein, die sich durch die gewaltige Explosion mit grosser Geschwindigkeit über ein riesiges Gebiet ausbreitet. Zehn Sekunden nach dieser Explosion hat die Wolke einen Durchmesser von ungefähr 80 km erreicht, und sich 30 km vom Zentrum des Einschlags wegbewegt.
Dank der günstigen Sonneneinstrahlung am Terminator wurde dieses einmalige Ereignis sichtbar. Mir ist nicht bekannt, ob jemals etwas Vergleichbares auf dem Mond gefilmt und dokumentiert worden ist.
Mit grosser Hilfe und Unterstützung von Raffaello Lena und Stefano Sposetti ist eine provisorische Dokumentation mit Berechnungen und Bildern zusammengestellt worden.

Diese befindet sich auf der Homepages von:

http://digilander.libero.it/glrgroup/
http://www.astroticino.ch/
http://www.modellismo.ch/luna.html



Bilder: Marco Iten & Stefano Sposetti

Abbildung 2: Im animierten GIF-File ist das Aufsteigen der Wolke fast noch deutlicher zu sehen.

Meteorbeobachtungen visuell

Die Fachgruppe Meteorastronomie (FMA) beschäftigt sich mit den Meteoroiden, die bei der Kollision mit der Erdatmosphäre eine Leuchtspur (Meteor) generieren. Die Messung von Zeitpunkt, Richtung, Geschwindigkeit und Helligkeit einer Meteoroiden-Leuchtspur erlaubt deren Zuordnung zu einem Meteorstrom und somit (meist) zum Mutterkörper dieser Meteoroide. Die regelmässige Beobachtung und Auswertung der Meteorströme wiederum erlaubt die Lokalisierung und Kartierung der existierenden Teilchenströme in Erdnähe, gibt Aufschluss über deren Herkunft und Dichteverteilung und ermöglicht Prognosen über die zu erwartenden Teilchenschauer auf der Erde. Die FMA hat sich zur Aufgabe gemacht, die Meteore visuell und elektronisch systematisch zu beobachten und daraus wissenschaftlich verwendbare Daten zu generieren. Viele private Personen und Sternwarten (siehe Diagramm unten) beteiligen sich bereits an diesem Beobachtungsnetzwerk. Das Ziel der Fachgruppe umfasst primär die Installation mehrerer automatischer Video-Kameras in der Schweiz zur permanenten Meteor-Überwachung, die Triangulation von gleichzeitig beobachteten Meteoren und die Bestimmung derer Bahnkurven und die Anbindung an das Netzwerk der International Meteor Organization IMO und weitere angrenzende Beobachtungsnetzwerke.

Die visuelle Beobachtung von Meteoren dient dazu, die Aktivität eines Meteorstroms zu bestimmen. Die Kenntnis von Stromzugehörigkeit und Helligkeit von Meteoren zu einem bestimmten Zeitpunkt ermöglicht Aussagen über Form, Grösse und räumliche Verteilung eines Stroms, über Dichte und Grösse seiner Teilchen sowie über Geschwindigkeit und Form seiner Bahn. Dies wiederum erlaubt die Zuordnung zum Mutterkörper dieses Teilchenstroms. Mit Hilfe regelmässiger Beobachtungen können Veränderungen festgestellt und Prognosen über die zu erwartenden Teilchenschauer erstellt werden.

Bei der visuellen Beobachtung von Meteoren wird ein zuvor festgelegtes Himmelsareal während eines bestimmten Zeitintervalls permanent beobachtet. Sie erfordert nur ein geringes Mass an Ausrüstung und liefert bereits wertvolle Daten zur wissenschaftlichen Auswertung. Die Gewinnung dieser Daten kann auf zwei Arten erfolgen: Bei jeder Sichtung eines Meteors wird sofort dessen Helligkeit und die Zugehörigkeit zu einem Meteorstrom ermittelt und aufgezeichnet («Counting»-Methode).

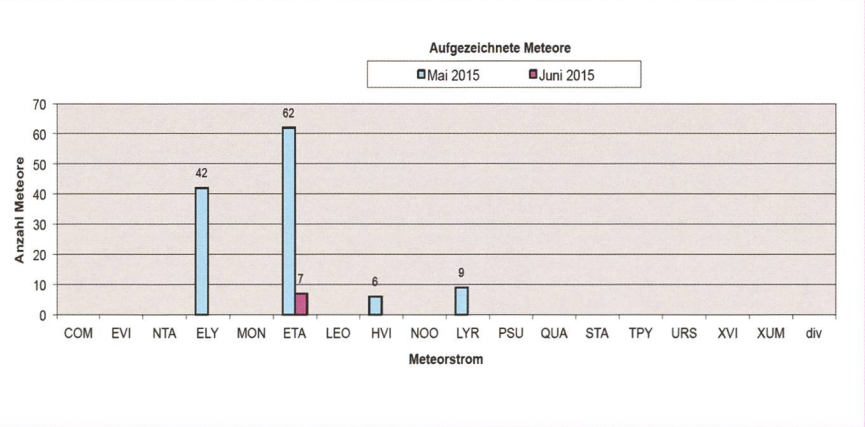
Bei jeder Sichtung eines Meteors wird dessen Spur auf sog. gnomonischen Karten eingezeichnet und sowohl die Helligkeit als auch die Winkelgeschwindigkeit ermittelt und aufgezeichnet («Plotting»-Methode).

Am Ende einer Beobachtungskampagne wird ein Bericht ausgestellt und zur wissenschaftlichen Auswertung eingereicht.

