Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 73 (2015)
Heft: 391

Heft

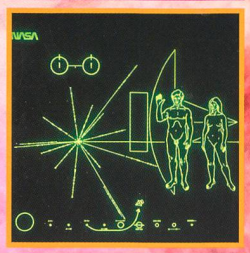
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. 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: 20.08.2025

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



Astronomie

Totale Mondfinsternis lässt Blutmond entstehen

Publiziert: 20.09.2015

BERN - BE - Astronomiefans k
seltenes Spektakel freuen. In d
Montag (28. September) komm
totalen Mondfinsternis, die vor
komplett zu beobachten ist. Di
Mond ist der Erde ausserorden

Kurz vor dem Höhepunkt der Mondfinst
nur 356'877 Kilometer von der Erde en
geringste Distanz des ganzen Jahres,
Gesellschaft Winterthur mitteilte. Deshe
Mondscheibe in Erdnähe besonders gr
sprechen von einem Supermond.

Beobachtungen
Dunkler Mond

Kosmologie
Und wenn es doch geschieht?

Medien
Astronomie und Raumfahrt in den Medien

Geschichte & Mythologie
Geschichten in Sternbildern: Die Zwillinge

6/15

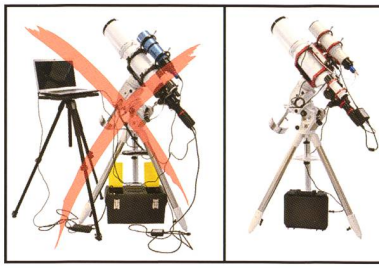
orion

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG

Primalucelab Eagle

Fertig mit dem Kabelwirrwarr.
Kontrollcenter im Taschenformat.

Preis auf Anfrage



Omegon Universe2go

Hand-Planetarium, das ideale Weihnachtsgeschenk.

119.–

Primalucelab Canon 700DAC

Die gekühlte astrooptimierte DSLR Kamera.

Preis auf Anfrage

Heritage 130 UFA-1 Kit

Das ideale Einsteiger- und Reiseteleskop.

798.–

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

Alle Preise sind unverbindliche Verkaufspreise. MWSt. und Gebühren inklusive. Irrtümer und Druckfehler vorbehalten.

ZUMSTEIN
FOTO VIDEO

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

Besuchen Sie uns auch auf:
www.teleskophandel.ch

orion
73. Jahrgang/année - N° 391 Dezember/Décembre 6/2015 - ISSN 0030-557-X
Herausgegeben von der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft - Edité par la Société Astronomique de Suisse - Edito dalla Società Astronomica Svizzera

Editorial

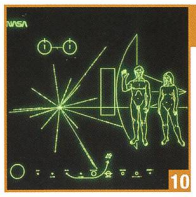
Der Lohn für das lange Warten Thomas Baer 4

Beobachtungen

Perfekte totale Mondfinsternis mit Überraschungen
Dunkler Mond Thomas Baer 5

Schule & Astronomie

Das Themenheft «Sonne» erscheint im Dezember 2015
Aufschlagen und arbeiten Karl Georg Scheuter & Thomas Baer 19



Kosmologie

100 Millionen Dollar sollen den Durchbruch bringen – beendet Breakthrough Listen das grosse Schweigen?
Und wenn es geschieht? Hansjürg Geiger 10

Aktuelles am Himmel

Eine enge Begegnung am 9. Januar 2016
Venus auf Schmusekurs mit Saturn Thomas Baer 23

Geschichte & Mythologie

Geschichten in Sternbildern: Zwillinge
Am Firmament verewigte Geschwisterliebe Peter Grimm 15

Bücher

Der Sternenhimmel 2016
Das Jahrbuch für Hobby-Astronomen Heiner Sidler 25

Medien

Astronomie in den Medien (Teil 1)
Olympisches Feuer in der Erdumlaufbahn Mirco Saner 30

Aus den Sektionen

Sternwarte Eschenberg hat weiter aufgerüstet
Eine Geisterhand steuert das Fernrohr Markus Griesser 26

ORION online
www.orionzeitschrift.ch

Titelbild

So eindrücklich sieht man den Orionnebel (Messier 42) natürlich niemals durch ein Teleskop. Diese ästhetisch einmalige Nahaufnahme zeigt den Stern LL Orionis in Wechselwirkung mit der vergleichsweise dichten interstellaren Materie des Orionnebels. Dieser Stern befindet sich noch in seinen Entstehungsjahren und erzeugt einen Sternwind, der um ein Vielfaches grösser ist als der Sonnenwind. Trifft nun der Sternwind auf das langsamere Gas, bildet sich eine Stossfront, ähnlich der Bugwelle eines Schiffes, im Bild oben rechts deutlich zu sehen. Die bogenförmige Struktur ist die kosmische Bugwelle von LL Ori und weist einen Durchmesser von etwa einem halben Lichtjahr auf. (Bild: Hubble Heritage Team, NASA, ESA)

Bild: Jean-Pierre Bolengo

Der Lohn für das lange Warten

«Dankbarkeit ist der Himmel selber, und es könnte kein Himmel sein, gäbe es die Dankbarkeit nicht.»

William Blake
(1757 - 1827)

Lieber Leser,
liebe Leserin,

Das Astronomiejahr 2015 neigt sich bald dem Ende zu, Zeit die beiden schönsten Himmelsereignisse noch einmal Revue passieren zu lassen. Selten genug geschieht es, dass in unseren Breitengraden gleich zwei astronomische Paradeereignisse bei perfekten äusseren Bedingungen stattfinden. Gerne erinnern wir uns an den in fast allen Teilen der Schweiz stahlblauen Frühlingsanfang und die tiefe partielle Sonnenfinsternis, die das Land in ein seltsames Licht tauchte. Und am vergangenen 28. September 2015 war aus meteorologischer Sicht zum Vorteil für uns Astronomen wieder einmal «verkehrte Welt». Statt des angekündigten Hochnebels klarte es über den meisten Gebieten auf, womit wir eine der spektakulärsten Mondfinsternisse seit vielen Jahren erleben konnten.
Ich weiss nicht, wie es Ihnen geht; aber manchmal kommt es mir so vor, als müsste es Jahre wie diese geben, in denen einfach alles zusammenpasst! Wie oft zieht der Himmel ausgerechnet auf ein astronomisches Highlight hin zu? Wie lange mussten wir warten, wieder einmal eine perfekte Sonnen- und Mondfinsternis sehen zu können?
Was für einen Fussballfan ein Champions League-Final sein mag, sind für mich solche astronomischen Ereignisse. Schon Wochen im Voraus beginnt das Kribbeln im Bauch, das Bangen, ob auch der Wettergott ein Einsehen hat, wächst die Vorfreude. Im Unterschied zu einem Fussballspiel, das schier bei jedem Wetter über die Bühne gehen kann, sind wir auf einen klaren Himmel angewiesen. Sonst heisst es wieder ein paar Jahre warten bis zur nächsten Gelegenheit. Leider leben wir nicht an einem Ort, an dem man beruhigt von schönem Wetter ausgehen kann. Im Herbst und Winter plagen uns Flachländer oft wochenlange Nebel- und Hochnebelphasen, ein heisser Sommertag endet häufig mit abendlichen Gewittern, die sich in die Nacht hineinziehen. Ehrlich gesagt, bräuchte ich diese Wetterlotterie in meinem Hobby nicht unbedingt und vor allem nicht jedesmal im Vorfeld einer Finsternis! Um so mehr freut es mich dann, wenn die Meteorologen mit ihren Prognosen zu unseren Gunsten einmal falsch liegen, denn umgekehrt haben sie uns in der Vergangenheit schon so manches astronomisches Ereignis «vermiest».
Wie auch immer; dieses Jahr durften wir wieder einmal voll auf die Kosten kommen. Hoffen wir, dass 2016 auf ähnliche Weise weitergehen möge. Mit dem Merkurdurchgang vor der Sonnenscheibe am 9. Mai erwartet uns nämlich erneut ein seltenes Ereignis, das wir hierzulande letztmals am 7. Mai 2003 beobachten konnten. Der Vorteil wird sein, dass sich der innerste Planet der Sonnenfamilie ab 13:12 Uhr MESZ über Stunden hinweg vor dem Tagesgestirn aufhalten wird und wir damit ein langes Zeitfenster für den Schlechtwetterfall haben, doch den einen oder anderen Blick auf das winzigkleine schwarze Planetenscheibchen zu erhaschen. Stimmen Sie sich auf das «Astronomiejahr 2016» ein.

Thomas Baer
Chefredaktor ORION
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

Perfekte totale Mondfinsternis mit Überraschungen

Dunkler Mond

Von Thomas Baer

Mit ihren vagen und dann zum Glück falschen Wetterprognosen machten sich die Meteorologen zumindest für die Flachländer nördlich des Alpenbogens für einmal zu ihren Freunden! Vor allem am Nordrand der Schweiz trocknete die Luft gut ab, um einer der schönsten Mondfinsternisse seit vielen Jahren nichts anhaben zu können. Dafür hatten einige Alpenregionen und der Süden etwas Pech. In der Zentralschweiz, im Oberengadin und in der Napfregion hielten sich zum Teil zähe Hochnebelbänke. In vielen Sternwarten herrschte in den frühen Morgenstunden aber Hochbetrieb!

Bild: Thomas Baer, Sternwarte Bülach

Abbildung 1: Der total verfinsterte Mond erschien um das Maximum herum erwartungsgemäss etwas dunkler als bei früheren Finsternissen. Die rost- bis kupferbraune Färbung hatte mit dem medialen Begriff «Blutmond» jedoch herzlich wenig zu tun, wie auch zahlreiche «Mondgucker» sich überzeugen konnten.

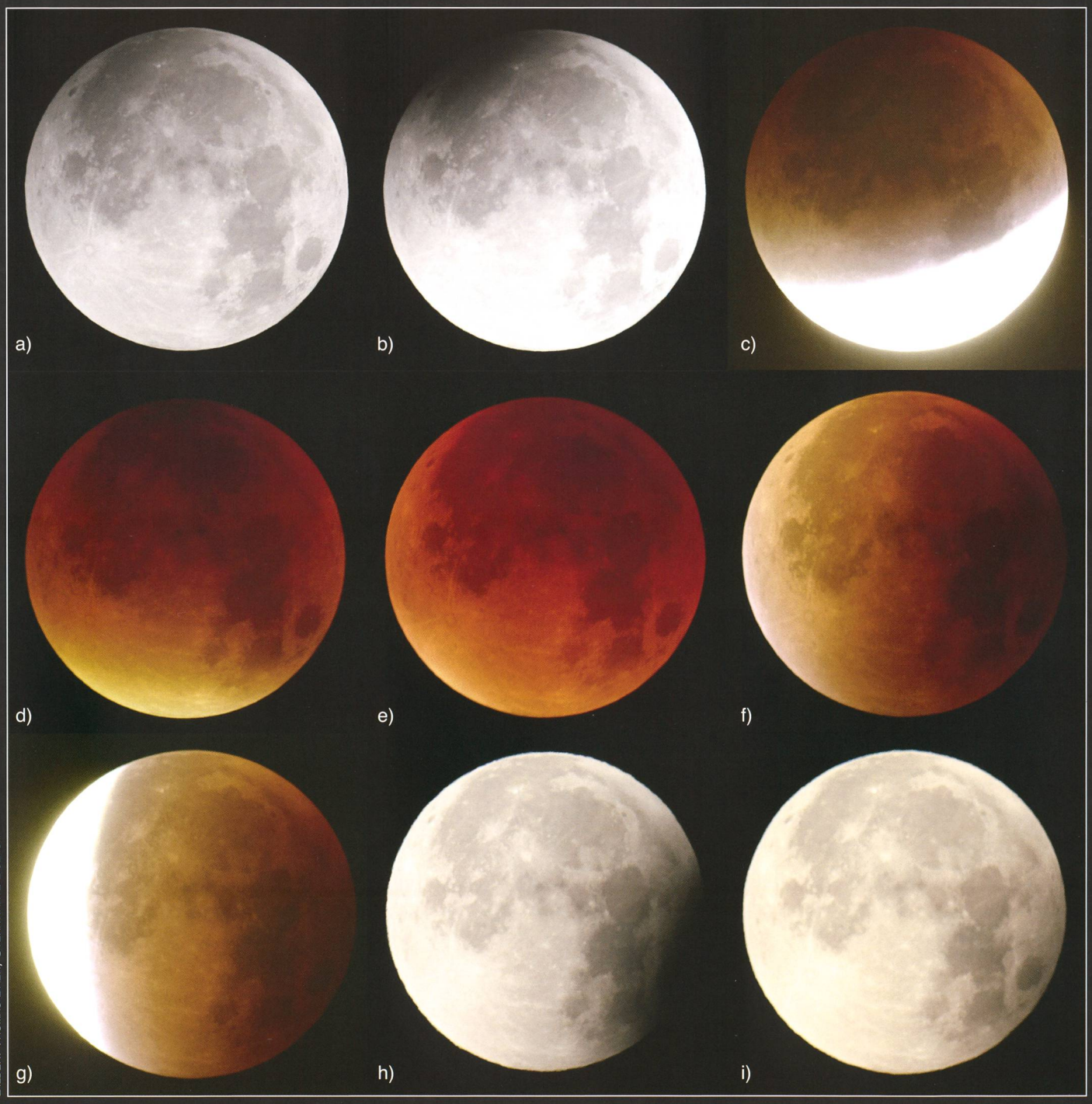
Eines muss man den Medienschaffenden diesmal zugute halten. Sie haben im Vorfeld auf fast allen Kanälen über die bevorstehende Mondfinsternis berichtet. Doch um das Produkt gut zu verkaufen, bedienten sie sich allzugerne Begriffen wie «Supervollmond» – was ja noch ginge – «Blutmond» oder Wortkombinationen wie «blutroter Supervollmond» oder «supergrosser Blutmond». Ist es die déformation professionnelle, dass es mich bei diesen blutrünstigen Titelkreationen stets schaudert? Immerhin habe ich in meinem Leben seit 1985, inklusive die jüngste, bereits 14 totale Mondfinsternisse bei gutem Wetter beobachtet, und noch nie wäre mir in den Sinn gekommen, die Finsternisfärbung während der Totalität mit venösem oder arteriellem Blut zu vergleichen. Die einzige Mondfinsternis, welche ich als Teenager auf der Ibergeregg beobachtete und fotografierte, und die mir wirklich rötlich, aber mehr in Richtung bor- deauxrot in Erinnerung ist, war jene am 17. Oktober 1986. Die 1990er- und die Novemberfinsternis von 2003 indessen haben sich bei mir extrem hellorange und beige eingeprägt. Die Mondfinsternis vom 28. September 2015 empfand ich aber im Maximum recht dunkel, sicher schwächer als die Finsternis vom 3./4. März 2007. Wenn ich in meinem mittlerweile grossen Fotoarchiv stöbere, so ähnelt die jüngste Mondfinsternis stark derjenigen vom 27. September 1996. Auch diese war nicht extrem dunkel, aber erreichte mit L = 1.7 bis 1.9 nach Danjon einen Wert, der sich mit der Mondfinsternis vom 28. September 2015 vergleichen lässt. Meiner Beurteilung nach erreichte diese einen Danjon-Wert zwischen L = 1.8 und 2.0. Auch Walter Bersinger, der schon seit vielen Jahrzehnten Mondfinsternisse beobachtet und fotografiert, hielt fest, dass er die Finsternis zwar durchaus dunkel, aber doch etwas heller als von ihm prognostiziert erlebte. Bersinger wandte dabei eine raffinierte Methode an: Etwa zur Zeit der maximalen Verfinsterung um 04:47 Uhr MESZ versuchte er mit der Methode des umgekehrten Fernglases (Leica 8 x 42) auf die Magnitude der Mondfinsternis zu schliessen. Seine Schätzung lag etwa im Bereich zwischen den beiden engeren Widder-Sternen (β und γ Arietis mit 2.64^{mag} und 4.8^{mag}), oder etwa beim Stern η Piscium mit einer visuellen Helligkeit von 3.62^{mag}. Die Schätzung war zwar schwierig, aber nachträglich zu Hause mit Hilfe der Astronomie-Software TheSky von Software Bisque legte Bersinger sich auf 3.6^{mag} fest. Dank der Umrechnungsformel gemäss der Website www.mondfinsternis.net/helligkeit.htm (seine Schätzung 3.6^{mag} minus Korrekturfaktor für 8-fache Fernglasvergrösserung von 4.8^{mag}) kam er auf eine Magnitude von etwa -1.2^{mag} bzw. einen Danjonwert von etwa L = 2.2 anstelle seines ursprünglichen, rein theoretisch ermittelten Wertes von L = 1.6.

Jürg Alean, für den es auch die x-te totale Mondfinsternis war, schrieb: *«Für mich war es die dunkelste, an die ich mich erinnern kann.»*

Anomalien in der Kernschattenausleuchtung

Der Kernschatten zeigte vor Beginn der totalen Phase eine spezielle Ausleuchtung. Die zwei leicht bläulich schimmernden Sichelhörner, die dem finsteren Mondrand in den Erdschatten zu folgen schienen, verliehen der Mondkugel etwas Plastisches, ja Dreidimensionales. Interessant war auch die Asymmetrie der Ausleuchtung. Im Bereich des Strahlenkraters Tycho (siehe Abbildung 2, Bild c) erschien der Erdschatten deutlich heller als auf der anderen Seite des Schattenrandes. Rechts ragte das rötliche Sichelhorn bis in den Bereich des Mare Frigoris. Um das Mare Imbrium lag wirklich dunkle Finsternis. Die Färbung hier war eher ein kräftig fahles Rostbraun. Speziell sah der Mond bei Totaliätsbeginn aus. Die beiden Sichelhörner erloschen, zurück blieb eine orange-beige Kappe, die sich mit Fortdauer der Finsternis allmählich nach links verlagerte. Im Maximum der Finsternis war bloss noch ein schmaler Saum am südlichen Mondrand in ein gelboranges Licht getaucht, während der Nordrand der Mondscheibe wesentlich dunkler erschien. Erst gegen Ende der totalen Phase hellte der südöstliche Teil wieder stärker auf.

Abbildung 2: Die verschiedenen Phasen der totalen Mondfinsternis vom 28. September 2015 in einer Zusammenstellung. Die Bilder wurden alle an einem BORG-Refraktor mit 700 mm Brennweite aufgenommen. Die Aufnahme a) enstand um 03:00 Uhr MESZ, b) um 03:07 Uhr MESZ, c) gegen 03:55 Uhr MESZ, d) zu Beginn der Totalität um 04:11 Uhr MESZ, e) um das Finsternismaximum gegen 04:47 Uhr MESZ, f) um 05:25 Uhr MESZ, g) um 05:37 Uhr MESZ, h) um 06:27 Uhr MESZ und i) gegen 06:45 Uhr MESZ. Die Belichtungszeit im Finsternismaximum betrug bei ISO 100 ganze 20 Sekunden! Dies verdeutlicht, wie dunkel die Finsternis war.



Bilder: Thomas Baer, Sternwarte Bülach

Verzögertes Totalitätsende gibt Rätsel auf

Einigen langjährigen Mondfinsternisbeobachtern ist aufgefallen, dass sich die Endphase der Totalität dahinzog. Nach Vorausberechnung hätte die Mondkugel um 05:23.5 Uhr MESZ wieder direkten Sonnenschein empfangen sollen. Doch als dieser Moment nahte, erkannte ich noch keinen weissen Lichtsaum. Eine Minute verstrich, eine zweite brach an. Ich schaute auf meine Uhr, die ich extra für die Finsternis geeicht hatte. Erst um 05:25.4 Uhr MESZ wurde es hell, ganze zwei Minuten zu spät!

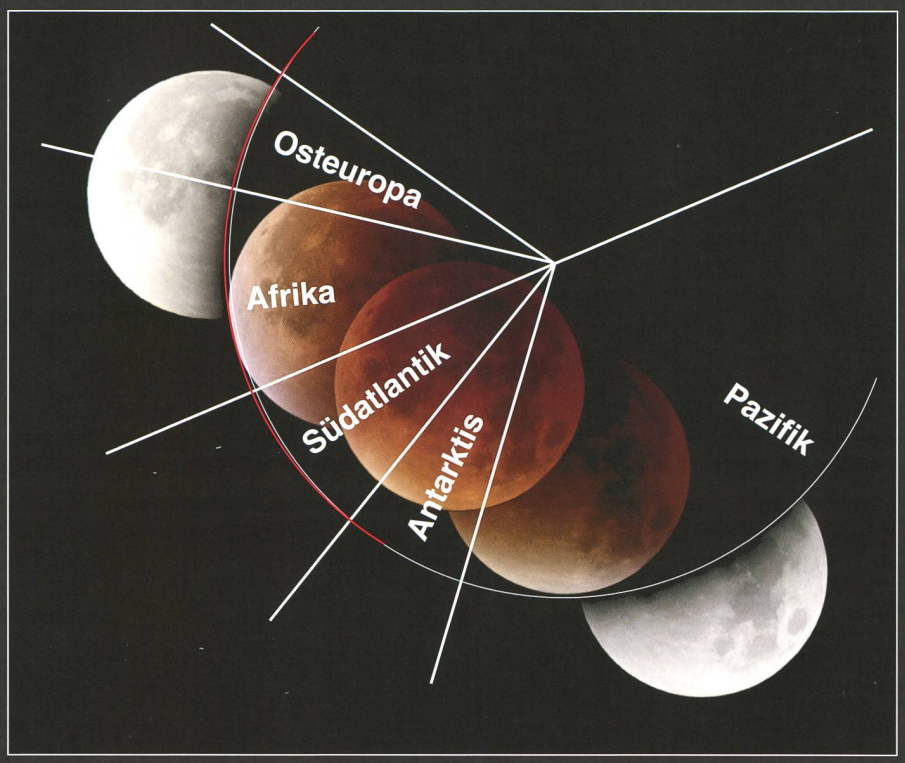
Die Erdschattenvergrösserung infolge der Atmosphäre liefert kaum die Erklärung für die Verspätung. Ansonsten hätte auch der Beginn der Totalität verfrüht eintreten müssen, tat er aber nicht. Auch die übrigen Kontaktzeiten, also Beginn und Ende der partiellen Finsternis, passten recht genau und lagen nach meinen Messungen im Toleranzbereich von ±20 Sekunden.

Wenn man die Satellitenbilder vom 27. und 28. September 2015 studiert, fällt auf, dass es sehr viele hochreichende Gewitterzellen in der Gegend Viktoriasee, Uganda, Tansania und Kenia gab, also genau im Bereich des lichtstreuenden und schattenwerfenden Terminators zum Zeitpunkt des Totalitätsendes! Ein ausgewachsener Cumulonimbus steigt im Bereich der Innertropischen Konvergenzzone gut und gerne auf Höhen von bis zu 12 km oder mehr! Damit würden diese Gewittertürme den «Erdrand» um diesen Betrag vergrössern und damit auch den Kernschattenrand etwas nach «aussen» schieben.

Wenn wir die Erdschattensektoren in Abbildung 3 betrachten, so trat der Vollmond tatsächlich «über Afrika» wieder aus dem Erdschatten. Dies könnte das verzögerte Totalitätsende erklären.

Plötzlich funkelte die Milchstrasse

Besonders eindrucksvoll war bei dieser Mondfinsternis das allmählich Auftauchen der Sterne. Dies mag damit zusammenhängen, dass die Vollmondnacht infolge der grossen Mondscheibe und dank der Klarheit der Nacht wirklich viel heller als sonst empfunden wurde und der Mond ab 03:07 Uhr MESZ innert einer Stunde so gut wie vom Him-



Grafik: Thomas Baer / ORION

Abbildung 3: Aus diesen Sektoren empfing der Kernschatten der Erde das gestreute Sonnenlicht. Weiss eingezeichnet ist der gerechnete Kernschattenrand, rot der leicht vergrösserte Schatten am Ende der Totalität.

Wie «super» war dieser Vollmond wirklich?

Sehr viel ist über die Einzigartigkeit und die Seltenheit eines erdnahen Vollmondes mit dem Zusammentreffen einer totalen Mondfinsternis berichtet worden. Dabei kursierten in den Medien viele falsche Zahlen und Fakten. Dass ein grosser Vollmond verfinstert wird, kommt wesentlich häufiger vor, als man denkt.

Der Begriff «Supervollmond» stammt aus der «Astrologenecke» und ist, wenn man es nüchtern astronomisch betrachtet, gar nichts Spezielles. Dieses Jahr etwa hatten wir gleich drei erdnahe Vollmonde, jenen im August, den finsteren September-Vollmond und dann noch einmal im Oktober. Diese allesamt als «super» zu bezeichnen, ist vielmehr ein gefundenes Fressen für die mediale Aufmerksamkeit, nicht mehr und nicht weniger. In einem kurzen Filmchen machte die NASA das Zusammentreffen des «Supervollmondes» mit einer totalen Mondfinsternis zu einem seltenen Ereignis, das es so seit 1982 nicht mehr gegeben haben soll. Allerdings sind perigäische Mondfinsternisse gar nicht so rar, wie man meinen könnte. So etwa fand die totale Mondfinsternis am 9. Januar 2001 mit 357'423 km Erdabstand nur wenig weiter entfernt statt, gefolgt von der teilweise in Europa sichtbaren Finsternis am Morgen des 16. Mai 2003 (357'674 km). Wir müssen gar nicht so lange warten, ehe sich erneut ein erdnaher Vollmond verdunkelt. Am 21. Januar 2019 trifft es wieder einen «Supervollmond».

Die maximalen und minimalen Perigäumsabstände variieren stark, mit 13'900 km viel stärker als die Apogäumsabstände (2'700 km). Die Ursache liegt darin, dass der Mond in seiner vollen Phase «hinter der Erde» stärker von Sonne und Erde angezogen wird als wenn er als Neumond schon auf der «Sonnenseite» steht. (tba)

Bild: Karl Baldauf

Abbildung 4: Diese Aufnahme entstand kurz vor dem Finsternismaximum um 04:41 Uhr MESZ. Das Bild wurde mit einer Canon 1100 Da (astromodifiziert) 1 Sekunde lang bei ISO 800 belichtet. Als Instrument diente ein RC-200 mit Astro-Physics-Reducer auf EQ-6 Montierung.

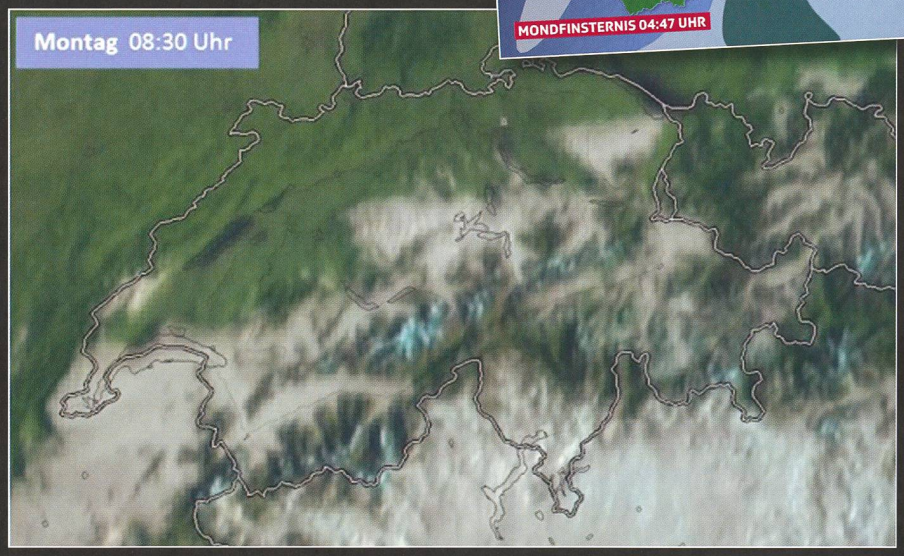
mel verschwand. Anfänglich konnte man bloss die allerhellsten Sterne erspähen, das Sommerdreieck tief im Nordwesten, die Hauptsterne des Wintersechsecks im Südosten. Die Plejaden waren als nebliges Fleckchen gerade noch wahrnehmbar. Mit der Fortdauer der Finsternis traten die einzelnen Sterne immer besser hervor, und ab 04:00 Uhr MESZ konnte man das Finsterwerden auch in der Umgebung wahrnehmen. Die Schatten wurden zunehmend schwächer und verschwanden auf einmal. Jetzt wähnte man sich in einer sternklaren Neumondnacht, auch dank der nach wie vor reduzierten Strassenbeleuchtung (vgl. dazu auch Abbildung 6). Das Band der Milchstrasse erstreckte sich zum Greifen nah von Orion in Richtung Nordwesten. Die Plejadensterne konnte man jetzt mühelos einzeln zählen.

Viele Sternwarten hatten Hochbetrieb

Trotz der unchristlichen Zeit der Mondfinsternis verzeichneten zahlreiche Sternwarten Rekordbesuche. In Bülach tauchte sogar eine ganze Schulklasse mitsamt Eltern auf. Auch in der Winterthurer Sternwarte sollen sich mehrere hundert Schaulustige in aller Herrgottsfrühe eingefunden haben, um sich das einmalige Naturschauspiel nicht entgehen zu lassen. Sogar das der Sternwarte nahegelegene Restaurant öffnete extra. Für Markus Griesser, Sternwartenleiter, war der Besucheransturm schlicht sensationell: *«Enorm viele erwachsene Menschen liessen sich von diesem Naturschauspiel begeistern. Wir konnten nur staunen, dass dafür derart viele Berufstätige vor einem Arbeitstag selbst eine stark verkürzte Nachtruhe in Kauf nehmen: Für mein Team und mich ein Riesenaufsteller!»*, meinte er.

Von «schitter» bis bewölkt und dann doch klar!

Man mochte sich im Vorfeld der Mondfinsternis zurecht fragen, wie die Meteorologen ihre Progosen machen. Während SRF Meteo für das Flachland Nebel und entlang der Voralpen hartnäckige Hochnebelbänke vorhersagte, hätte nach Meteo Schweiz am Finsternismorgen eine geschlossene Hochnebeldecke bis schier auf 2000 m ü. M. liegen sollen! Meteoblue hingegen lag als einzige Wetterwebsite goldrichtig und bildete in der Prognose das ab, was wirklich eintraf: Ein wolken- und absolut nebelfreies Flachland, Hochnebelbänke entlang der Voralpen, Quellwolken in den Alpen und Bewölkung im Tessin und in der Genferseeregion. Es ist erstaunlich, wie divergent die Prognosen wieder einmal waren, fast so, als wollten es sich die Meteorologen mit den Astronomen nicht wieder verscherzen.
Ich erinnere mich noch gut, als am 15. Juni 2011 Felix Blumer mittags noch hervorragende Beobachtungsbedingungen für die abendliche Mondfinsternis ankündigte, sich aber dann fast das gesamte Mittelland unter einer hartnäckigen Wolkendecke versteckte. Die angekündigte abendliche Live-Schaltung auf das Meteodach von SRF entfiel; kein Wort zur kompletten Fehlprognose! Auch am vergangenen 28. September 2015 machte man sich am besten selber ein Bild der Wolken- und Nebelsituation. Ein Blick auf die Satellitenfilme reichte, und jeder konnte sehen, dass sich von Bayern her alle Wolken und Nebelfelder noch in der Nacht auflösen würden. Meteo Schweiz zeigte auf der Website noch am Vormittag des 28. September 2015 dicken Hochnebel über dem Mittelland an. Doch wer aus dem Fenster blickte, sah einen stahlblauen Septembermorgen ohne ein einziges Wölklein. Wie man sich auf wenige Stunden genau derart vertun kann, ist und bleibt ein Rätsel. Meteo Schweiz jedenfalls schwieg auf Anfrage von ORION über die ziemliche Fehleinschätzung. (tba)



Satellitenbild: Meteo Schweiz

Abbildung 5: Verkehrte Welt? Nein, das waren die Wettervorhersagen von SRF-Meteo! Dort, wo es hätte klar sein sollen, gab es zum Teil dichte Wolken, wo Nebel hätte aufziehen sollen, war es indessen sternenklar!

In drei Jahren mit Marsopposition

Die nächsten beiden Jahre sind finsternismässig eher mager, wenn man sie auf Europa bezieht. 2016 erwarten uns bloss zwei Halbschatten-Mondfinsternisse, am Abend des 16. September wenigstens eine recht tiefe, die man im Maximum von blossem Auge erkennen sollte. In der Nacht vom 10. auf den 11. Februar 2017 erleben wir nochmals eine, diesmal fast totale Halbschattenfinsternis des Mondes, bei der der nördliche Mondrand den Kernschatten der Erde nur ganz knapp verfehlt. Von der kleinen partiellen Mondfinsternis am 7. August 2017 sehen wir bei Mondaufgang gerade noch die Schlussphase. Hier lohnt es sich, auf einen möglichst weiten Ostsüdosthorizont zu achten, wenn man den noch leicht partiell verfinsterten Vollmond beobachten will. Sicher wird diese Finsternis ein paar tolle Bilder hervorbringen.

Auf die nächste totale Mondfinsternis müssen wir uns bis zum 27. Juli 2018 gedulden. Diese fällt mitten in die grossen Sommerferien und spielt sich zur allerbesten Abendstunde ab!
Wenn der Mond in Zürich um 21:02 Uhr MESZ aufgeht, ist er schon zur Hälfte verfinstert. Allerdings dauert es noch eine Weile, bis er sich aus den horizontnahen Dunstschichten etwas befreit hat. Immerhin lässt sich noch das letzte Sonnenlicht vor

Bild: Peter Salvisberg, Längenberg

Abbildung 6: Auch südwestlich von Bern, genauer auf dem Längenberg, der die westliche Flanke des Gürbetals bildet, war der Himmel perfekt herausgeputzt für die Mondfinsternis. Peter Salvisberg inszenierte sie als fantastische Serienaufnahme. Man beachte, wie während der Totalität die Sterne zum Vorschein kamen.

Beginn der Totalität über dem tiefen Südosthorizont beobachten, ehe um 21:30 Uhr MESZ unser Nachbar im All als fahle kupferrote Scheibe im aufgehenden Erdschatten und der langsam einsetzenden Abenddämmerung wohl nur noch schwierig zu sehen sein wird.