Bei der visuellen Beobachtung werden selbst schwache Meteore bis zu einer Helligkeit von +6 ^{mag} gesehen und erfasst. (FMA)

Swiss Meteor Numbers 2015

Fachgruppe Meteorastronomie FMA (www.meteore.ch)



Mai 2015 — **Total: 636**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4	8	0	0	0	17	18	8	44	74	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
83	32	15	14	0	21	40	17	0	1	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
3	11	6	13	7	20	62	69	14	13	20

Anzahl Sporadische: 514
Anzahl Meldeformulare: 0
Anzahl Feuerkugeln: 1

Juni 2015 — **Total: 1002**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	40	36	40	28	8	18	1	11	14
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
53	41	0	0	0	14	36	17	28	48
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	5	38	85	72	112	51	87	59	40

Anzahl Sporadische: 988
Anzahl Meldeformulare: 2
Anzahl Feuerkugeln: 7

ID	Beobachtungsstation	Methode	Kontaktperson	5/2015	6/2015
BAU	Beobachtungsstation Bauma	Video	Andreas Buchmann	5	14
BAU	Beobachtungsstation Bauma	visuell	Andreas Buchmann	–	–
BOS	Privatsternwarte Bos-cha	Video	Jochen Richert	30	41
BUE	Sternwarte Bülach	Foto	Stefan Meister	–	2
EGL	Beobachtungsstation Eglisau	Video	Stefan Meister	60	131
FAL	Sternwarte Mirasteilas Falera	Video	José de Queiroz	11	56
GNO	Osservatorio Astronomica di Gnosca	Video	Stefano Sposetti	122	98
HER	Beobachtungsstation Herbetswil	visuell	Mirco Saner	–	–
LOC	Beobachtungsstation Locarno	Video	Stefano Sposetti	321	514
MAI	Beobachtungsstation Maienfeld	Video	Martin Dubs	28	61
OBE	Beobachtungsstation Oberdorf	Video	Fredi Bachmann	–	16
SCH	Sternwarte Schafmatt Aarau	Foto	Jonas Schenker	–	1
SON	Sonnenturm Uecht	Foto	T. Friedli / P. Enderli	–	1
TEN	Beobachtungsstation Tentlingen	Foto	Peter Kocher	2	5
VTE	Observatoire géophysique Val Terbi	Video	Roger Spinner	57	62

Video-Statistik 5/2015	Meteore		Beob.
Einzelbeobachtungen:	477 =	87%	477
Simultanbeobachtungen:	64 =	13%	159
Total:	541 =	100%	636

Video-Statistik 6/2015	Meteore		Beob.
Einzelbeobachtungen:	752 =	88%	752
Simultanbeobachtungen:	94 =	12%	250
Total:	846 =	100%	1002

Im Sommer auch bei uns zu sehen

Leuchtende Nachtwolken

Von Andreas Walker

Man kann diese hohen Federwolken nachts auch bei uns leuchten sehen. In den Sommermonaten, wenn die Sonne hoch über den Nordpol scheint, werden die feinen Schleier beschienen. Vergangenen Juli konnte man in der Schweiz leuchtende Nachtwolken sehen. Im hohen Norden sind sie wesentlich häufiger beobachtbar als in den mittleren geografischen Breiten.

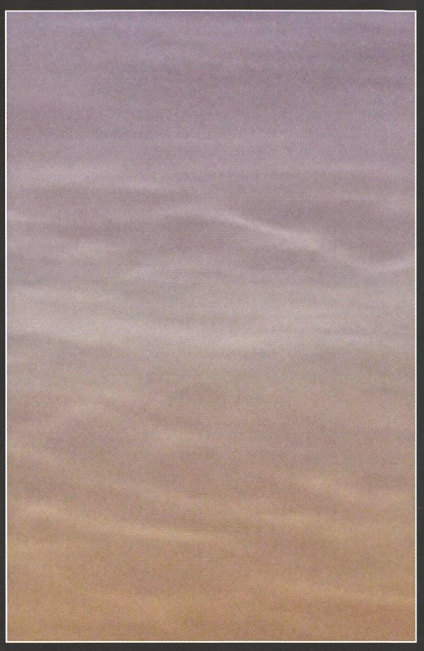


Bild: Andreas Walker

Die nachfolgenden Bilder zeigen leuchtende Nachtwolken am 10. Juli 2015 zwischen 22:50 Uhr MESZ und 23:15 Uhr MESZ. Diese können normalerweise beobachtet werden, wenn die Sonne in einem Winkel von 6° bis 16° unter dem Horizont steht. Somit sind sie bei uns etwa 90 Minuten nach Sonnenuntergang oder vor Sonnenaufgang am besten sichtbar. Nur dann werden diese silberfarbenen oder bläulichen Federwolken noch von der Sonne beschienen, während der Himmel bereits dunkel ist. Die leuchtenden Nachtwolken sind viel höher als die «normalen» Wolken. Sie befinden sich in der Mesosphäre in einer Höhe von über 80 Kilometern. Sie entstehen, wenn es in dieser Höhe etwa minus 150 Grad Celsius kalt ist, was von Mai bis August vorkommt. (wal)