Die Finsternis wird eine beachtliche Grösse von 1.6087 erreichen; der Mond wandert praktisch durch die Mitte des Erdschattens! Um 22:23 Uhr MESZ werden wir an diesem Sommerabend das Finsternismaximum erleben. Und 5° 51' südlich der sicherlich sehr dunklen Mondkugel leuchtet strahlend hell (-2.7^{mag}) der rote Planet Mars, der just am Tag der Mondfinsternis eine seiner erdnächsten Oppositionen erlebt!

Schon jetzt lässt sich voraussagen, dass auch diese lange Finsternis in den Medien ein Hype auslösen dürfte. Gespannt können wir deshalb auf die journalistischen Titelwortschöpfungen sein. Von «Blutmond trifft auf Kriegsgott Mars» bis «Supermars stiehlt Blutmond die Show» müssen wir auf alles gefasst sein, ganz zu schweigen davon, was uns die Astrologenzunft für das besagte Datum prophezeihen wird. Für uns Astronomen ist es zum Glück kein blutiges, sondern einfach ein schönes Naturereignis.

Thomas Baer
Bankstrasse 22
CH-8424 Embrach

100 Millionen Dollar sollen den Durchbruch bringen – wird Breakthrough Listen das grosse Schweigen beenden?

Und wenn es geschieht?

Von Dr. habil. Hansjürg Geiger

Geld – viel Geld – soll es wieder einmal richten. Der russische Milliardär Yuri Milner stellt einem internationalen Konsortium von Wissenschaftlern eine Riesensumme zur Verfügung und möchte damit genügend Teleskopzeit kaufen, um endlich das Schweigen im Rauschen der kosmischen Radiostrahlung zu beenden. Was aber geschieht, wenn wir «die Anderen» tatsächlich entdecken sollten?

Ellie Arroway liegt dösend auf der Motorhaube ihres Cabriolets, die Kopfhörer über die Ohren gestülpt, im Hintergrund die riesige Antennenanlage des Very Large Array. Nur noch schwach beleuchtet die untergehende Sonne die öde Wüste New Mexicos. Vor Kurzem hat sie erfahren, dass ihre Suche nach einem Signal fremder Intelligenzen aus dem Weltall abgebrochen werden soll, weil mächtige Wissenschaftspolitiker ihre Arbeit für reine Zeitverschwendung halten.

Ihre Zukunft ist düster. Alle Träume vom grossen Durchbruch, vom Empfang des einen entscheidenden Piepsers aus dem All, dem künstlich modulierten Träger, dem Zeichen aus den kosmischen Weiten, welches nicht durch natürliche Prozesse erklärt werden kann, dem Hinweis auf eine fremde Kultur, scheinen sich in Luft aufzulösen. Selbst ihre treuesten Weggefährten drängen sie, endlich die Realitäten anzuerkennen. Da draussen im All gäbe es, so wird ihr beschwörend versichert, nur das Wimmern der Wasserstoffwolken, das Sirren der Gase unter der brutalen Strahlung aller möglichen Energiemonster, die Kälte und das Nichts. Die Zuschauer sehen, wie sich die Antennen der gewaltigen Anlage auf ein neues Ziel ausrichten. Da beginnt es in Ellies Ohren zu wummern. Schwach zuerst, dann immer lauter das Zirpen der Grillen in der Einöde übertönend, bis das Signal alles andere zudeckt.

Kurze Zeit später ist klar: Aus dem All hämmert jemand Primzahlen Richtung Erde!

Film und Realität

Die Geschichte um Ellie Arroway basiert auf dem Bestseller «Contact» von Carl Sagan, dem durch seine Fernsehsendungen weltberühmten Astronomen, verfilmt mit einer glänzend spielenden Jody Foster in der Hauptrolle. Auch wenn heute garantiert kein SETI-Forscher mit Kopfhörern ausgerüstet den Dschungel der Radiofrequenzen durchforstet, zeigt der Film viele faszinierende Details aus dem Leben einer Wissenschaftlerin, die versucht, eines der bedeutendsten Rätsel der Menschheit zu lösen: Sind wir allein im Universum?

Alles begann 1960 mit einem bescheidenen Experiment in Green Bank, West Virginia. Frank Drake nutzte damals die 26 Meter span-

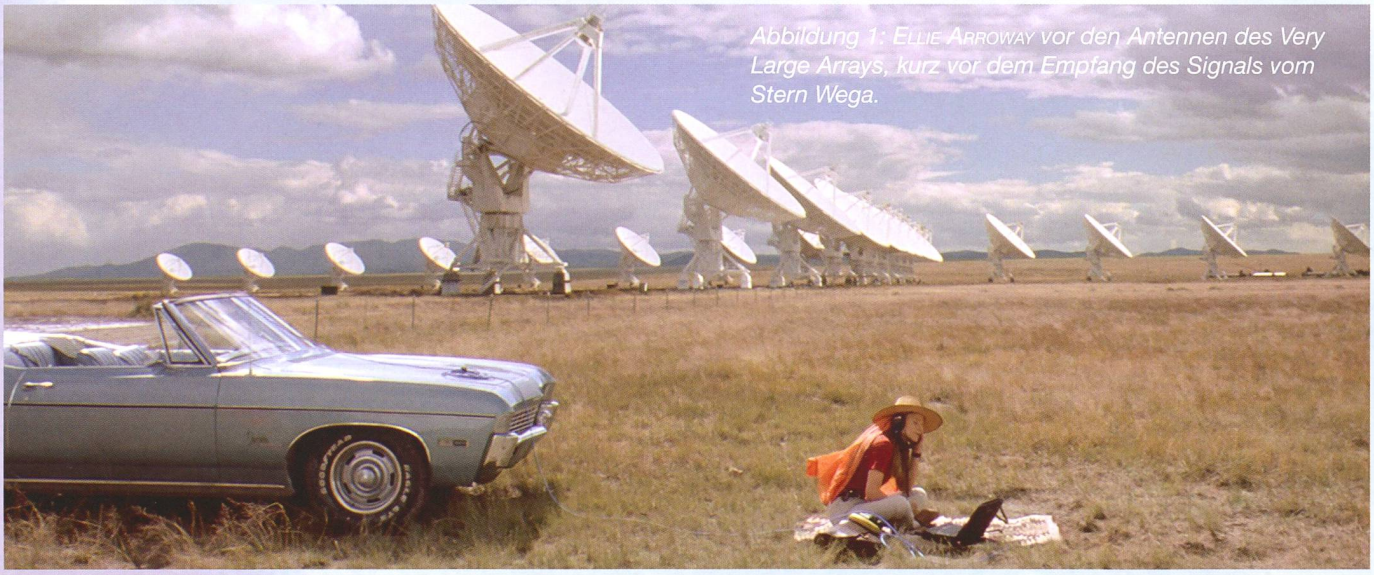


Abbildung 1: Ellie Arroway vor den Antennen des Very Large Arrays, kurz vor dem Empfang des Signals vom Stern Wega.

Bild: Warner Bros. Pictures, 1997

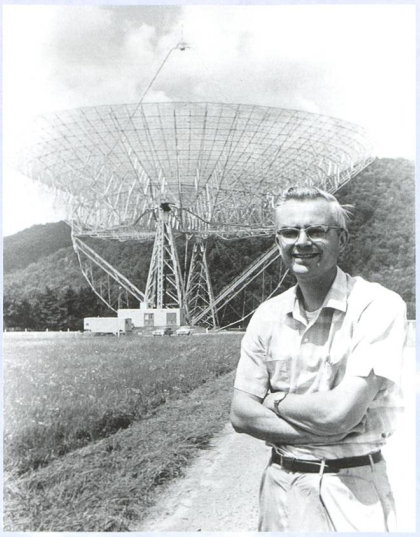


Bild: www.melitatrips.com/destinations/2015/greenbank/greenbank.html

Abbildung 2: Frank Drake vor dem National Radio Astronomy Observatory in Green Bank, West Virginia, ca. 1960.

nende Parabolantenne des National Radio Observatory, um die Radiostrahlung zweier Sterne bei 1420 MHz nach einer verdächtigen Struktur abzuhorchen. Ein einziger Empfänger mit einem 100 Hz-Kanal suchte eine Bandbreite von 400 kHz ab – und empfing nur statisches Rauschen. Dabei ist es bis heute geblieben, obwohl die modernen Anlagen des SETI-Institutes in Kalifornien gleichzeitig mehrere Millionen Kanäle mit einer Bandbreite von jeweils noch 1 Hz verfolgen und komplexe Rechenprogramme die Auswertung der Daten erledigen.

Die wissenschaftliche Suche nach den Aliens sah sich seit Beginn mit zahllosen Vorurteilen und der Ungeduld der Geldgeber konfrontiert. Mit den echten SETI-Forscher um Jill Tarter und Seth Shostak ging es karrieremässig immer wieder ganz ähnlich wie mit Ellie Arroway im Film – auf und ab, bis hin zum Stillstand. Die bipolaren Störungsphasen erreichten 1992 einen ersten Höhepunkt, als die NASA ein bescheidenes SETI-Programm in ihr Budget aufnahm, nur um es knapp ein Jahr später auf politischen Druck hin wieder streichen zu müssen. Die Forscher des privaten SETI-Institutes in Kalifornien gaben aber nicht auf und feierten im Oktober 2007 ein nächstes Hoch, als die ersten 42 Antennen des Allen Telescope Arrays in Betrieb genommen werden konnten. Diese Anlage konnte dank einer Startfinanzierung durch Paul Allen, dem Mitbegründer von Microsoft, errichtet werden, mit dem Hauptziel, endlich gründlich nach den Extraterrestriern zu fahnden. Um aber mit der nötigen Leistung arbeiten zu können, war ein Ausbau auf 350 Schüsseln geplant gewesen, wofür aber wieder einmal das liebe Geld fehlte. Der nächste Tiefpunkt kam dann im April 2011 mit der Schliessung der Anlage. Die Mitbetreiberin, die Universität in Berkeley, musste Budgetkürzungen verarbeiten. Und abermals ging's aufwärts. Eine Spende von $3.6 Millionen ermöglichte ab 2012 die Wiederaufnahme des Betriebs und einen neuen Aufschwung.

Und jetzt, im Rahmen von Breakthrough Listen, die 100 Millionen Dollar für die SETI-Forschung über die nächsten 10 Jahre. Das klare Ziel: Die Suche nach anderen Intelligenzen im Kosmos soll dramatisch beschleunigt werden. Hinter dem Projekt steht ein Unterstützungskomitee, dem eine ganze Reihe bekannter Wissenschaftler angehören, wie die Nobelpreisträger Steven Weinberg und James Watson, dazu unter vielen anderen Berühmtheiten auch Stephen Hawking, Martin Rees, Paul Horowitz und Avi Loeb. Alleine diese Trägerschaft gibt dem Projekt das nötige Gewicht, um die Finanzierung langfristig abzusichern. Dazu ist es gelungen, Teleskopzeit bei zwei der weltweit grössten Anlagen einzukaufen, dem 100 m Green Bank und dem 64 m Parkes Teleskop.

Mehr noch, neben den Radiodaten sollen auch die Beobachtungen von Optical SETI, der Suche nach verdächtigen Lichtsignalen, am Lick-Observatorium gefördert werden. Dieses Programm verwendet als Scanner einen neuen Pulsdetektor mit drei Sensoren, die extrem kurze Lichtblitze im Nanosekundenbereich aus der Region relativ naher Sterne nachweisen können. Der Sinn dieser hyperempfindlichen Anlage ist es, die Nerven der Wissenschaftler zu schonen, weil durch sie die Wahrscheinlichkeit für falsche Alarme und die damit verbundenen Adrenalinschübe drastisch gesenkt

> *«Wenn wir die Einzigen im Universum sein sollten, wäre dies eine ziemliche Platzverschwendung.»*
>
> *Ted Arroway zu seiner Tochter Ellie im Film Contact, 1997*

Abbildung 3: Die Milchstrasse und die beiden Magellan'schen Wolken über dem südlichen Himmel Chiles. Von den Hunderten von Milliarden Sternen dieser Galaxien sind nach neuesten Beobachtungen viele von erdähnlichen Planeten begleitet. Leben hier auch fremde Kulturen?

Bild: ESO

wird. Es ist schlicht unwahrscheinlich, dass alle drei Empfänger in der gleichen Nanosekunde Photonen aus dem Licht eines Sternes empfangen, ausser es handelt sich um ein extrem intensives, stark gebündeltes Signal, welches absichtlich in unsere Richtung gesendet worden ist – wie die Laserimpulse einer fremden Zivilisation.

Es piepst – ist es ET?

Die Radioimpulse, die Ellie Arroway aus dem Dämmerzustand wecken, sind so laut, dass wohl selbst der Schlaf-Zauber des Hypnos dagegen nicht angekommen wäre. Und damit sogar die wissenschaftlichen Chef-Beamten zuhören und sich von der intelligenten Natur der kosmischen Paukenschläge überzeugen lassen, vibrieren die Membranen der Lautsprecher im Rhythmus der Primzahlen. Eindrücklich – aber völlig irreführend.

Das Problem ist, dass ein Signal dieser Stärke auf der Senderseite derart viel Energie benötigen würde, dass sich eine fremde Kultur einen derartigen Luxus höchstens in grösster Verzweiflung leisten könnte. Radiosignale der Fremden sind aller Wahrscheinlichkeit nach sehr schwach und schwierig aus dem Knattern und Winseln der kosmischen Strahlung zu filtrieren. Die SETI-Forscher «mitteln» deshalb das Rauschen der Radiowellen über längere Zeiträume und verwischen damit die Details einer möglichen Sendung. Das ist ungefähr so, als würde man für jeden Bildpunkt am heimischen Fernseher zusammenzählen, wie oft er während der Tagesschau aktiviert worden ist und daraus einen Durchschnittswert berechnen. Ein Bild wäre so natürlich nicht erkennbar, aber man wüsste, dass uns SRF etwas mitteilen wollte.

Dieses für Laien schwer verständliche Vorgehen hat den Vorteil, dass es auch schwache Signale vor der Hintergrundstrahlung «sichtbar» macht. Die Forscher wollen zuerst sicher sein, dass ein Sender um Aufmerksamkeit bittet, bevor sie sich um den Inhalt der ausgestrahlten Show kümmern.

Ein aufwändiger Prozess! Zu viele Störsignale können die Freude trüben. Die SETI-Lauscher haben deshalb ein umfangreiches Prüfprotokoll für den Umgang mit «Kandidatensignalen» entwickelt. Erst wenn ein Träger alle Tests bestanden hat, werden die Champagnerflaschen aus dem Kühlschrank geholt. Dort warten sie nun schon seit über einem halben Jahrhundert.

Zunächst muss natürlich geklärt werden, wo die Quelle der Funkwellen lokalisiert ist. Ist der Absender stationär? Dann ist er mit Sicherheit auf der Erde verankert. Bewegt er sich am Himmel? Wenn ja, mit den Sternen? Stammt er von einem geostationären Satelliten oder liegt sein Ursprung in der Umgebung eines Sterns? Tritt er nur kurz auf,

Bild: The Far Side, Gary Larson

Abbildung 5: «Unbeabsichtigt verdammt Roy die gesamte Erde zur Vernichtung, als er, im Versuch freundlich zu sein, ihren Anführer am Kopf packt und heftig schüttelt.»

> *«Auf der Suche nach allem, was die Leere erträglich macht, haben wir nur eins gefunden – einander.»*
>
> *Der Ausserirdische (in der Gestalt von Ted Arroway) im Film Contact, 1997*

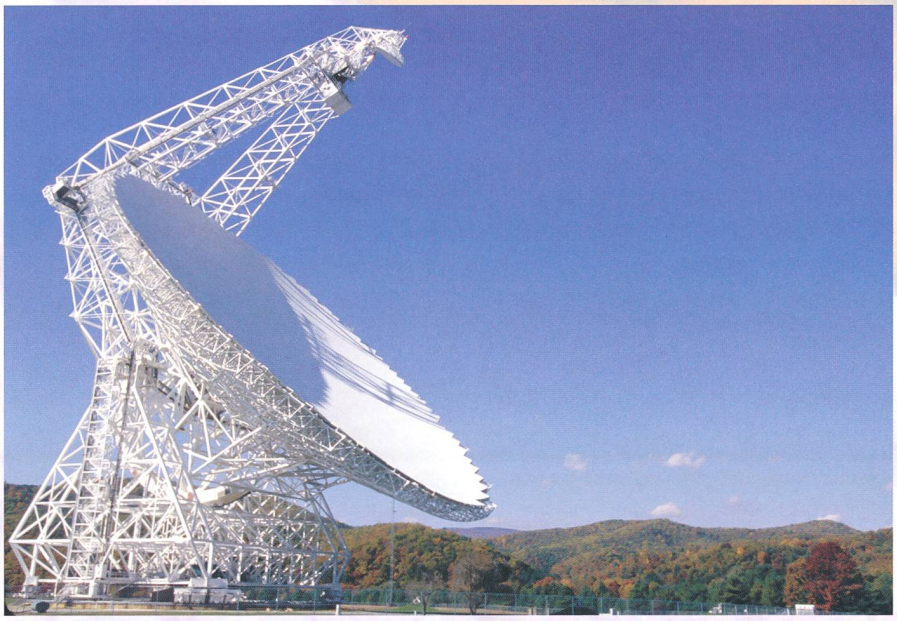


Bild: National Radio Observatory

Abbildung 4: Die Suche nach ET wird über dieses gewaltige Radioteleskop in Green Bank, West Virginia, erfolgen. Die «Schüssel» misst über 100 m und ist das Herzstück des weltweit grössten beweglichen Empfängers.