Fotogalerie

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

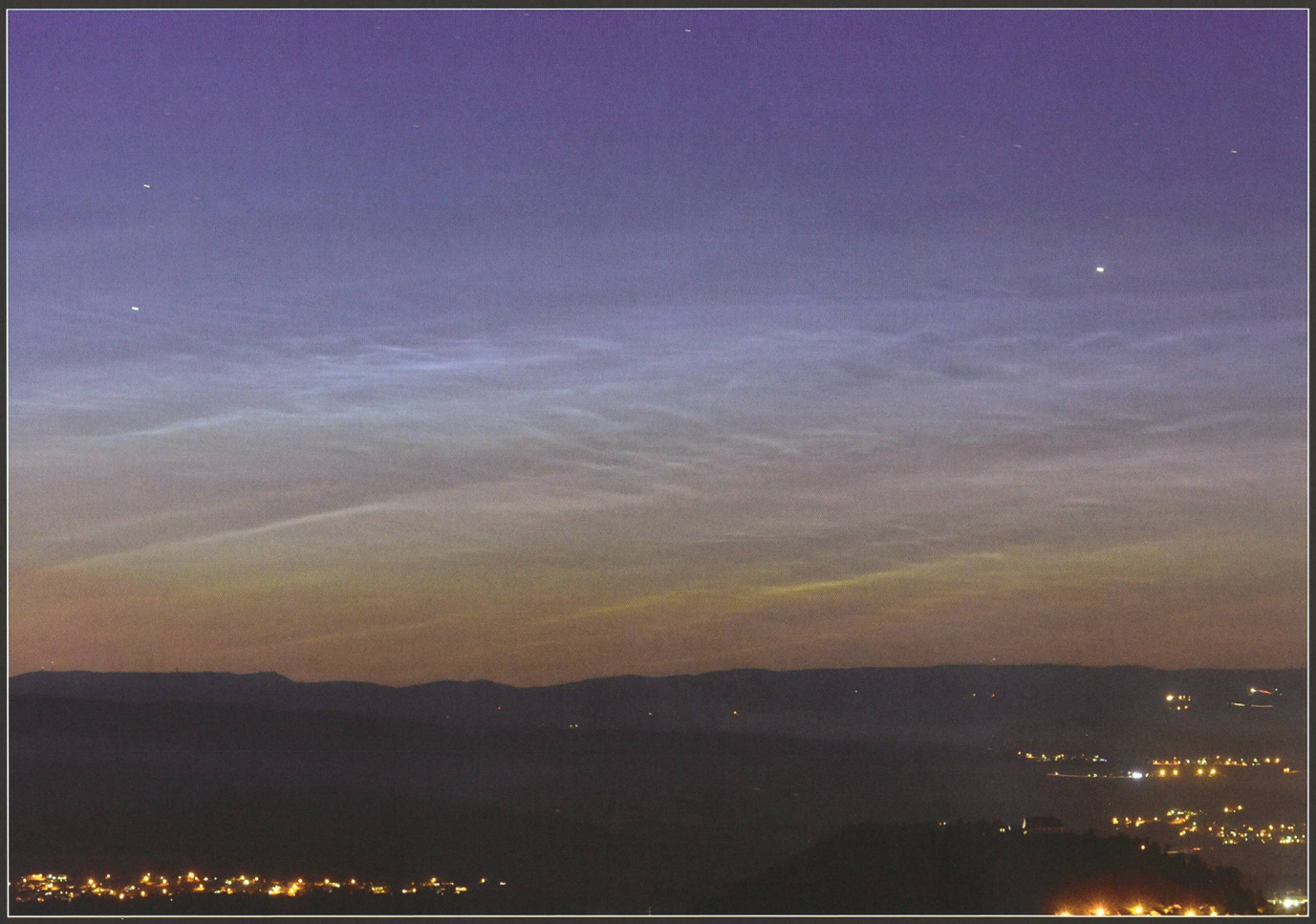


Bild: Andreas Walker