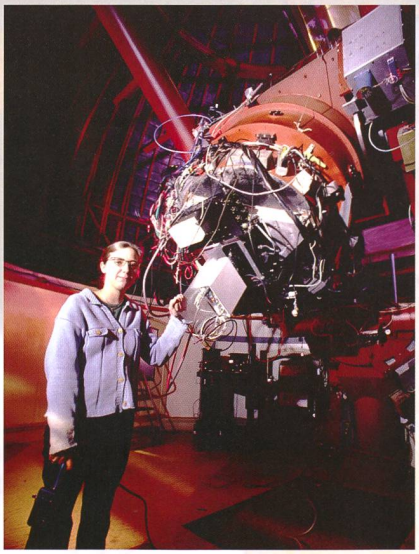


Bild: SETI Institute

Abbildung 6: Shelly Wright, eine der Forscherinnen im Optical SETI-Programm, auf der Suche nach fremden Laserimpulsen am Empfänger des 1m Nickel Teleskops am Lick Observatory.

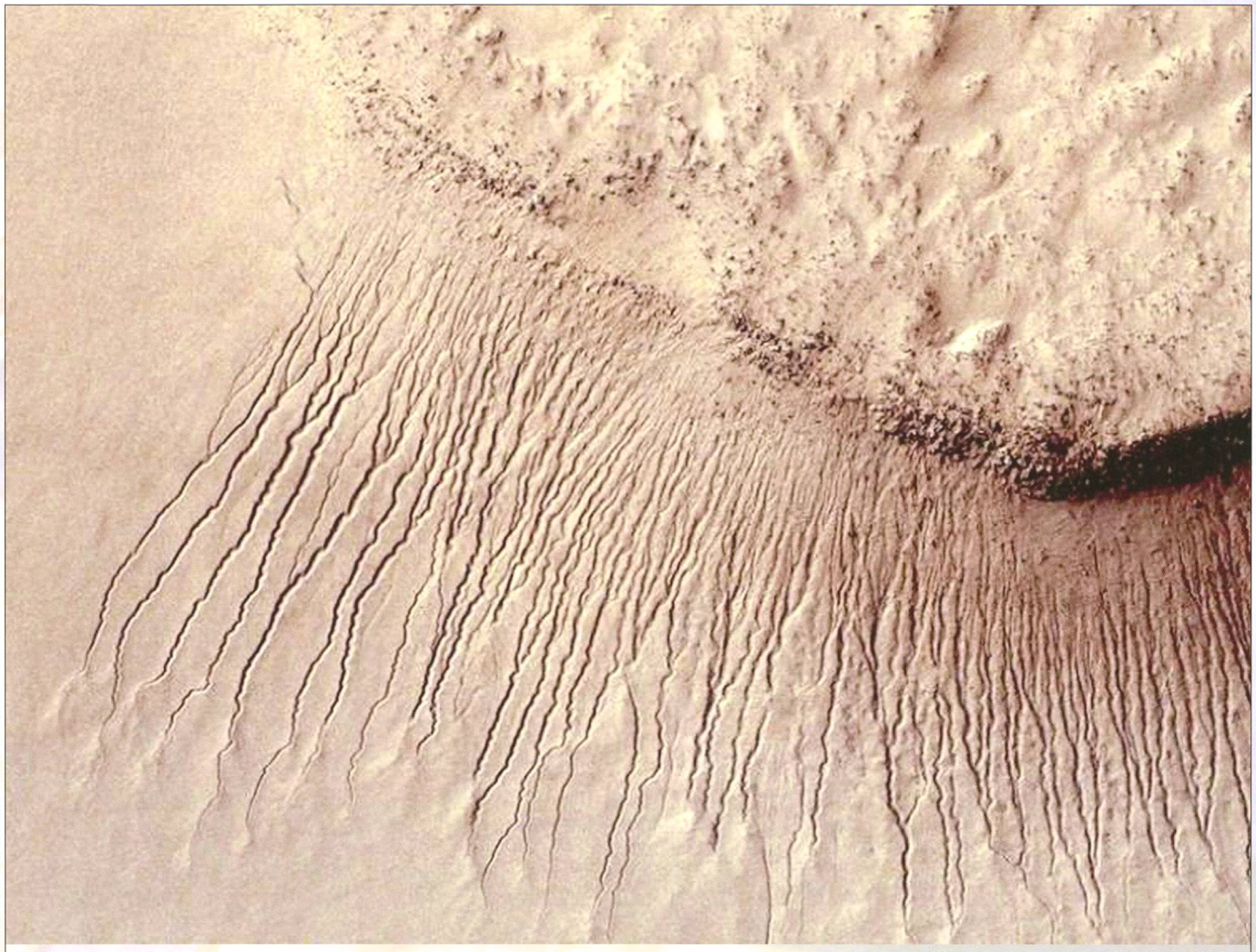


Bild: AFP/NASA/JPL-Caltech/U-AZ

Staubtrocken? – Mitnichten! Es fliesst Wasser auf dem roten Planeten

Wissenschaftler der US-Raumfahrtbehörde NASA haben erstmals Hinweise auf fliessendes Wasser auf dem Mars entdeckt. Es könnte sich um unterirdische Salzwasserläufe handeln. Bislang fand man Eis und Spuren von ausgetrockneten Gewässern. Flüssiges Wasser ist von zentraler Bedeutung für das Leben. (red)

oder kann er über längere Zeit verfolgt werden?
Keine einfach zu beantwortenden Fragen. Die SETI-Forscher nutzen verschiedene Techniken, um die Piepsereien der Satelliten von einem ET-Anruf zu unterscheiden. Zunächst einmal werden die Computer des SETI-Projektes ein auffälliges Knattern automatisch von einem zweiten Radioteleskop überprüfen lassen. Dieses zweite Instrument sollte möglichst auf einem anderen Kontinent, sicher aber weit weg von der ersten Antenne positioniert sein, um eine Sendung der Klingonen von der Übertragung des nervigen Aufschlagspiels von Rafael Nadal via Intelsat zu unterscheiden. Wenn eine Radioquelle bei einem fernen Stern liegt, so müsste sie das zweite Teleskop exakt zur gleichen Zeit und vom gleichen Ort am Firmament empfangen. Ist es aber ein von Menschen gebauter Himmelskörper, der gerade über die Köpfe der nervös wartenden Alienjäger streicht, so würde er sich sehr viel näher an der Erde bewegen und seine Position am Himmel ist aus dem Blickwinkel des zweiten Beobachters entweder verschoben oder er ist hinter dem Horizont «unsichtbar».
Einer der aufschlussreichsten Tests besteht darin, den Fokus der Radioschüssel einige Grade von der Quelle wegzubewegen. Ein erdnaher Sender verbreitet derart viel Streustrahlung, dass er trotz ungenauer Ausrichtung empfangbar bleibt. Eine ferne, punktförmige Quelle aber verstummt sofort. Das Prinzip können wir nacherleben, wenn wir uns in einem grösseren Raum aufhalten und dort eine starke Lampe einschalten. Ihr Licht ist auch dann wahrnehmbar, wenn wir nicht direkt in den Leuchtkörper schauen, im Gegensatz zu einer schwachen LED, die irgendwo an der Zimmerdecke glimmt.

Es ist ET – was nun?

Yuri Milner verschenkt sein Geld nicht deswegen, weil er sich ein teures Hobby leisten kann und mit der Absicht, ein wenig besser hinzuhören als seine Vorgänger, in die Schlagzeilen der Medien kommen möchte. Sicher, Breakthrough Listen wird besser hinhören. Dies mit Teleskopen, die bis zu 50 Mal empfindlicher als die bisherigen Emp-

fänger sind und über einen Himmelsbereich lauschen, der die 10-fache Fläche desjenigen der vergangenen 50 Jahre abdeckt, mit Rechnern, die ihren Job 100 Mal schneller erledigen als in der Vergangenheit. Der entscheidende Punkt ist aber, dass wir mit den neuen Hilfsmitteln erstmals in der Geschichte der Menschheit eine echte Chance haben, die Signale fremder technologischer Zivilisationen empfangen zu können – wenn es sie gibt!

Und damit geraten wir in eine echte philosophische Zwickmühle. Denn entweder stellen wir auch nach langer Suche mit den besten Instrumenten fest, dass uns aus dem All nur intellektuelles Schweigen umhüllt – und wir damit zumindest in unserem Teil der Galaxie auf brutal kosmische Weise völlig alleine sind. Oder aber, wir stolpern tatsächlich über ein Räuspern der Anderen. Wie gehen wir damit um?

Seit Menschen begonnen haben, ihre Gedanken, Gefühle und Ängste weiterzugeben und aufzuschreiben, haben wir Zeugnis davon, wie unsere Ahnen versuchten, die Einsamkeit auf der Erde zu beenden. Alle die zahllosen Bemühungen mit viel Gefühl und Fantasie den Himmel mit Göttern zu besiedeln, diesen Wesen zu gehorchen und ihren Gesetzen nachzuleben, sind ein Ausdruck der tief in uns verwurzelten Suche nach Kontakt. Wir Menschen sind so abhängig von diesem zwanghaft erscheinenden Drang, dass wir die jeweilige Überzeugung immer wieder über das Gemeinsame stellen und Andersgläubige in fürchterlichster Weise quälen oder massenhaft ermorden. Was also könnte geschehen, wenn wir uns alleine wiederfinden? Wenden wir uns noch stärker dem Irrationalen zu oder besinnen wir uns endlich auf uns, auf das Verbindende der offenbar weit herum einzigen zu Technik fähigen Art?

Andererseits, was löst ein echter Kontakt mit einer fremden Zivilisation in uns aus? Wie gehen die Religionen, die politischen Systeme mit der Gewissheit um, dass wir nicht die einzigen sind, dass es da draussen vielleicht noch viele gibt? Wie verändert sich unsere Weltanschauung?

Es sind solche Problemkreise, mit denen wir uns möglicherweise in naher Zukunft werden auseinandersetzen müssen, auf die unsere Gesellschaften aber in keiner Art und Weise vorbereitet sind. Ganz besonders dann nicht, wenn es sich erweisen sollte, dass wir nicht fremde biologische Wesen, Geschöpfe mit Gefühlen wie wir, sondern intelligente Maschinen, Computer, die durch das Weltall reisen, entdeckt haben sollten?

Und was, wenn es nochmals ganz anders wäre? Wenn wir nicht sie, sondern sie uns aufgespürt haben sollten? Schliesslich senden wir seit bald 100 Jahren ins Weltall und sind damit in einer «Umkugel» von ebenso vielen Lichtjahren bestens empfangbar! Was, wenn die Fremden es nicht auf einen intellektuellen Austausch, sondern auf unsere Ressourcen abgesehen hätten?

Angesichts der Alltagsprobleme mit denen wir uns zu befassen haben, mögen solche Fragen weit hergeholt und unbedeutend erscheinen; hoffentlich zu Recht. Aber wenn wir wie durch Breakthrough Listen ernsthaft die Suche nach den Anderen beginnen, so müssen wir uns auch auf die möglichen Konsequenzen vorbereiten.

Dabei helfen uns die Vertreter von Breakthrough Listen leider kaum. Sie beschränken sich auf den Nachweis. Wie wir diesen zu verdauen hätten, lassen sie offen.

Genau hier bietet das neu gegründete «Forschungsnetzwerk Extraterrestrische Intelligenz» (www.eti-research.net/index.html) eine Plattform und ruft zur Zusammenarbeit von Natur- und Kulturwissenschaften auf. Ein Anfang, aber ein dringend nötiger!

Ellie Arroway muss im Film erleben, welche gewaltigen Emotionen ihre Entdeckung auslösen. Wir sollten uns vorbereiten, denn die Folgen für unser Leben in all seinen Vielschichtigkeiten sind unabsehbar.

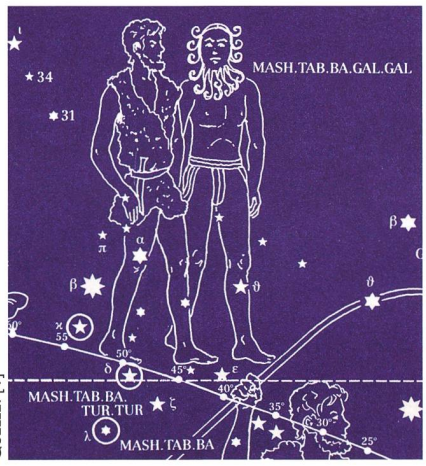
Dr. habil. Hansjürg Geiger
Kirchweg 1
CH-4532 Feldbrunnen
www.astrobiologie.ch

Geschichten in Sternbildern: Zwillinge

Am Firmament verewigte Geschwisterliebe

Von Peter Grimm

Castor (α Gem) und Pollux (β Gem) sind als helle Leitsterne in diesem schönen Tierkreis-Sternbild unschwer aufzufinden. Das trifft allerdings für das zugehörige Bild nicht unbedingt zu – vor allem, wenn man in Betracht zieht, dass es beim Aufgang im Osten noch «liegt» (ebenso beim Untergang im Westen) und erst bei der Kulmination aufrecht am Firmament zu sehen ist. Sind die Zwillinge aber durch alle Zeit hindurch männlich gewesen? Und warum werden sie seit dem Mittelalter auf den Sternbild-Karten als Kinder dargestellt?



Quelle: [1]

Abbildung 1: König Gilgamesch und sein Gefährte Enkidu auf der Neuzeichnung einer sumerischen Himmelskarte für die Zeit vor mehr als 4000 Jahren. Die Sterne α und β entsprechen Castor und Pollux.

Quelle: [2]

Abbildung 2: Eine der beiden Tierkreisdarstellungen im «Zodiak-Grab» von Athribis (Mitte 2. Jh. v. Chr.).

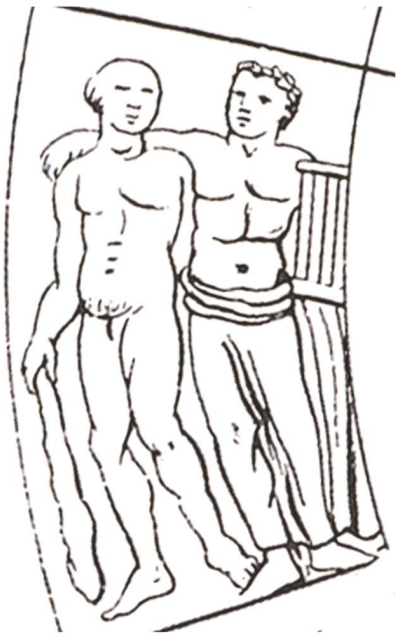
Bereits das gestirnte Firmament der Sumerer wies vor mehr als 4000 Jahren ein Sternbild Zwillinge auf – wie heute im Bereich der Ekliptik, doch wesentlich grösser (Abb. 1). Dargestellt sind hier die beiden einst verfeindeten, dann zu engen Freunden gewordenen Protagonisten des Gilgamesch-Epos: König Gilgamesch und Enkidu. Auf der Suche nach der Pflanze der Unsterblichkeit machen sie sich von der im heutigen Irak gelegenen Stadt Uruk aus auf. Sie durchmessen die ganze damals bekannte Welt, ja sie besuchen sogar den Sintfluthelden Utnapischtim, der uns als biblischer Noah bekannt ist. Gilgamesch wird die Heimatstadt wieder erreichen, Enkidu aber auf der Reise sterben.

Im ägyptischen Raum zeigen Darstellungen eine Frau und einen Mann – beispielsweise auf dem bekannten Zodiak (Tierkreis) von Dendera. Hier wird der voranschreitende Mann von einer nachfolgenden Göttin an der Hand gehalten oder geführt. Der Tempel dürfte kurz vor oder nach Christi Geburt errichtet worden sein; die Vorbilder der Darstellungen reichen aber in eine weit frühere Zeit zurück. Das noch ältere «Zodiac Tomb» in Athribis (Oberägypten) enthält ein Deckengemälde mit einer schönen Darstellung (Abb. 2).

Im griechischen Kulturkreis der Antike gab es unterschiedliche Deutungen für die Zwillinge. In etlichen Landschaften stellte man sich hier die Darstellung des Gottes Apollon mit dem Helden und Superman Herakles (röm. Hercules) vor, was vermutlich auf babylonische Vorbilder zurückgeht.

Hier hatte Zeus wohl nicht nur die Hände im Spiel!

Im Folgenden ist von zwei Zwillingspaaren die Rede, die zu Sagenkreisen um den griechischen Götterboss Zeus gehören. Die von ihm geschwängerte Antiope muss vor ihrem Vater fliehen und setzt die beiden Babys aus. Ein Hirte findet und erzieht sie, und nach wechselvollem Geschick werden sie Herrscher der Stadt Theben. Gott Hermes (röm. Merkur) gebietet ihnen, eine Mauer um die Stadt zu bauen.



Quelle: [3]

Abbildung 3: Amphion (rechts) und Zethos auf der Planisphäre des Francesco Bianchi (1709) – nach einer Marmortafel um Christi Geburt.

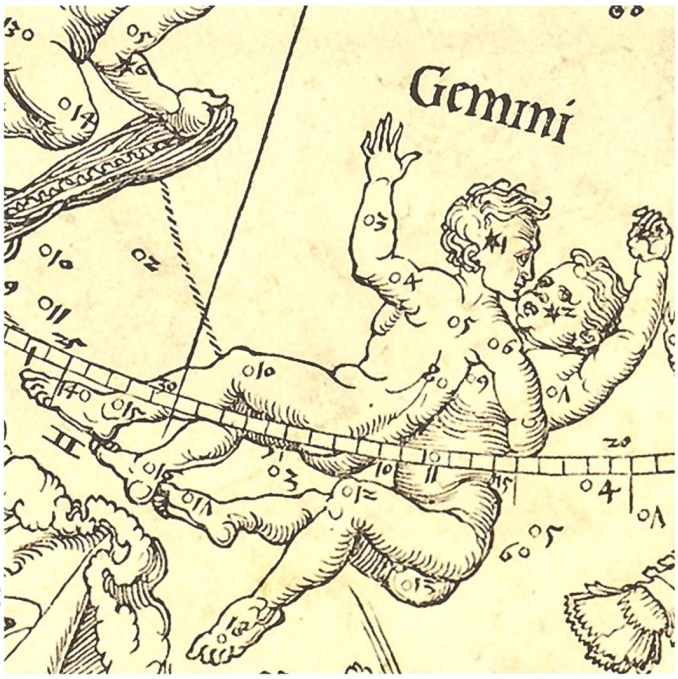
Zethos erledigt dies mit seiner Riesenkraft. Amphion hingegen, sein musisch begabter Bruder, bewältigt seinen Teil mit der Steine bewegenden Macht seiner Leier. Daher wird der eine Zwilling bis ins 9. Jahrhundert mit einer Keule in der Hand dargestellt, der andere hingegen mit dem Saiteninstrument Leier (Abb. 3).

Bekannter als dieses «ältere» Brüderpaar ist das «jüngere» mit Castor und Pollux (lat.) oder in der griechischen Version Kastor und Polydeukes. Sie werden auch als Dioskuren bezeichnet, was Söhne des Zeus bedeutet, und sind geografisch mit der Stadt Sparta auf der Peloponnes verbunden. Tief waren sie im griechischen Volksglauben verwurzelt als Sinnbild für unverbrüchliche Bruderliebe. Sie wurden von den Menschen auch als Retter in höchster Not gepriesen, vor allem – und bis ins christliche Mittelalter – bei den Seefahrern oder in schier ausweglosen Kampfsituationen. Immer wieder hörte man von Berichten, in denen sie als leuchtende Sterne oder als geflügelte Wesen über den Meereswogen erschienen oder als Jünglinge auf weissen Pferden im Schlachtgetümmel. Oft wurden sie auch in Verbindung mit dem Elmsfeuer bei Gewittern genannt. Da sie in ganz Griechenland verehrt wurden, existieren auch verschiedene Varianten ihrer Lebensgeschichte. Wir beschränken uns auf die bekannteste und «astronomischste».

Sie beginnt unterhaltsam-frivol und berichtet, dass in der Nacht, da Zeus sich in Gestalt eines Schwans (Sternbild Schwan/Cygnus) mit der schönen Menschenfrau Leda vereinigt hat, auch ihr Gatte Tyndareos der Leda beiwohnt – und das Ganze mit unerwarteten Konsequenzen: Sie gebiert – so die Sage – zwei Eier. Im einen befinden sich Kastor und Polydeukes, im anderen Klytainestra und Helena, deretwegen später der Trojanische Krieg entbrennt. Doch hier wird's kompliziert, denn Helena und Polydeukes bleiben unsterblich, da sie Zeus zum Vater haben. Kastor und Klytainestra als Kinder des Tyndareos hingegen sind sterblich.

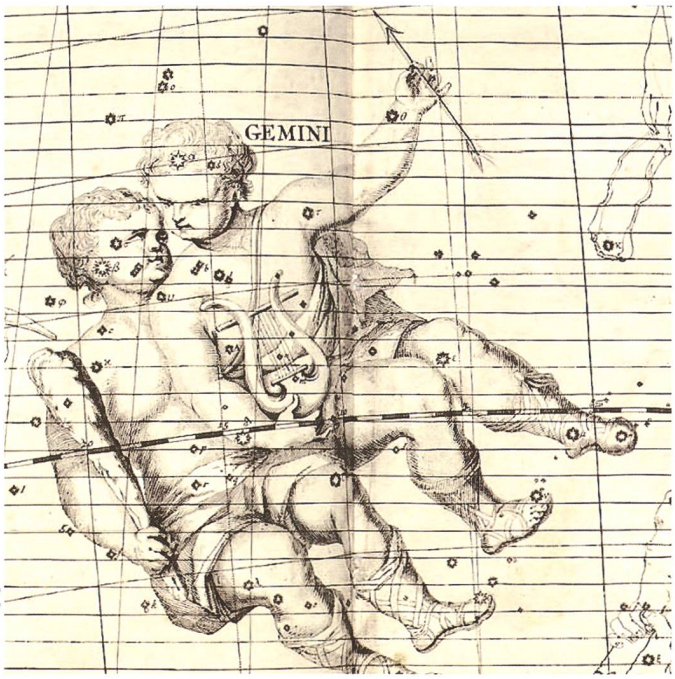
Die Zwillinge entwickeln sich zu unzertrennlichen Kämpfern und führen ein abenteuerliches Heldenleben. So sind sie auch auf dem sagenumwobenen Zug der Argonauten dabei, der unter anderem das Goldene Vlies (Fell) eines Widders zum Ziel hatte; es ist im Sternbild Widder/Aries verstirnt. Einmal treffen sie auf ein weiteres Zwillingspaar – auch hier der eine (Idas, Sohn des Meeresgottes Poseidon) unsterblich, der andere, Lynkeus, hingegen sterblich.

Eine Zeit lang leben sie einträchtig beisammen und bestehen zu viert tolle Abenteuer, doch dann geraten sie eines Brautraubes und eines Viehdiebstahls wegen in Streit. Dabei verletzt ein Speerwurf aus Idas' Hand den sterblichen Kastor schwer. Polydeukes tötet darauf den Lynkeus und Zeus mischt sich mit Blitz- und Donnerschlag gleich auch noch ein. Als Kastor nun zu sterben droht, bittet Polydeukes seinen göttlichen Vater ebenfalls um den Tod. Zeus geht nicht darauf ein und stellt ihn vor die Wahl: Entweder ohne seinen Bruder auf dem Olymp ewig jung zu bleiben oder aber mit ihm das Leben zu teilen, nämlich je einen



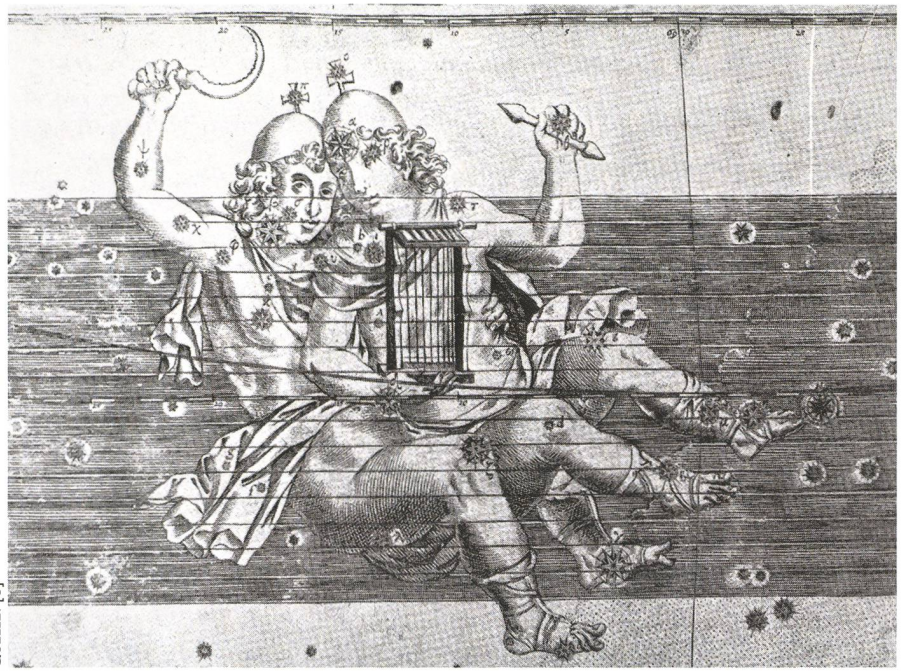
Quelle: [4]

Abbildung 4: Ausschnitt aus Albrecht Dürers Sternkarte der nördlichen Hemisphäre (1515), koloriert. (Himmelsglobus-Darstellung: Die Bilder sind seitenverkehrt).



Quelle: [5]

Abbildung 5: Sternbild Zwillinge im «Atlas Coelestis» (1729) von John Flamsteed.



Quelle: [6]

Abbildung 6: Das Sternbild der Zwillinge in der «Uranometria» von J. Bayer, 4. Aufl. 1655.

Tag mit ihm zusammen auf dem Götterberg zu verweilen und den folgenden Tag jeweils in der tristen Unterwelt zu verbringen. Ohne zu zögern wählt Polydeukes diesen beschwerlichen Weg, und zur Erinnerung an die tiefe und ewige Bruderliebe versetzen die Götter beide als Sternbild Zwillinge ans Firmament.

Woher stammt die Knaben-Darstellung?

Im 2. nachchristlichen Jahrhundert hatte Claudius Ptolemaios in seinem Sternkatalog zwar die Lage der einzelnen Sterne genau beschrieben, die Konstellationen aber nicht bildlich dargestellt. Die Praxis, die Zwillinge als Knaben oder Jünglinge darzustellen, geht vermutlich auf den Nürnberger Künstler Albrecht Dürer (1471 – 1528) zurück (Abb. 4). Interessant ist die in Abb. 5 wiedergegebene Darstellung von John Flamsteed (1646 – 1719). Kastor (rechts) trägt einen Pfeil und eine Leier, Polydeukes eine Keule. Die griechischen Buchstaben bei den Sternen Castor und Pollux machen zwar klar, dass es sich hier um die Dioskuren handelt, doch mit den erwähnten Attributen outen sie sich auch als die bereits erwähnten Zwillinge Zethos und Amphion.

Im Bild von Johannes Bayer (Abb. 6) ist ebenfalls eine Doppelsinnigkeit sichtbar, denn die beiden Helme, die Sichel und der Pfeil weisen als Attribute noch auf Apollo und Herakles hin. Interessant ist hier auch die Darstellung der vier Beine: Sie scheinen vertauscht zu sein, «anatomisch stimmt etwas nicht». Dies hing wohl für ihn mit der Schwierigkeit zusammen, die Beschreibung der Sternpositionen von Ptolemaios mit dessen Bildbeschreibungen und Bayers eigener Darstellung in Einklang zu bringen. Zu seiner Ehrenrettung sei hier aber vermerkt, dass es auch Ausgaben der «Uranometria» gibt, denen dieser Makel fehlt. Werner Perrey hat versucht, das Bild der Zwillinge wieder so zu zeichnen, wie man es sich in der Antike bzw. Ptomlemaios gemäss vorgestellt hat (Abb. 7).

Quelle: [6]

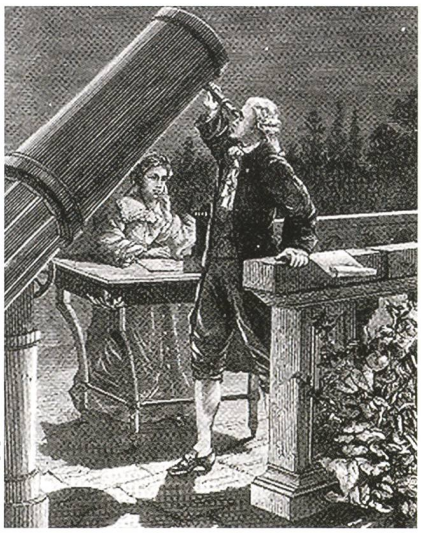
Abbildung 7: Sternbild Zwillinge in der Darstellung von W. Perrey.

Astralmythen von erstaunlich vielen Kulturen kennen in dieser Sternenkonstellation ebenfalls Zwillinge oder ein Menschen-Paar. Nachvollziehbar ist für uns wohl auch die Vorstellung von brasilianischen Indianern, die sich in den feinen Sternketten die Löcher einer Schilfflöte vorstellen. Mit dem Löwen hingegen, der sich an dieser Himmelsstelle für die Araber niederlegte, dürften wir wohl mehr Mühe bekunden.

Ein Ausflug in die neuere Zeit

Zwei Planeten wurden im Bereich der Zwillinge entdeckt. Zuerst der beinahe noch von blossem Auge sichtbare Uranus, den William Herschel und dessen Schwester Caroline am 31. März 1781 aufgespürt hatten (Abb. 8), und zwar zwischen den Füssen der Zwillinge und den Stierhörnern. Knapp 150 Jahre später, 1930, entdeckte man den Zwergplaneten Pluto – damals noch als «vollwertigen» Planeten – bei der Durchmusterung fotografischer Aufnahmen.

Gemini – der lateinische Name für Zwillinge – tauchte in den 60er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts auch bei einem Raumfahrtprogramm der NASA auf. Nach Abschluss der Mercury-Serie und als Vorstufe zum Mondlandeprojekt Apollo wurden 1965 und 1966 zehn Gemini-Raumkapseln mit jeweils zwei Astronauten an Bord (daher die Bezeichnung!) in Erdumlaufbahnen ge-



Quelle: [8]

Abbildung 8: Künstlerische Darstellung von P. Fouché: W. und C. Herschel in der Entdeckungsnacht des Uranus

bracht. Dabei sammelte man Erfahrungen mit Koppelmanövern, setzte Satelliten aus und wagte mit Edward H. White auch den Weltraumausstieg.
Nichts gemeinsam mit dem zweithellsten Stern in unserem Sternbild hat aber die Bezeichnung Castor, wenn es sich um den Transportbehälter für hoch radioaktives Material handelt. Castor ist das Kürzel für cask for storage and transport of radioactive material oder auf Deutsch: Behälter zur Aufbewahrung und zum Transport radioaktiven Materials.
Zeigt sich uns Ende dieses Jahres der Wettergott günstig gesinnt, so lässt sich in der 2. Weihnachtsnacht (25. / 26. Dezember 2015) der Vollmond mitten im Sternbild Zwillinge bewundern. Vielleicht verliert man dann ein paar Gedanken daran, mit welchen Erzählungen dieses schöne und doch so geheimnisvolle Bild verbunden ist.

Peter Grimm
In den Reben 50
CH-5105 Auenstein

Castor oder Kastor – ein Tanz dreier Paare

Je nachdem, ob lateinisch oder griechisch, schreibt man den Stern alpha Geminorum Castor mit C oder eben Kastor mit K. Für Fernrohrbeobachter ist der Stern ein dankbares Mehrfachsternsystem. Von den insgesamt sechs Komponenten lassen sich drei Sterne trennen. Freiäugig erscheint Kastor als weisser Einzelstern und hebt sich dadurch farblich vom rötlichen und heller strahlenden Pollux (β Geminorum) ab. Die Natur des Mehrfachsternsystems wurde erst vor wenigen Jahrzehnten erkannt. Drei Sternpaare umrunden sich eng und laufen auf stark elliptischen Bahnen um das Baryzentrum, ihren gemeinsamen Schwerpunkt. Die Sternpaare lassen sich selbst in den grössten Teleskopen optisch nicht trennen; wir haben es also mit spektroskopischen Doppelsternen zu tun. Die beiden Hauptkomponenten α Gem A und α Gem B sind 1.9^{mag} und 2.9^{mag} hell, während es sich beim dritten Paar um einen bedeckungsveränderlichen Stern handelt, der allerdings nur 8. Grösse hat. (red.)

Quellen

[1] aus: Werner Papke, «Die Sterne von Babylon». 1989
[2] University College London (http://www.ucl.ac.uk/museums-static/digitalegypt/athribis/tomb.html)
[3] aus: Huberta von Bronsart, «Kleine Lebensbeschreibung der Sternbilder». 1963
[4] http://www.ianridpath.com/startales/image/durernorth.jpg
[5] Linda Hall Library (http://lhldigital.lindahall.org/cdm/ref/collection/astro_atlas/id/1151)
[6] aus: Werner Perrey, «Sternbilder. Himmelsatlas für das ganze Jahr». 2003
[7] http://www.scinexx.de/dossier-bild-677-4-24243.html

Das Themenheft «Sonne» erscheint im Dezember 2015

Aufschlagen und arbeiten

Von Karl Georg Scheuter & Thomas Baer

Gut Ding will Weile haben. Das Themenheft «Sonne» ist in der letzten Korrekturphase. Die sorgfältige Prüfung durch Spezialisten braucht einfach seine Zeit. Was erfolgreich werden soll, darf keinesfalls einer «Hauruck-Übung» gleichkommen. Die Auswahl der Themen, die exakte Recherche und die pädagogisch-didaktische Umsetzung nimmt einfach eine gewisse Zeit in Anspruch. Dies wird sich aber in der Qualität des Produktes bezahlt machen.