Bild: Andreas Walker

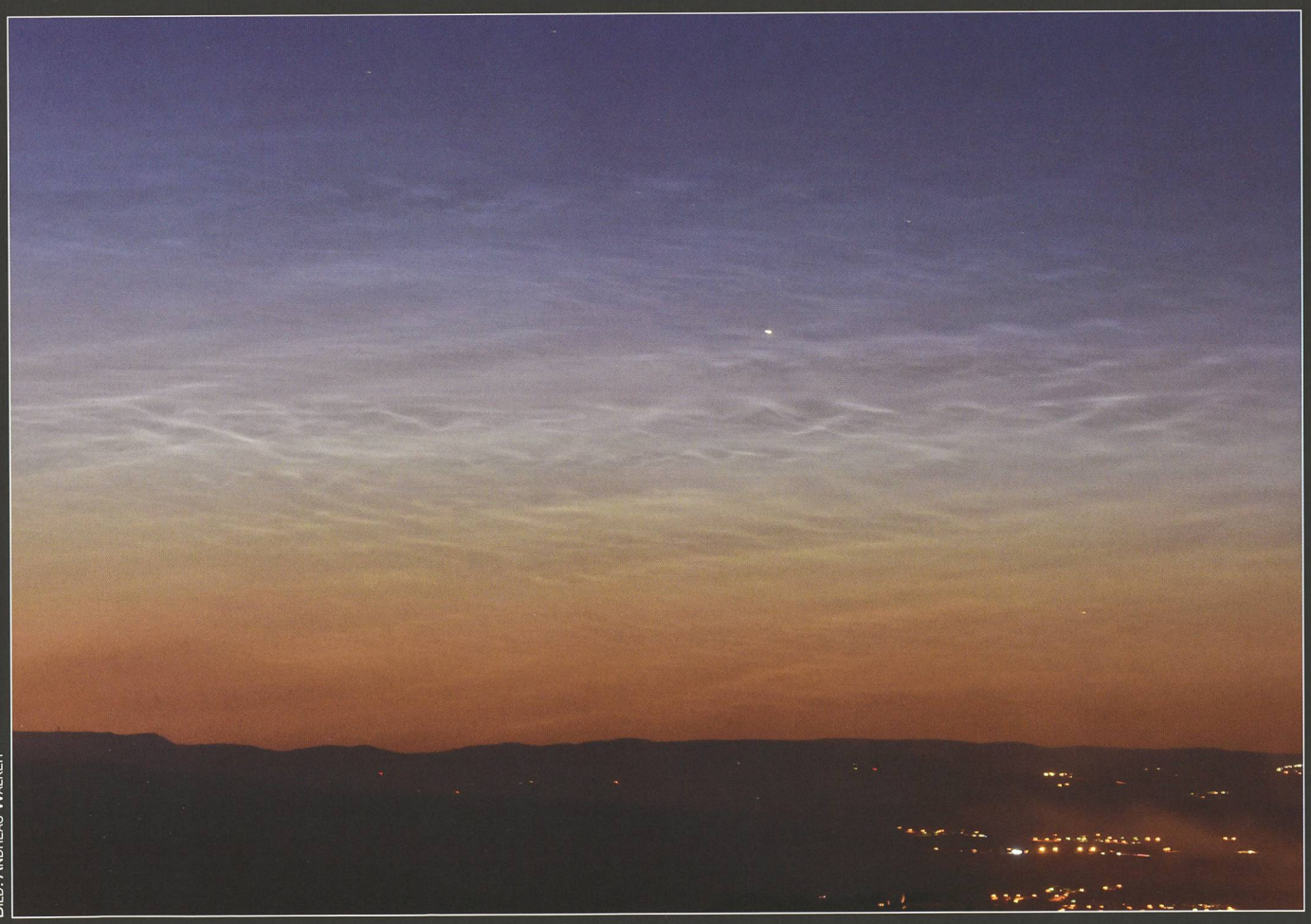
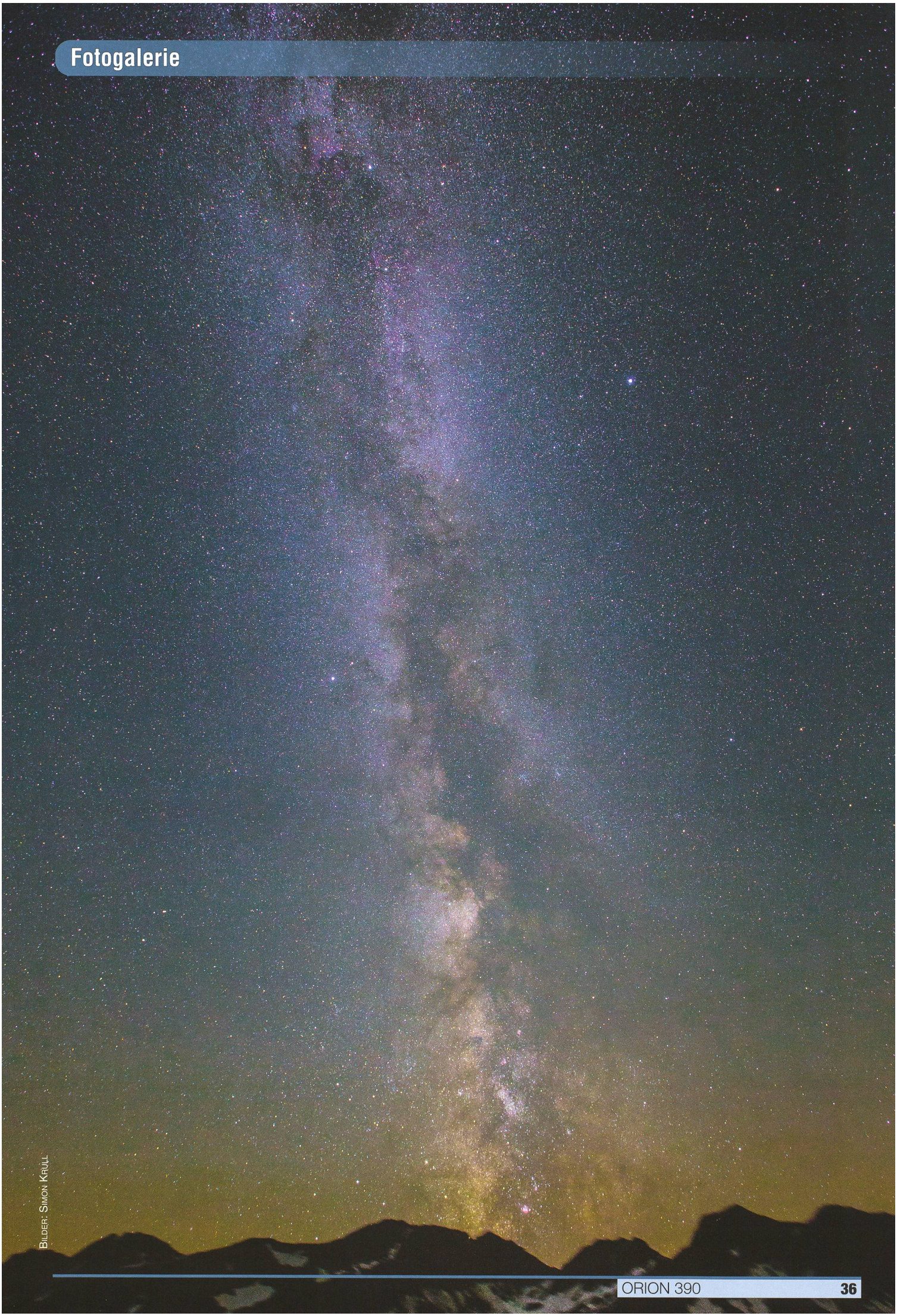
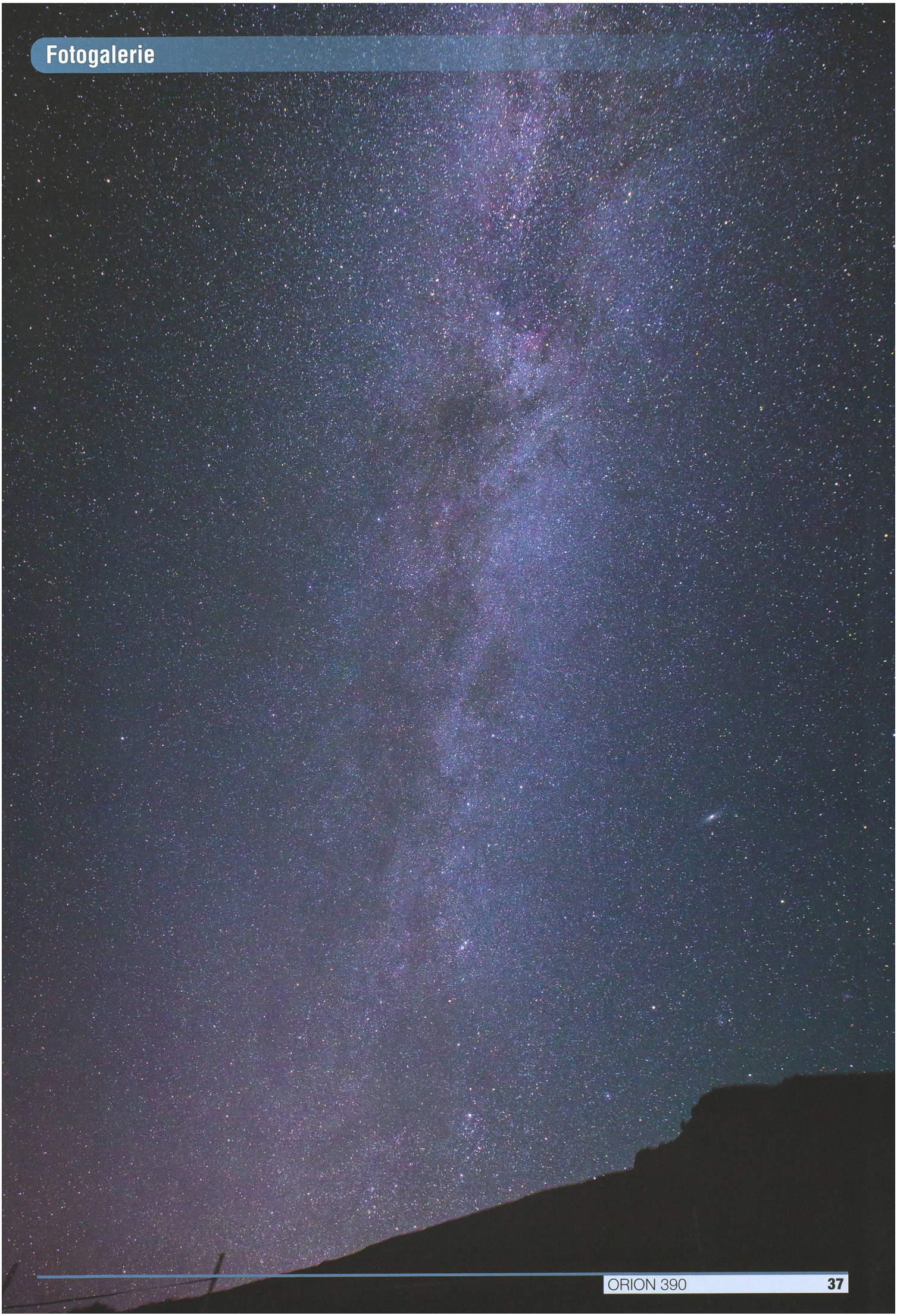


Bild: Andreas Walker



Bilder: Simon Krull



Vorträge, Kurse, Seminare und besondere Beobachtungsanlässe

OKTOBER

Freitag, 2. Oktober 2015, 19:30 Uhr MESZ
Thema: «Rosetta mit ROSINA – eine verrückte Mission»
Referentin: Prof. Kathrin Altwegg
Ort: Uni ZH, Hauptgebäude, Rämistr. 71, Raum KO2-F-172
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Urania Zürich (AGUZ)
Internet: http://aguz.astronomie.ch/

Montag, 5. Oktober 2015, 20:00 Uhr MESZ
Thema: «Gammablitze - Beobachtungen mit dem Satelliten RHESSI»
Referentin: Dr. Claudia Wigger, ehemalige Mitarbeiterin des PSI
Ort: Restaurant Schützenhaus, Allmend, Luzern
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Luzern, AGL
Internet: http://luzern.astronomie.ch/

Samstag & Sonntag, 10. und 11. Oktober 2015, 06:00 Uhr MESZ
Morgenführungen: «Planetenfestival»
Ort: Schul- und Volkssternwarte Bülach
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland, AGZU
Internet: http://sternwartebuelach.ch

Samstag, 17. Oktober 2015, 20:30 Uhr MESZ
Thema: «Galaxien – was sie sind und wie sie entstehen»
Referent: Walter Krein
Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina
Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde
Internet: http://www.engadiner-astrofreunde.ch

Samstag, 17. Oktober 2015, 22:00 Uhr MESZ
Führung Sternwarte: Die Milchstrasse und ihre Nachbarn
Demonstratoren: Ueli Götz, Heinz Müller
Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina
Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde
Internet: http://www.engadiner-astrofreunde.ch

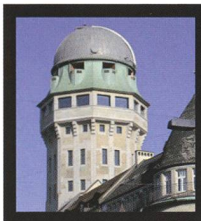
Freitag, 23. Oktober 2015, 20:00 Uhr MESZ
Film: «Aurora – wie entstehen Polarlichter»
Referent: Jean-Pierre Bolengo
Ort: Restaurant Birkenhof, Wettingen
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Baden, AGB
Internet: http://baden.astronomie.ch/

Freitag, 23., und Samstag, 24. Oktober 2015, ganztags
ZUMSTEIN Foto Video – Open Days
Besuchen Sie die grosse Astronomie-Abteilung in neuen Räumlichkeiten, ebenerdig, lichtdurchflutet, offen und mit grossen Schaufenstern! Besuchen Sie uns an den Open Days. Viele Lieferanten, Workshops und spezielle Aktionen warten auf Sie!

Ort: Casinoplatz 8, 3011 Bern
Veranstalter: ZUMSTEIN Foto Video
Internet: http://www.foto-zumstein.ch/

25. September 2015 - 3. Januar 2016
Ausstellung: «Mars – Literatur im All»
Der Mars hat Literatur und Phantasie seit jeher beflügelt. Die Ausstellung stellt die Frage nach dem Mehrwert der Phantasie und nach der Kraft der Literatur, die als Impulsgeber den Menschen herausfordert und antreibt.
Ort: Museum Strauhof, Zürich
Veranstalter: Swiss Space Museum
Internet: http://www.swissspacemuseum.ch/mars-literatur-im-all/

NOVEMBER



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

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

www.urania-sternwarte.ch

Mittwoch, 4. November 2015, 19:30 Uhr MEZ
Thema: «Wie gross ist das Universum? Distanzen im Universum und wie man sie misst»
Referent: Hans Roth, Mathematiker und Herausgeber des «Sternenhimmels»
Ort: Naturama Aargau, am Bahnhofplatz, CH - 5001 Aarau
Veranstalter: Astronomische Vereinigung Aarau, AVA
Internet: http://www.sternwarte-schafmatt.ch/

Freitage, 13., 20. und 27. November 2015, 20:00 Uhr MEZ
Internationales Jahr des Lichtes: «LichtAN, LichtAUS & RESTlicht»
Verschiedene Kurzreferate und Experimente zum Thema «Licht»
Ort: Schul- und Volkssternwarte Bülach
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Zürcher Unterland, AGZU
Internet: http://sternwartebuelach.ch

Samstag, 21. November 2015, 20:30 Uhr MEZ
Thema: «Wie Saturn zu seinen Ringen gekommen ist»
Referent: Dipl. Ing. Kuno Wettstein
Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina
Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde
Internet: http://www.engadiner-astrofreunde.ch

Samstag, 21. November 2015, 22:00 Uhr MEZ
Führung Sternwarte: Sternbild-Gewimmel über unseren Köpfen
Demonstratoren: Claudio Palmy, Claudia Longoni
Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina
Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde
Internet: http://www.engadiner-astrofreunde.ch

Freitag, 27. November 2015, 19:30 Uhr MEZ
Thema: «Die Sonne im Computer: «Von der Beobachtung zur Simulation»
Referent: Dr. Oskar Steiner
Ort: Uni ZH, Hauptgebäude, Rämistr. 71, Raum KO2-F-172
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Urania Zürich (AGUZ)
Internet: http://aguz.astronomie.ch/

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 Dezember-Ausgabe (Veranstaltungen Dezember 2015 und Januar 2016) ist am 15. Oktober 2015. (Bitte Redaktionsschluss einhalten. Zu spät eingetroffene Anlässe können nach dem 15. Oktober 2015 nicht mehr berücksichtigt werden.)