Das 42 Seiten umfassende Werk «Sonne» wird bis Ende November 2015 fertig sein und muss sich dann noch diversen fachlichen Korrekturen und kritischen Augen unterziehen. Doch erste Feedbacks fielen überaus positiv aus. Man sehe, dass hier viel Herzblut und didaktisch-pädagogische Erfahrung dahinterstecke, von der grafischen Gestaltung ganz zu schweigen. Thomas Baer, der nie eine Grafikerlehre absolvierte, hat sich seine zeichnerischen Fähigkeiten, die wir immer wieder auch im ORION bestaunen können, autodidaktisch beigebracht. Schon in der Sekundarschule war er ein begeisterter Zeichner und Gestalter; das Fach «Geometrisches Zeichnen» – damals noch mit spitzem Bleistift und Tusche – gehörten mitunter zu seinen Lieblingsfächern. Das Kreative und Gestalterische faszinieren ihn noch heute, was im liebevollen und aufwändigen Layout des Themenhefts «Sonne» klar zum Ausdruck kommt.

Ansporn, Astronomie in den Unterricht einzuplanen

Pädagogen wünschen sich Lehrmittel, mit denen ohne riesigen Vorbereitungsaufwand gearbeitet werden kann. Die Astronomie ist an sich schon ein überaus weitläufiges Fachgebiet, dem an unseren Schulen – und da sprechen wir nicht nur aus dem Astronomenherzen – viel zu wenig Beachtung geschenkt wird. Im Lehrplan sind je nach Kanton und Schulstufe einige wenige bis maximal 15 Lektionen Astronomie im Rahmen des Natur & Technik-Unterrichts vorgesehen. Der Lehrplan 21 ist aber derart offen formuliert (eben nicht mehr nur mit klaren stofflichen Zielen, sondern mit dem Erwerb von Kompetenzen), dass es der Lehrperson frei gestellt ist, Astronomie überhaupt mit der Klasse zu behandeln. Viele Lehrpersonen verstehen, offen zugegeben, die Materie auch zu wenig oder haben, im Irrglauben, Astronomie sei primär unverständliche Physik und komplizierte Mathematik, unbegründete Berührungsängste. Die Themenhefte «Astronomie» sollen diese Bedenken etwas nehmen, nein, sogar noch mehr:
Die Hefte sehen wir als Ansporn für Lehrpersonen, sich mit dieser Materie anzufreunden. Die einzelnen Beiträge sind so stufengerecht herabgebrochen, dass sie, da und dort durch einen Input ergänzt, für Primar- und Sekundarschülerinnen

AOK Doppelteleskope

Zu Doppelteleskopen zusammengebaute Hochleistungsrefraktoren bringen unerwartete Resultate: Mit keiner anderen Teleskopbauform kann man Planeten wie DeepSky Objekte plastischer und ergiebiger Beobachten.

Astro Optik Kohler
www.aokswiss.ch
041 534 5116 / 076 331 4370

und -schüler leicht handzuhaben sind.

Viele praktische Übungen für den Unterricht und zu Hause

Die Themenhefte greifen einzelne interessante Aspekte auf, meist auf zwei bis maximal vier Seiten abgehandelt. Im Unterricht können die Themen also in sich abgeschlossen auch herausgepickt werden, ohne dass den Schülerinnen und -schülern irgendwelche Grundlagen oder Vorkenntnisse fehlen.
Jede Lehrperson ist also frei, welche Aspekte sie aufgreifen, welche sie weglassen will. Die Themenhefte erlauben aber, dass die Jugendlichen viele Aufgaben auch alleine zu Hause durchführen können, insbesondere nächtliche Beobachtungsaufträge, die sich in den Heften «Mond», «Sterne» und «Planeten» finden werden.
In der Beilage des Themenhefts «Sonne» finden die Schülerinnen und Schüler einen Bastelbogen für eine Sonnenuhr sowie ein «Sonnenfinsternis-Gucker» für die gefahrlose Sonnenbeobachtung.
Als zweites Themenheft, wird Ende Januar 2016 «Unser Mond» erscheinen, gefolgt von den beiden weiteren Ausgaben «Sterne» und «Planeten». (SAG/red.)

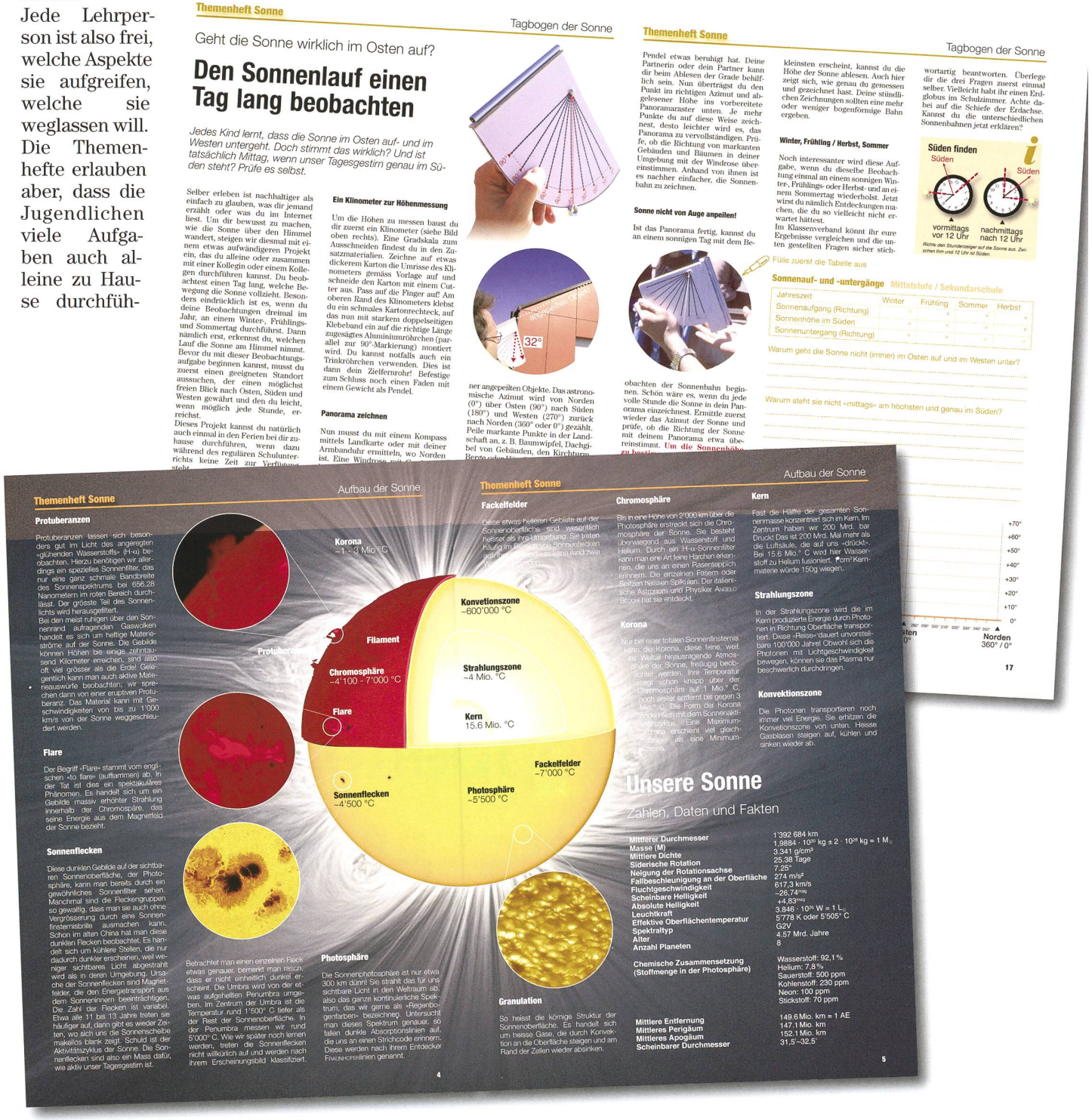
Ab Anfang November 2015

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 Dezember 2015

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 1. bis 11. und ab dem 28. Dezember 2015

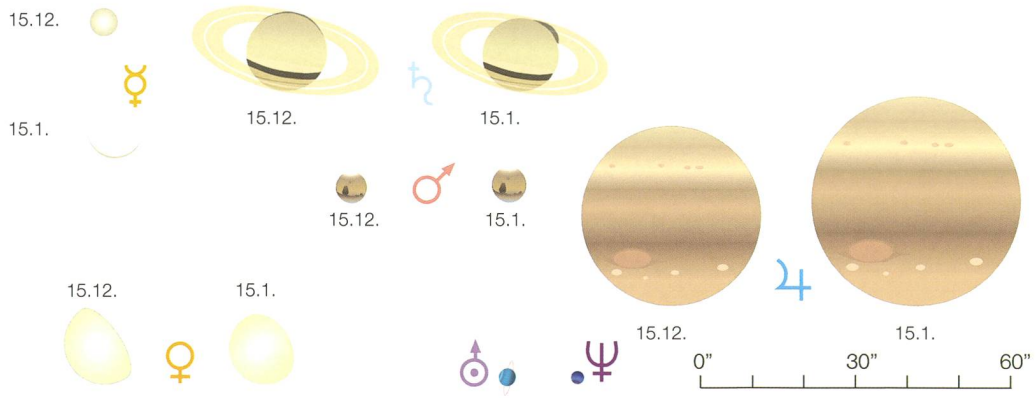
Datum	Zeit	👁	🔭	🔭	Ereignis
1. Di	02:30 MEZ	•	•	•	**Jupiter** (-2.0^{mag}) im Osten
	04:15 MEZ	•	•	•	**Mars** (+1.5^{mag}) im Ostsüdosten
	04:30 MEZ	•	•	•	**Venus** (-4.2^{mag}) im Ostsüdosten
	07:00 MEZ	•	•	•	**Mars** (+1.5^{mag}) geht 1½° südlich an γ Virginis (+2.9^{mag}) vorbei
	17:30 MEZ			•	**Uranus** (+5.7^{mag}) im Ostsüdosten
	17:45 MEZ			•	**Neptun** (+7.9^{mag}) im Süden
2. Mi	07:00 MEZ	•	•	•	Mond: 4° südwestlich von Regulus (α Leonis)
3. Do	08:40 MEZ	•	•	•	◑ Letztes Viertel, Löwe
4. Fr	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 2½° südlich von **Jupiter** (-2.0^{mag})
5. Sa	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 9½° westlich von **Mars** (+1.5^{mag})
6. So	04:00 MEZ	•	•	•	Mond: 1° südöstlich von **Mars** (+1.5^{mag}) und 9° nordwestlich von Spica (α Virginis)
7. Mo	04:52 MEZ			•	Mond: Sternbedeckungsende 82 Virginis (+5.2^{mag})
	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 4½° westlich von **Venus** (-4.2^{mag}) und 5½° östlich von Spica (α Virginis)
8. Di	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 6° östlich von **Venus** (-4.2^{mag})
11. Fr	11:29 MEZ				● Neumond, Schlangenträger
13. So	23:00 MEZ				Geminiden-Meteorstrom Maximum
14. Mo	07:30 MEZ	•	•	•	**Mars** (+1.5^{mag}) geht 16' südlich an θ Virginis (+4.4^{mag}) vorbei
15. Di	17:26 MEZ			•	Mond: Sternbedeckung SAO 164147 (+7.2^{mag})
18. Fr	16:14 MEZ	•	•	•	◐ Erstes Viertel, Fische
19. Sa	21:42 MEZ	•	•	•	Mond: Sternbedeckung SAO 109507 (+6.2^{mag})
22. Di	05:48 MEZ				**Astronomischer Winteranfang** (Sonnenwende, kürzester Tag)
	22:00 MEZ	•	•	•	Mond: 9½° südlich der Plejaden
	23:00 MEZ	•			Ursiden-Meteorstrom Maximum
23. Mi	16:52 MEZ			•	Mond: Sternbedeckung SAO 93975 (+4.8^{mag})
	19:07 MEZ		•	•	Mond: **Bedeckung von Aldebaran (α Tauri) bis 20:14 MEZ**
25. Fr	12:11 MEZ				○ Vollmond, Zwillinge
	17:12 MEZ	•	•	•	Mond: **Längste Vollmondnacht 2015**
26. Sa	00:53 MEZ	•	•	•	Mond: **Höchste Vollmondkulmination 2015** (60.2° für Zürich)
29. Di	04:00 MEZ	•	•	•	**Merkur** (-0.4^{mag}) in grösster östlicher Elongation
30. Mi	17:15 MEZ	•	•	•	**Merkur** (-0.4^{mag}) im Südwesten
31. Do	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 6½° westlich von **Jupiter** (-2.2^{mag})

Astrokalender Januar 2016

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 1. bis 10. und ab dem 27. Januar 2016

Datum	Zeit	👁	🔭	🔭	Ereignis
1. Fr	01:00 MEZ	•			Quadrantiden-Meteorstrom (bis 5. Januar 2016)
	02:15 MEZ	•	•	•	**Mars** (+1.7^{mag}) im Ostsüdosten
	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 6½° südöstlich von **Jupiter** (-2.2^{mag})
	06:00 MEZ	•	•	•	**Venus** (-4.1^{mag}) im Südosten
	07:30 MEZ	•	•	•	**Saturn** (+0.5^{mag}) im Südosten
	17:15 MEZ	•	•	•	**Merkur** (-0.4^{mag}) im Südwesten
	17:45 MEZ			•	**Uranus** (+5.8^{mag}) im Südsüdosten
	18:00 MEZ			•	**Neptun** (+7.9^{mag}) im Südsüdwesten
	23:45 MEZ	•	•	•	**Jupiter** (-1.8^{mag}) im Osten
2. Sa	05:30 MEZ	•	•	•	**Venus** (-4.1^{mag}) geht 58' nördlich an β Scorpii (+2.9^{mag}) vorbei
	06:30 MEZ	•	•	•	◑ Letztes Viertel, Jungfrau
3. So	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 6½° nordwestlich von **Mars** (+1.7^{mag}) und 4° nördlich von Spica (α Virginis)
4. Mo	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 5° östlich von **Mars** (+1.7^{mag})
7. Do	07:00 MEZ	•	•	•	Mond: 2½° nordöstlich von **Saturn** (+0.5^{mag}) und 4° nordöstlich von **Venus** (-4.1^{mag})
9. Sa	06:30 MEZ	•	•	•	**Venus** (-4.0^{mag}) geht 6' nördlich an **Saturn** (+0.5^{mag}) vorbei
10. So	02:31 MEZ				● Neumond, Schütze
11. Mo	17:15 MEZ	•	•	•	Mond: Schmale Sichel, 38¾ h nach ●, 13° ü. H.
12. Di	17:34 MEZ			•	Mond: Sternbedeckung λ Capricorni (+5.4^{mag})
	19:52 MEZ			•	Mond: Sternbedeckung μ Piscium (+5.1^{mag})
17. So	00:26 MEZ	•	•	•	◐ Erstes Viertel, Fische
19. Di	19:13 MEZ	•	•	•	Mond: «Goldener Henkel» am Mond sichtbar
20. Mi	01:08 MEZ			•	Mond: Sternbedeckung 75 Tauri (+5.3^{mag})
	01:21 MEZ			•	Mond: Sternbedeckung SAO 93961 (+6.6^{mag})
	02:04 MEZ		•	•	Mond: Sternbedeckung SAO 93975 (+4.8^{mag})
	02:12 MEZ			•	Mond: Sternbedeckung SAO 93981 (+6.7^{mag})
	03:00 MEZ	•	•	•	Mond: 1° westlich von Aldebaran (α Tauri)
24. So	02:46 MEZ	•	•	•	○ Vollmond, Krebs (Durchmesser: 31' 11")
26. Di	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 3° südlich von Regulus (α Leonis)
27. Mi	22:30 MEZ	•	•	•	Mond: 6° südwestlich von **Jupiter** (-2.4^{mag})
28. Do	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 3° südöstlich von **Jupiter** (-2.4^{mag})
30. Sa	05:18 MEZ		•	•	Mond: Sternbedeckungsende θ Virginis (+4.4^{mag})

Scheinbare Planetengrössen



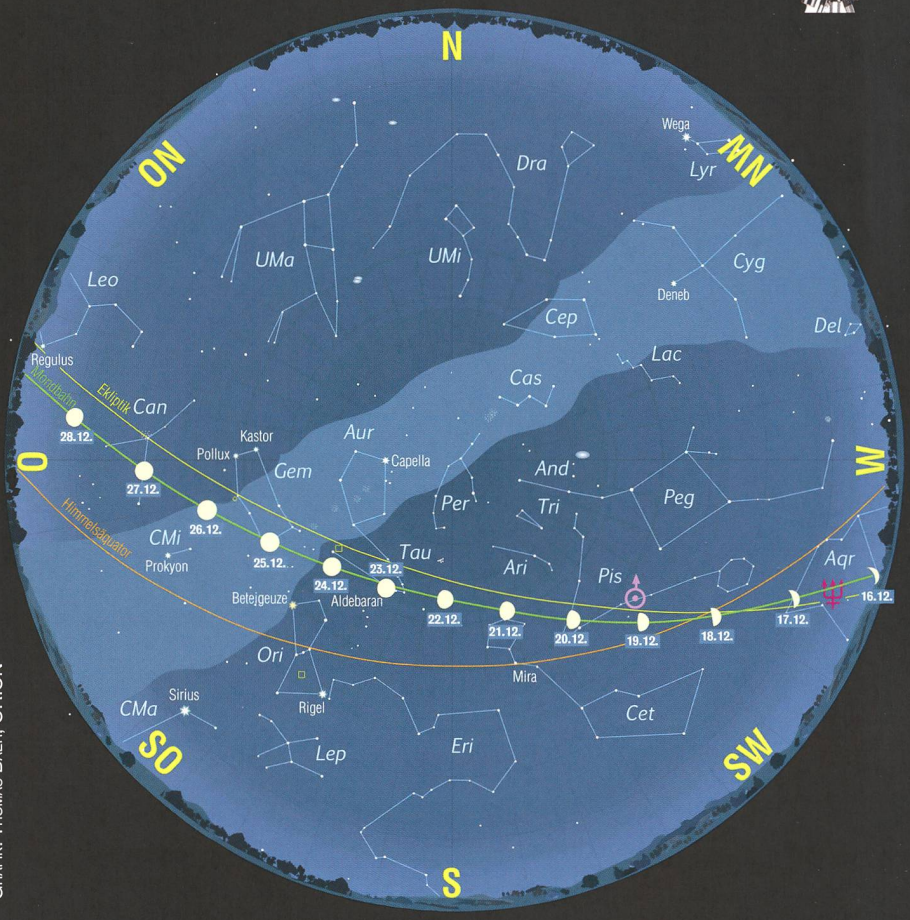
Und wieder trifft es Aldebaran

Am 23. Dezember 2015 schiebt sich der fast volle Mond zum zweiten Mal in diesem Jahr für Europa vor den rötlichen Stern Aldebaran.