Sternwarten und Planetarien

ÖFFENTLICHE STERNWARTEN

Jeden Freitag- und Samstagabend, im Winter auch Mittwochabend
Sternwarte «Mirasteilas», Falera
Eintritt Erwachsene Fr. 15.-, Jugendliche bis 16 Jahre Fr. 10.-
Anmeldung erforderlich bei Flims Laax Falera Tourismus unter 081 921 65 65
Weitere Informationen unter: http://www.sternwarte-mirasteilas.ch/

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, Oktober / November (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 Oktober und November (21:30 Uhr MESZ/MEZ)
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 MESZ
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 MESZ
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 MESZ (Kinderprogramm) und 17:00 Uhr MESZ
Freitag, 20:00 Uhr MESZ
Samstag, 18:00 Uhr MESZ und 20:00 Uhr MESZ
Sonntag, 15:00 Uhr MESZ und 17:00 Uhr MESZ

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!

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

Der große Onlineshop für **Astronomie, Fotografie** und **Naturbeobachtung**
mit über **5000 Angeboten!**

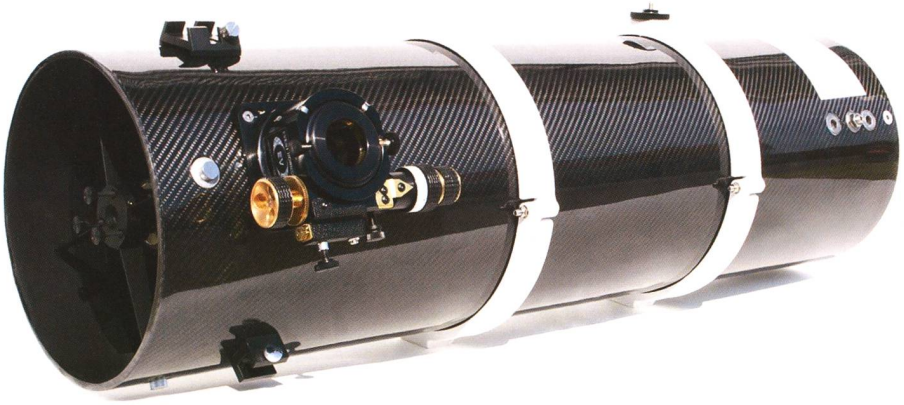
Teleskop-Service - DER Fachhandel für die Amateurastronomie!

Jetzt in neuen Räumen in Parsdorf bei München - Noch besserer Service, größeres Lager, besserer Versand!

Unsere neue Adresse:
Von-Myra-Straße 8
85599 Parsdorf

Die ONTC Baureihe von Teleskop-Service:

Perfektion in Optik und Mechanik, in Deutschland individuell nach Ihren Wünschen gebaut!



ONTC Newton-Teleskope von Teleskop Service bieten höchste Qualität und maximale Flexibilität. Wir fertigen das Teleskop nach Ihren Wünschen.

- Öffnungen von 8" bis 16" verfügbar, Öffnungsverhältnisse je nach Modell von f/3 bis f/6,4
- Maßgefertigter Carbon-Tubus mit hoher Steifigkeit und geringem Gewicht - Wanddicke 5 mm
- Freie Wahl des Okularauszuges, je nach Anwendung, aus dem angebotenen Sortiment
- Optimierung des Fangspiegeldurchmessers für maximale Ausleuchtung bei möglichst wenig Abschattung
- Hervorragende Temperatureigenschaften - kein Nachfokussieren notwendig
- Selektierte Optiken durch Teleskop Service - jeder ONTC Newton wird vor Versand auf unserer optischen Bank getestet
- Beste Lagerung des Haupt- und Fangspiegels durch Fassungen aus Deutschland - nach unseren Angaben gefertigt

Optimale Ausbaufähigkeit und Zukunftssicherheit - der ONTC Newton kann jederzeit Ihren Interessen angepasst werden.

Justierstabile Hauptspiegelzelle, mit 9- Punkt Auflage oder Zentralfassung (beim 16" Modell)

Verschiedene Fokuspositionen für maximale Flexibilität

Dünne aber sehr steife Fangspiegelspinne, Kante des Fangspiegels geschwärzt

Verschiedene hochwertige Fokussierer zur Wahl, z.B.:
- TS ACUN
- Moonlite
- JMI
- Starlight Feathertouch