Von Thomas Baer

An Weihnachten erleben wir mit 15 Stunden und 20 Minuten Dauer die längste Vollmondnacht des Jahres. Schon um 17:12 Uhr MEZ geht der Erdtrabant am 25. Dezember 2015 auf, steigt dann mit den Zwillingen in den winterlichen Nachthimmel und kulminiert gegen 00:53 Uhr MEZ (26. Dezember 2015) 60.2° hoch im Süden. Die genaue Vollmondstellung wird aber für unsere Breitengrade unsichtbar bereits um 12:11 Uhr MEZ mittags erreicht.

Zwei Tag vor seiner Vollphase durchquert der Trabant abermals den offenen Sternhaufen der Hyaden. Wie schon am 29. Oktober 2015 wird in den Abendstunden des 23. Dezembers 2015 der +1.1^{mag} helle Aldebaran bedeckt. Der Alphastern erlischt pünktlich um 19:07.8 Uhr MEZ am schmalen dunklen Mondrand. Trotz seiner scheinbaren Helligkeit dürfte es diesmal schwierig sein, Aldebaran von blossem Auge neben der hellen Mondscheibe auszumachen. Mindestens ein Fernglas ist erforderlich, um diese Sternbedeckung beobachten zu können. Noch schwieriger ist es, den Austritt des Sterns an der hellen Mondkante nicht zu verpassen. Die Astronomen haben ihn auf 20:14.2 Uhr MEZ (für Zürich) vorausberechnet. Einfacher ist es, sich an den Positionswinkeln zu orientieren (siehe Abbildung 1).



Grafik: Thomas Baer, ORION

Der Sternenhimmel im Dezember 2015

1. Dezember 2015, 23^h MEZ
16. Dezember 2015, 22^h MEZ
1. Januar 2016, 21^h MEZ

Sterngrössen: -1 0 1 2 3 4 5

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

Mondlauf im Dezember 2015

Gleich zu Monatsbeginn sehen wir unseren Nachbarn im All in abnehmender Gestalt im Sternbild des Löwen. Am 2. Dezember 2015 steht er 4° südwestlich von Regulus. Tags darauf wird das **Letzte Viertel** erreicht, und am 4. Dezember 2015 zieht der noch knapp zur Hälfte beschienene Mond 2½° südlich an Jupiter vorüber. Auch die Begegnung mit dem rötlichen Mars am Morgen des zweiten Advents sollten wir nicht verpassen. Am 7. Dezember 2015 gegen 06:00 Uhr MEZ steht die abnehmende Mondsichel 4½° westlich von Venus und 5½° östlich von Spica in der Jungfrau. **Neumond** wird am 11. Dezember 2015 spät vormittags erreicht. Schon am Folgeabend taucht die schlanke Mondsichel mit etwas Wetterglück 6° 25' über Merkur genau im Südwesten auf. Der beste Beobachtungszeitpunkt wäre zwischen 17:30 Uhr MEZ und 18:00 MEZ. Am 18. Dezember 2015 durchläuft der Mond im **Ersten Viertel** den absteigenden Knoten seiner Bahn in den Fischen und steuert auf den Stier zu. Bei **Vollmond** (25. Dezember 2015) erreicht der Mond mit 18° 27' um 08:30 Uhr MEZ die nördlichste Lage der Mondbahn. Am Silvestermorgen erblicken wir den abnehmenden Dreiviertelmond 6½° westlich von Jupiter. (Red.)

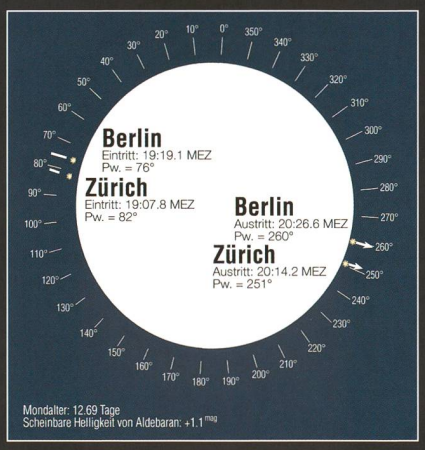


Abbildung 1: Aldebaranbedeckung am 23. Dezember 2015.

Venus auf Schmusekurs mit Saturn

Nur 6 Winkelminuten kommen sich Venus und Saturn in den Morgenstunden des 9. Januar 2016 nahe, ein seltener Moment für Teleskopbeobachter.

Von Thomas Baer

Noch bis Mai 2016 ist **Venus** als brillanter «Morgenstern» und jetzt an klaren Wintermorgen im Südosten sichtbar; zu Beginn des Jahres zieht sie knapp nördlich an den Sternen β und ν Scorpii vorbei. Bis zum 9. Januar 2016 schliesst sie immer näher zum Ringplaneten **Saturn** auf, den sie in nur 6' nördlichem Abstand passiert. Damit sind die beiden Gestirne in Fernrohren mittlerer Brennweite in ein und demselben Blickfeld zu sehen (siehe Abbildung 1)! Im Teleskop erscheint uns Venus zu Dreivierteln beschienen und zwischen 14.2" und 12.6" gross. Sie entfernt sich weiter von der Erde und wird immer voller.

Mars geht im Januar 2016 nach wie vor deutlich nach Mitternacht auf und ist mit seinen +1.3^{mag} visueller Helligkeit nicht sonderlich auffällig. Bis Mai 2016 legt der rote Planet an Leuchtkraft aber mächtig zu.

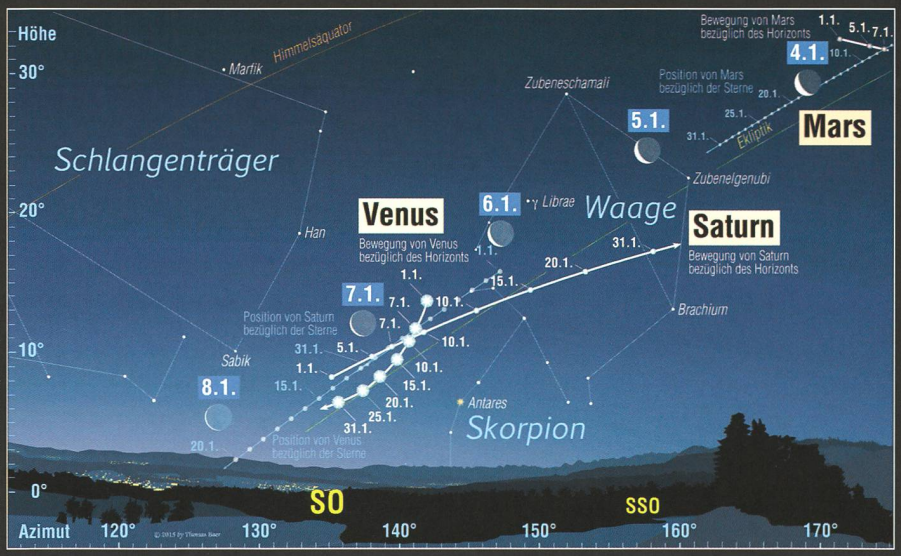
Grafik: Thomas Baer, ORION

Der Sternenhimmel im Januar 2016

1. Januar 2016, 23^h MEZ
16. Januar 2016, 22^h MEZ
1. Februar 2016, 21^h MEZ

Mondlauf im Januar 2016

Das **Letzte Viertel** haben wir am 2. Januar 2016. Der Mond steht dann in Erdferne. Am folgenden Morgen gegen 06:00 Uhr MEZ sehen wir ihn 6½° nordwestlich von **Mars** und 4° nördlich von Spica. Die abnehmende Mondsichel wandert, wie in Abbildung 1 veranschaulicht, an Saturn und Venus vorüber. In der Morgendämmerung des 8. Januar 2016 können wir gegen 07:30 Uhr MEZ letztmals die schmale abnehmende Mondsichel 43 Stunden vor **Neumond** (am 10. Januar 2016) im Südosten sehen. Bereits am 11. Januar 2016 gegen 17:15 Uhr MEZ zeigt sich der Mond wieder östlich der Sonne, diesmal als sehr schmale Sichel 38¾ Stunden nach Leermond. Das **Erste Viertel** notieren wir am 17. Januar 2016, **Vollmond** am 24. Januar 2016. (Red.)



Grafik: Thomas Baer, ORION

Abbildung 1: Hier sehen wir die Bewegungen von Venus, Saturn und Mars in Bezug auf den Horizont (weisse Pfeile) und relativ zu den Sternen (hellblau). Die abnehmende Mondsichel durchquert den Himmelssektor vom 4. bis 8. Januar 2016. Die Situation ist für 07:00 Uhr MEZ gezeichnet.

Blick in den «Sternenhimmel»

Was erwartet uns 2016?

Von Thomas Baer

Nachdem uns das Jahr 2015 mit einer Sonnen-, einer Mondfinsternis und im Sommerhalbjahr mit weitgehend sternklaren Nächten beschenkt hat, wollen wir einen ersten Blick auf das kommende Astronomiejahr werfen.

Das herausragende Ereignis von 2016 ist zweifelsohne der Merkurtransit vor der Sonne am 9. Mai. Letztmals konnten wir in Europa den sonnennächsten Planeten vor 13 Jahren vor unserem Tagesgestirn durchwandern sehen. In Sachen Finsternissen müssen wir uns indessen mit einer Halbschatten-Mondfinsternis im September begnügen.

9. Januar 2016
Venus und Saturn begegnen sich in den Morgenstunden. Sie trennen nur 6' voneinander!

20. Januar – 14. Februar 2016
Merkur ist optimal am Morgenhimmel in Richtung Südosten zu beobachten. Er erreicht nullte Grössenklasse und wird dadurch auch mit blossem Auge sichtbar.

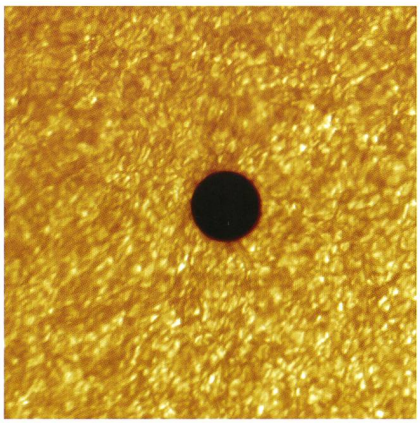
8. März 2016
Jupiter gelangt in Opposition zur Sonne und erreicht gleichentags mit 664 Millionen km den geringsten Erdabstand. Der Riesenplanet hält sich im östlichen Bereich des Sternbildes Löwe nahe zur Jungfrau auf.

8./9. März 2016
Die totale Sonnenfinsternis des Jahres findet über Südostasien und dem Pazifik statt. Im Morgenabschnitt verläuft die Totalitätszone über Sumatra, Kalimantan (Borneo) und Sulawesi (Celebes). In Teilen Chinas, in Japan und dem Norden Australiens kann eine partielle Sonnenfinsternis beobachtet werden.

April 2016
Den ganzen Monat über bietet Merkur seine beste Abendsichtbarkeit des Jahres. Er ist abends nach Sonnenuntergang gegen 20:30 Uhr MESZ im Westnordwesten zu sehen.

6. April 2016
In den Vormittagsstunden schiebt sich die schlanke abnehmende Mondsichel vor den Planeten Venus. Weil das Ereignis am Taghimmel und nur 16° westlich der Sonne stattfindet, ist bei einer Beobachtung etwas Vorsicht geboten. In Zürich verschwindet Venus um 09:22 Uhr MESZ und taucht um 10:15 Uhr MESZ am dunklen Mondrand wieder auf.

9. Mai 2016
Von 13:12 Uhr MESZ bis 20:40 Uhr MESZ kann an diesem Montag der flinke Planet Merkur vor der Sonne gesehen werden. Das Ereignis ist nicht von blossem Auge mit einer Sonnenfinsternisbrille zu beobachten, da Merkur als nur 9" kleines schwarzes Scheibchen erscheint. Schulklassen empfehlen wir daher, eine öffentliche Sternwarte aufzusuchen.



22. Mai 2016
Dieses Jahr gelangt Mars wieder in Opposition zur Sonne. Er nähert sich der Erde dabei auf 75 Millionen km und wird im Sternbild Skorpion entsprechend auffällig sichtbar. Nur die übernächste Marsopposition (im Jahre 2018) wird noch optimaler.

3. Juni 2016
Saturns Ringe erscheinen schon fast maximal geöffnet. Doch leider fällt die Saturnopposition mitten in den Hochsommer. Daher hält sich der Planet in den tiefsten Bezirken des Tierkreises (Schlangenträger) auf. Entsprechend kurz ist der Ringplanet im Süden zu beobachten.

Ab Mitte Juli 2016
Venus wechselt vom «Morgenstern» wieder an den Abendhimmel. Bis Oktober erklimmt sie aber keine grosse Höhen über dem abendlichen Horizont. Erst ab November 2016 baut sie ihre «Abendsichtbarkeit» mächtig aus.

25. August 2016
Mars und Saturn begegnen sich im Skorpion. Das Treffen findet über dem Stern Antares statt.

27. August 2016
Ganz knapp über dem Westhorizont begegnen sich Venus und Jupiter (Abstand 11'). Merkur wird man indessen nicht sehen.

15. September 2016
Von 21:10 Uhr MEZ bis 21:53 Uhr MEZ bedeckt der fast volle Mond den Planeten Neptun. Das Ereignis kann allerdings nur teleskopisch beobachtet werden.

16. September 2016
Die einzige Mondfinsternis des Jahres, welche von der Schweiz aus beobachtet werden kann, findet in den Abendstunden des 16. Septembers statt. Im Maximum taucht der Mond aber nur in den Halbschatten der Erde ein, mit 93% allerdings tief genug, dass man nach Mondaufgang eine leichte Verdüsterung des nördlichen Mondrandes ausmachen kann.

30. Oktober 2016
Venus und Saturn begegnen sich in der Abenddämmerung. Dabei zieht der «Abendstern» 3° südlich am Ringplaneten vorüber.

13. November – 23. Dezember 2016
Noch einmal taucht der flinke Merkur am Abendhimmel auf. Mitte November steigt er zögerlich aus der Dämmerung auf, kann wohl aber erst gegen Ende des Monats mühelos aufgespürt werden.

13./14. Dezember 2016
Mit 15 Stunden 31 Minuten steht uns die längste Vollmondnacht des Jahres bevor. Der Erdtrabant steht ausserdem in Erdnähe.

Der Sternenhimmel 2016

Das Jahrbuch für Hobby-Astronomen

Von Heiner Sidler

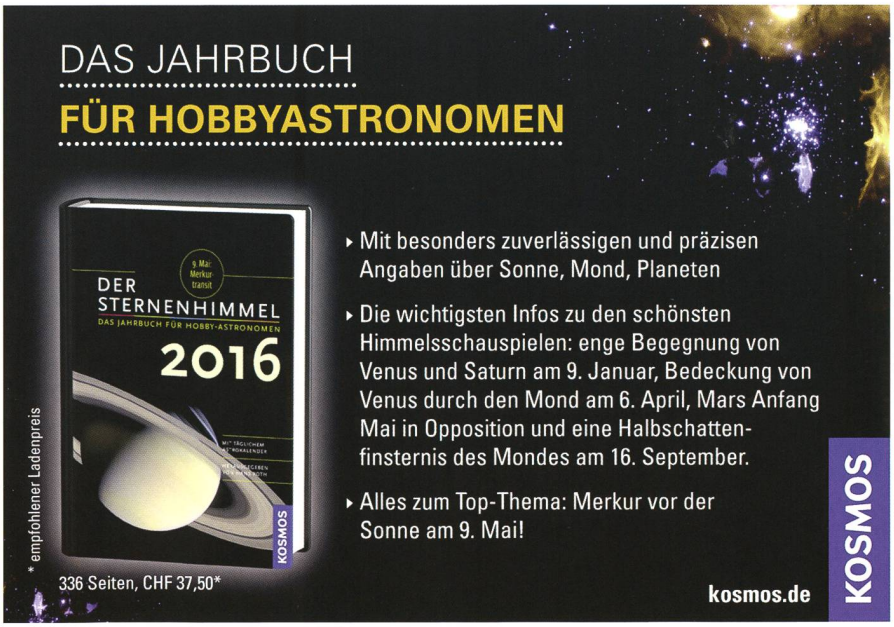
Das unveränderte Äussere dokumentiert es: Die Ausgabe 2016 des Astronomischen Jahrbuches hält an Bewährtem fest und führt all das fort, was uns in den letzten Jahren lieb geworden ist. Darum finden sich bisherige Nutzer vom ersten Moment an zurecht.