Teleskop-Service, Von-Myra-Straße 8, DE-85599 Parsdorf bei München

Telefon: +49 89-9922875-0 • info@teleskop-service.de

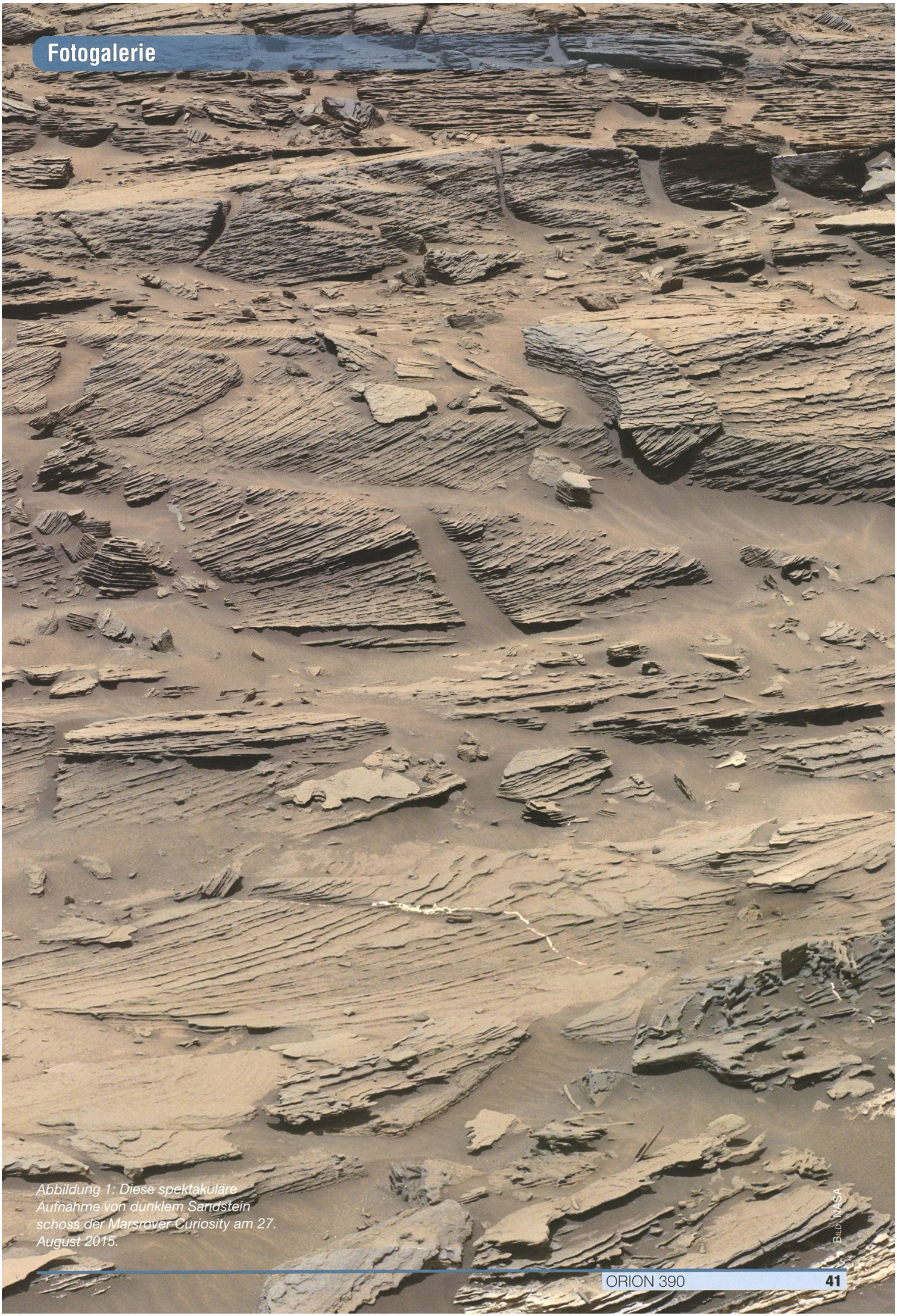


Abbildung 1: Diese spektakuläre Aufnahme von dunklem Sandstein schoss der Marsrover Curiosity am 27. August 2015.

Bild: NASA

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 die Orion-Adressverwaltung.
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; à l'administration Orion, pour les membres individuels.*

Orion-Adressverwaltung/
Administration Orion
Gerold Hildebrandt
Postfach 540, CH-8180 Bülach
Telefon: +41 044 860 12 21
Fax: +41 044 555 86 17
e-mail: ghildebrandt@mxt.ch

Geschäftsstelle der SAG/
Secrétariat de la SAS
Othmar von Arx
Dammweg 14, CH-5605 Dottikon
e-mail: othmar.vonarx@sag-sas.ch

Kassier/
Trésorier
Hans Roth
Marktgasse 10a, CH-4310 Rheinfelden
Telefon: +41 061 831 41 35
e-mail: hans.roth@sag-sas.ch
Postcheck-Konto SAG: 82-158-2 Schaffhausen
IBAN: CH59 0900 0000 8200 0158 2

Abonnementspreise/
Prix d'abonnement:
Schweiz: CHF 63.–, Ausland: CHF 65.–.
Jungmitglieder (nur in der Schweiz): CHF 31.–
Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.
Suisse: CHF 63.–, étranger: CHF 65.–.
Membres juniors (uniquement en Suisse): CHF 31.–
Le versement de la cotisation n'est à effectuer qu'après réception de la facture.
Einzelhefte sind für CHF 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 CHF 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*
www.sag-sas.ch oder http://orionzeitschrift.ch/

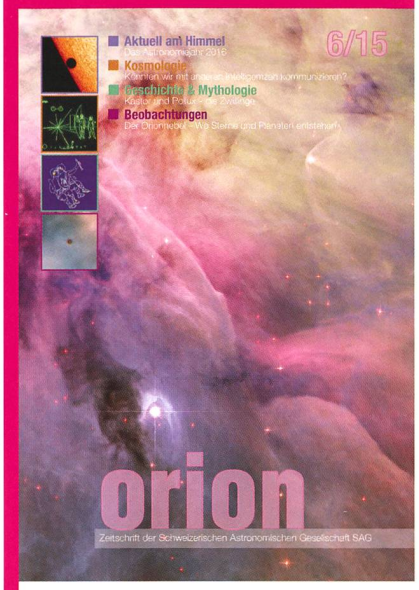
Copyright:
SAG. Alle Rechte vorbehalten.
SAS. Tous droits réservés.

ISSN0030-557 X

Inserenten

Zumstein Foto Video, CH-Bern 2
SaharaSky, MA-Zagora 20
Astro Optik Kohler, CH-Luzern 29
Astro Optik Kohler, CH-Luzern 30
Urania Sternwarte, CH-Zürich 38
Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG, CH-Schaffhausen 39
Teleskop-Service, D-Putzbrunn-Solalinden 40
Astro-Lesemappe der SAG, CH-St.Margrethen 42
Wyss-Foto, CH-Zürich 43
Wyss-Foto, CH-Zürich 44

Vorschau 6/15



Und das lesen Sie im nächsten **orion**

In der Dezember-Ausgabe nehmen wir «Kontakt» mit Ausserirdischen auf. Wir befassen uns mit der Frage, welche Folgen der Kontakt mit «anderen Intelligenzen» für uns hätte. Dann blicken wir auf die schönsten Ereignisse des neuen Jahres und lassen uns ein paar spannende Geschichten über die Zwillinge erzählen.

Redaktionsschluss für Dezember: 15. Oktober 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

Teleskop-Serie CPC

CELESTRON®

CPC – die modernste Teleskopgeneration von Celestron

Revolutionäre Alignementverfahren! Mit «SkyAlign» müssen Sie keinen Stern mehr mit Namen kennen. Sie fahren mit dem Teleskop drei beliebige Sterne an, drücken «Enter» und schon errechnet der eingebaute Computer den Sternenhimmel und Sie können über 40 000 Objekte in der Datenbank per Knopfdruck positionieren. Ihren Standort auf der Erde und die lokale Zeit entnimmt das Teleskop automatisch den GPS-Satellitendaten.
«SkyAlign» funktioniert ohne das Teleskop nach Norden auszurichten, ohne Polarstern – auf Terrasse und Balkon – auch bei eingeschränkten Sichtverhältnissen!

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

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

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

Easy as 1-2-3!
SkyAlign™
USE NEARLY ANY 3 BRIGHT OBJECTS IN THE SKY TO ALIGN YOUR TELESCOPE!

CPC 800
Schmidt-Cassegrain-Spiegelteleskop mit Starbright Vergütung Ø 203 mm, Brennweite 2032 mm, f/10 Geliefert mit 40 mm Okular Ø 1¼" (51x), Zenitspiegel Ø 1¼", Sucherfernrohr 8x50, Autobatterieadapter und höhenverstellbarem Stahlstativ.

		Preis CHF
908024	CPC-800-XLT	2 890.–
909512	CPC-925-XLT	3 390.–
911022	CPC-1100-XLT	4 490.–

CMC Telescope SA
Route de Versoix 9
1523 Granges-Marnand
www.telescope.ch
info@telescope.ch
Tel. 026 668 06 22

Kochphoto AG
Börsenstrasse 12
8001 Zürich
www.kochphoto.ch
info@kochphoto.ch
Tel. 044 211 06 50

Kropf Multimedia
Fabrikstrasse 9
3360 Herzogenbuchsee
www.kropf.ch
info@kropf.ch
Tel. 062 961 68 68

Foto Video Zumstein AG
Casinoplatz 8
3011 Bern
www.foto-zumstein.ch
astro@foto-zumstein.ch
Tel. 031 311 21 13

CELESTRON

CGEPRO™ Serie

CGE-Pro - Die Sternwartenklasse

Die computergesteuerten und ASCOM kompatiblen Teleskope der CGE-Pro-Serie sind Celestrons neueste Innovation. Schmidt-Cassegrain-Teleskope in SC und EDGE HD Ausführung mit 9¼, 11 und 14 Zoll Öffnung auf der neuen CGE-Pro-Montierung welche vor allem für den stationären Einsatz in Sternwarten konstruiert wurde. Trotz ihrer Größe, ihres Gewichts und der enormen Tragfähigkeit bleibt die CGE Pro transportabel weil sie in in mehrere Einheiten zerlegt werden kann.

Eine parallaktische Montierung ist und bleibt die erste Wahl für Astrofotografen, denn sie gleicht die Erddrehung durch Nachführung in nur einer Achse aus. Die Bildfeldrotation, ein störender Faktor bei gabelmontierten Teleskopen, entfällt. Für die Astrofotografie ist es außerdem wichtig problemlos über den Meridian schwenken zu können. Diese Anforderung erfüllt die besondere Achsgeometrie der CGE-Pro. In Art einer "Knicksäulenmontierung" ist der Achsenschwerpunkt nach Norden versetzt, um freien Meridiandurchgang zu gewährleisten. Und dennoch bleibt die CGE-Pro sehr stabil da ihr Massenschwerpunkt konstruktiv über der Mitte der Basisplatte liegt.

Die CGE-Pro Montierung ist leicht auszubalancieren - ganz gleich welches Zubehör Sie am okularseitigen Ende Teleskop oder auf dem Teleskop anbringen wie, z.B. ein Leitrohr, Kameras etc.

CGE Pro Montierung + Stativ

919120

Die CGE-Pro Serie im Überblick

- Lieferbar mit Schmidt-Cassegrain-Optiken in SC- und EdgeHD Ausführung mit StarBright-XLT Vergütung
- Autoguiding- und PC-Anschluss sowie AUX-Buchse an der Halbsäule, 9 Pin Kabel
- NexRemote Software, ASCOM kompatibel
- DC-Servomotoren mit Encodern in beiden Achsen. Präzise Planetengetriebe aus Stahl für verbesserte Nachführgenauigkeit mit geringem "Gear Noise". Hochwertige Motoren, um magnetische Störungen (Resonanzschwingungen) zu minimieren - all das bedeutet ruhigeren Betrieb und längere Lebensdauer
- Präzise Schneckentriebe - Schnecken mit 0,75 Zoll Durchmesser mit zwei 0,87 Zoll vorgespannten Kugellagern um "runout" zu vermindern (eine Quelle des periodischen Schneckenfehlers). Präzises Messing-Schneckenrad mit 6" Flankendurchmesser
- Hauptachsen aus 1,57 Zoll dicken Stahlrohren mit 0,4 Zoll Wandstärke und zwei vorgespannten 2,68" Kegelrollenlagern an jeder Achse
- Vierpunkt Klemmsystem in RA und DEC für rutschfreien Halt
- Datenbank mit über 40.000 Objekten; 400 benutzerdefinierbare Ziele
- AllStar Technologie für Nord- und Südhalbkugel, kein Polarstern zum Alignment erforderlich, Polsucher entfällt!
- Datenbankfilter, Parkposition, fünf Alignment-Methoden, benutzerdefinierbare Schwenk-Grenzen
- Ständige, programmierbare Schneckenfehlerkorrektur (PEC) - gleicht den für Schneckengetriebe typischen Nachführfehler aus
- Nutzbar zwischen 10 und 60 Grad nördlicher und südlicher Breite
- Massives Stativ mit Rohren aus NIROSTA-Stahl, Höhe 96 bis 144 Zentimeter
- Maximale Zuladung: 40 Kilogramm

CGE Pro mit EdgeHD Optik

909517	CGE Pro 925 HD	(9¼")
911030	CGE Pro 1100 HD	(11")
914047	CGE Pro 1400 HD	(14")

CGE Pro mit SC Optik

909516	CGE Pro 925 SC	(9¼")
911031	CGE Pro 1100 SC	(11")
914040	CGE Pro 1400 SC	(14")

CMC Telescope SA
Route de Versoix 9
1523 Granges-Marnand
www.telescope.ch
info@telescope.ch
Tel. 026 668 06 22

Kochphoto AG
Börsenstrasse 12
8001 Zürich
www.kochphoto.ch
info@kochphoto.ch
Tel. 044 211 06 50

Kropf Multimedia
Fabrikstrasse 9
3360 Herzogenbuchsee
www.kropf.ch
info@kropf.ch
Tel. 062 961 68 68

Foto Video Zumstein AG
Casinoplatz 8
3011 Bern
www.foto-zumstein.ch
astro@foto-zumstein.ch
Tel. 031 311 21 13