Schon in den ersten Tagen des neuen Jahres glänzt Merkur mit einer guten Abendsichtbarkeit und, als wollte er sich selbst übertreffen, brilliert er den ganzen April 2016 nochmals am Abendhimmel. Mit einem maximalen Winkelabstand von 19° zur Sonne und einer Bahn, die fast senkrecht zum Horizont steht, wird er dann leicht von Auge zu sehen sein. Vielleicht ist ein Feldstecher hilfreich, um den sonnennahen Merkur zum ersten Mal aufzuspüren, doch danach wird das Aufsuchen des chromfarbigen Punktes zum abendlichen Augentraining mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad gegen Ende April. Wenige Tage danach, nämlich am 9. Mai, wird Merkur zum Star des Jahres 2016. Der 4880 km durchmessende kleine Planet zieht an diesem Tag gemächlich vor der vergleichsweise mächtigen Sonne vorüber.

Woher ich das weiss? Natürlich aus dem Jahrbuch für Hobby-Astronomen «Der Sternenhimmel 2016». Wichtige und wissenswerte Informationen werden in kompakter Form präsentiert. Die Publikation ändert sich von Jahr zu Jahr wenig und gerade das ist eine ihrer Stärken. Der Leser kennt sich bereits aus und findet im Astrokalender Angaben zu Ereignissen an jedem Tag des Jahres. Die Monatsübersichten enthalten Dämmerungsdiagramme, Angaben zu den Mondphasen und die aktuellen Informationen zu den Planeten sowohl in Text- wie auch in Tabellenform. Im Jahresüberblick sind Sonne, Mond und jedem Planeten unseres Sonnensystems ein eigenes Kapitel gewidmet. Himmelskarten helfen dem aktiven Beobachter beim Aufsuchen von Ceres und den hellsten Asteroiden oder sie erfreuen Andere einfach nur durch die Schönheit der elegant geschwungenen Oppositionsschleifen.

Das Thema des Jahres ist zwei Aspekten gewidmet: Weil 2016 einen 29. Februar kennt und somit ein Schaltjahr ist, lohnt es sich, die Schaltjahrregel in Erinnerung zu rufen und ein weiteres Teilstück Kalendergeschichte zu erfahren. Zum andern gilt das Jahresthema natürlich Merkur, dem diesjährigen Star. So bekommt nicht nur das Himmelsereignis vom 9. Mai seine angemessene Bedeutung. Der kleinste Planet unseres Sonnensystems ist schliesslich ein faszinierendes Objekt, das Mathematiker, Astronomen und Historiker gleichermassen zu fesseln vermag.

Heiner Sidler
Hardstrasse 14
CH-5745 Safenwil/AG



Buchbesprechungen

Verschiedentlich wurde die ORION-Redaktion darauf angesprochen, ob nicht vermehrt neu erschienene Astronomiebücher vorgestellt werden könnten. Bei mir treffen von diversen Verlagen Neuerscheinungen ein, die ich gerne vorgestellt und weiterempfohlen hätte. Selbst als «astronomischer Vielleser» ist es schier unmöglich, alle Werke selber vorzustellen. Daher bin ich immer froh, wenn sich aus der ORION-Leserschaft jemand astronomisch Fachkundiger finden liesse, der oder die gelegentlich eine Neuerscheinung begutachten und in ORION präsentieren würde. Sollten Sie sich angesprochen fühlen, so melden Sie sich bei mir: thomas.baer@orionzeitschrift.ch. Als «Lohn» für eine Buchbesprechung gibt es die Neuerscheinung zum Behalten!

Grundvoraussetzungen sind gutes, geschliffenes Deutsch, Kenntnisse, wie man eine Buchrezension verfasst sowie fundierte astronomische Vorkenntnisse. (Thomas Baer, leitender ORION-Redaktor)

Sternwarte Eschenberg hat weiter aufgerüstet

Eine Geisterhand steuert das Fernrohr

Medieninformation der Astronomischen Gesellschaft Winterthur

In der Winterthurer Sternwarte sind in jüngster Zeit einige technische Erneuerungen im Bereich der Instrumentierung vorgenommen worden. Die jüngste Errungenschaft ist eine neue Montierung des Besucherteleskops. Äusserlich sieht man die modernste Technik kaum, doch die Ansteuerung ist revolutionär.

Die Winterthurer Sternwarte auf dem Eschenberg hat in den vergangenen Tagen auch das leistungsfähige Teleskop, das seit einigen Jahren für die Publikumsführungen eingesetzt wird, mit einer neuen Montierung nachgerüstet. Die in Italien gefertigte Präzisionsmaschine ist etwa 200 kg schwer und bewegt das 20 cm-Hochleistungsteleskop mit seiner Optik aus Russland äusserst genau und zuverlässig unter anderem über das im Observatorium vor drei Jahren installierte drahtlose Netzwerk. Mit der entsprechenden App können die Demonstratoren so das optische Präzisionsgerät heute sogar über ihre Smartphones steuern.

Die App bietet tausende von eingespeicherten Objekten, von Einzelsternen, dazu natürlich auch die aktuellen Positionen aller Planeten, von Gasnebeln und hunderten von Sternhaufen und Galaxien. Doch normalerweise wird das Teleskop aus Sicherheitsgründen von der Handbox aus gesteuert. Der Demonstrator kann so jederzeit die Bewegung stoppen, wenn es die Sicherheitslage erfordern sollte.

Modernste Technik

Finanziert wurde die technisch revolutionäre Neuerung ohne Zusatzmittel aus den Rücklagen der Astronomischen Gesellschaft Winterthur (AGW), zu denen in den vergangenen Jahren neben der Stadt Winterthur vor allem die Gäste, viele private Gönner und Gönnerinnen sowie die Robert- und Ruth-Heuberger-Stiftung und die Robert Sulzer-Forrer-Stiftung beigetragen haben. Dass sich der Sternwarteleiter und einige Mitglieder der AGW rein ehrenamtlich in die anspruchsvolle Arbeit einbringen, ist einer der

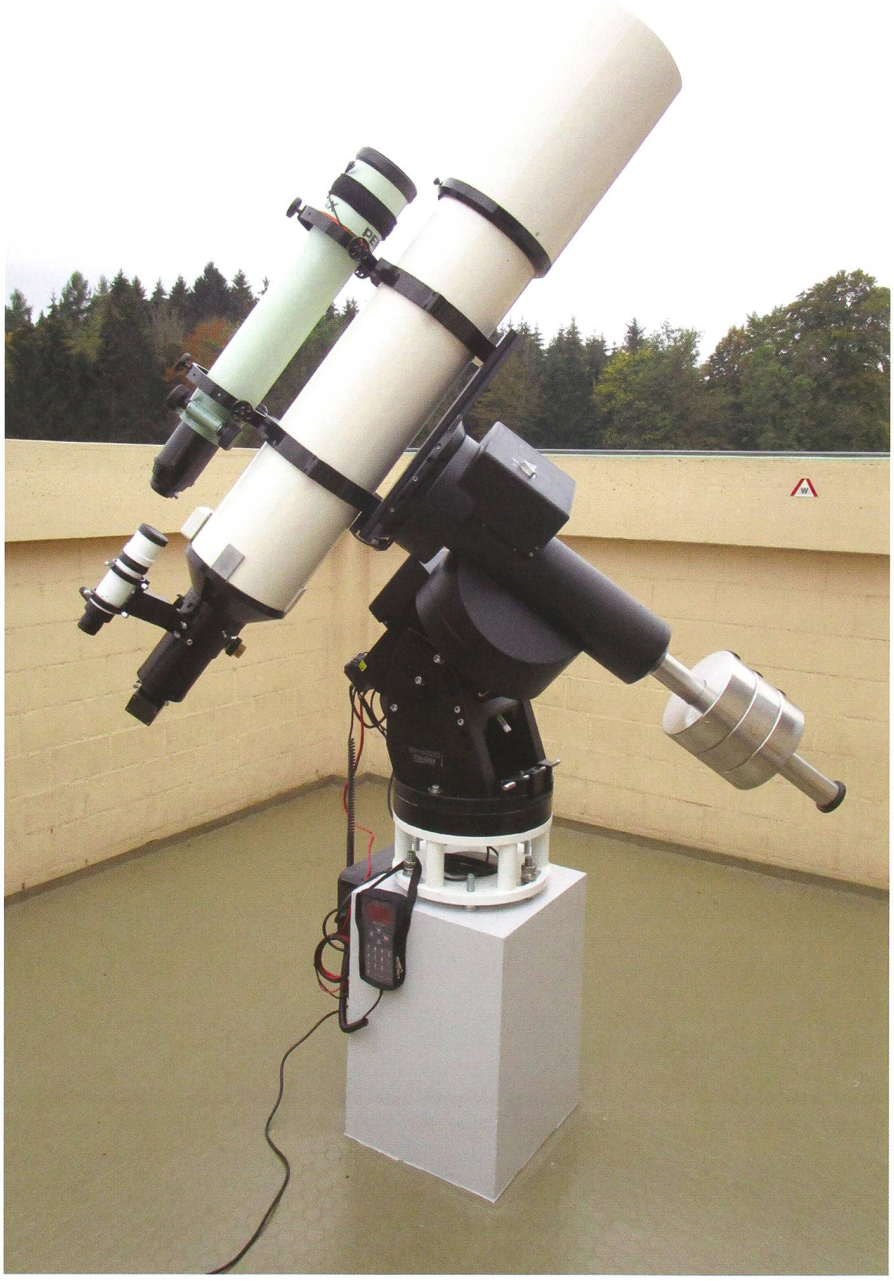


Bild: AGW

Abbildung 1: Äusserlich ist wenig von der revolutionären Technik zu erkennen, mit der nun auch das 20cm-Publikumsteleskop der Sternwarte Eschenberg angesteuert wird.

Bild: Dani Luongo und Gianni Tiloca / Sternwarte Eschenberg

Abbildung 2: Die «Strudel»-Galaxie M 51 im Sternbild der Jagdhunde. Die Rohdaten zu diesem Foto wurden drei Stunden lang belichtet, anschliessend am Computer zusammengefügt und nachbearbeitet.

Gründe, dass immer wieder erhebliche Mittel zur Modernisierung der Sternwarte Eschenberg bereitgestellt werden können.

Sternwartenleiter Markus Griesser hat 1978 noch den Einbau der damals einfachsten ersten Selbstbauinstrumente mit Holzmontierungen auf dem Eschenberg miterlebt und zeigt grossen Respekt vor den heutigen Möglichkeiten, die vor allem durch die Internet-Technologie möglich geworden sind: *«Neben der stark gesteigerten Reichweite, die der letztes Jahr eingeweihte «Heuberger»-Astrograf für die Asteroidenforschung ermöglich hat, freuen wir uns sehr, dass heute auch unsere Gäste in den Genuss dieser revolutionären Technik kommen»*, meint er.

Schöne Erfolge auch in der Astrofotografie

Eine kleine Arbeitsgruppe der Astronomischen Gesellschaft Winterthur (AGW) beschäftigt sich neben den Führungen für sterninteressierte Gäste schon seit geraumer Zeit mit moderner, digitaler Astrofotografie. Die bisherigen Resultate dürfen sich selbst im internationalen Quervergleich sehen lassen. Und ja, auch das ist doch schön: Die Winterthurer Astrofotografen begleiten ab und zu auch entsprechend anspruchsvolle Abschlussarbeiten von Maturanden und Maturandinnen.

Markus Griesser
Leiter der Sternwarte Eschenberg
Astronomische Gesellschaft Winterthur
Breitenstrasse 2
CH-8542 Wiesendangen

ZUMSTEIN Open Days

Eldorado für Astrofans

Von Roman Kläger

Früher standen die Teleskope in einem grossen Kellerraum, von aussen nicht einsehbar. Seit Oktober 2015 präsentiert Foto Video Zumstein in Bern seinen gesamten Astronomiebereich im Parterre. An den diesjährigen Open Days konnte sich die Kundschaft ein eigenes Bild der neuen Lokalität machen.

Foto Video Zumstein ist seit Jahren die Adresse in Bern für Teleskope, Okulare und Zubehör. Den Teleskopen war bisher wenig Platz im Laden vergönnt, sie wurden in einem grossen Showroom unter dem Casinoplatz ausgestellt. Diesen Sommer konnten wir eine neue Ladenfläche dazumieten. Das Kleidergeschäft verlegte seine Filiale an die Marktgasse und Foto Zumstein übernahm die 160 m² direkt neben dem Hauptgeschäft. Im Herbst wurde umgebaut und an den Open Days haben wir die Astronomieabteilung neu eröffnet!

Die Open Days von Foto Zumstein sind jedes Jahr ein Highlight. Vertreter von allen namhaften Herstellern aus Film und Foto zeigen dem interessierten Besucher die neusten Innovationen aus deren Sortiment. Ein grosses Rahmenprogramm mit speziellen Kursen, Vorträgen von weltbekannten Fotografen und die exklusive Vorpremiere von «Island – Insel aus Feuer und Eis» sorgten für kurze Weile. Von den Teleskopherstellern besuchten uns während den beiden Tagen Meade, Coronado und Sky-Watcher. Die mitgebrachten Instrumente sorgten für spannende Gespräche und angeregte Diskussionen. Mit dem LX 850 konnte Meade die Blicke auf sich ziehen. Das 90mm Coronado konnte leider nur kurz die Sonne zeigen, das Wetter wollte den Himmel (wie so oft) nicht freigeben. Unter den zahlreichen Besuchern waren viele Mitglieder aus SAG Sektionen, was zu zahlreichen spannenden Gesprächen führte. Es gab einige Inputs und Vorschläge zum Sortiment, worüber wir uns sehr freuten und nach Möglichkeit umsetzen werden.

Modernste Technik

Mit dabei war auch Thomas Baer von ORION und konnte den Besuchern seine frisch überarbeitete Sternkarte gleich selber vorstellen. Die Änderungen auf der Sternkarte sind

minim aber fallen beim Benutzen sofort auf, meinte eine junge Dame. Zusammen mit unserem Webshop Teleskophandel.ch können wir Einsteigern und Fortgeschrittenen jederzeit einen umfangreichen Service bieten. Auch ein Preisvergleich lohnt sich: Wir passen unsere Preise dem Euroland an. Wir freuen uns auf Ihren Besuch in Bern.

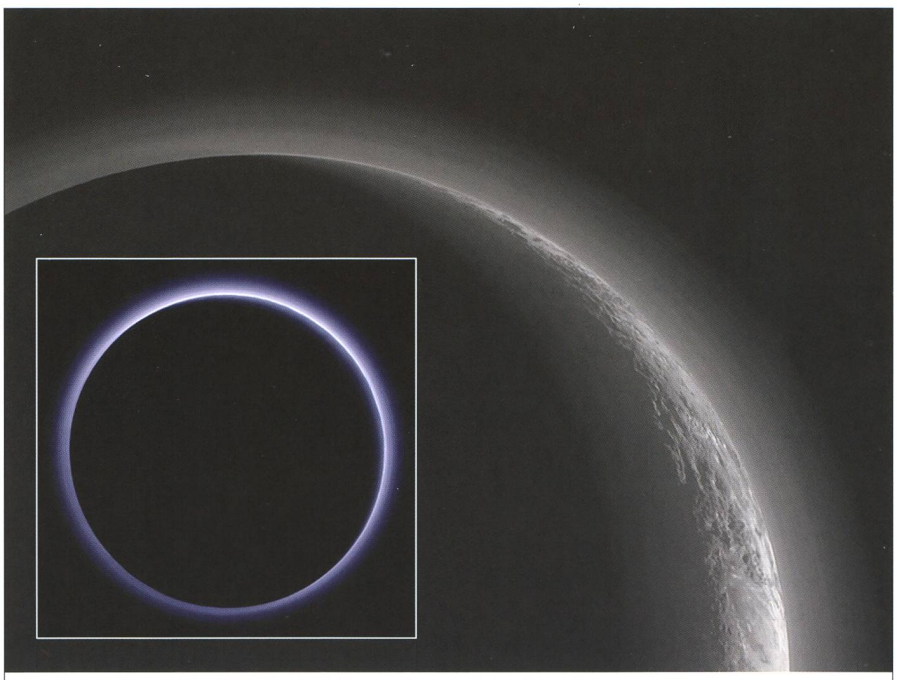
Roman Kläger
Astronomische Jugendgruppe Bern
CH-3000 Bern

Öffnungszeiten

Mo	09:00 Uhr - 18:30 Uhr
Di	09:00 Uhr - 18:30 Uhr
Mi	09:00 Uhr - 18:30 Uhr
Do	09:00 Uhr - 20:00 Uhr
Fr	09:00 Uhr - 18:30 Uhr
Sa	09:00 Uhr - 17:00 Uhr

Tel. 031 310 90 80
Fax 031 310 90 88

ZUMSTEIN
FOTO VIDEO



Bilder: New Horizons, NASA

Die Atmosphäre des Zwerplaneten Pluto

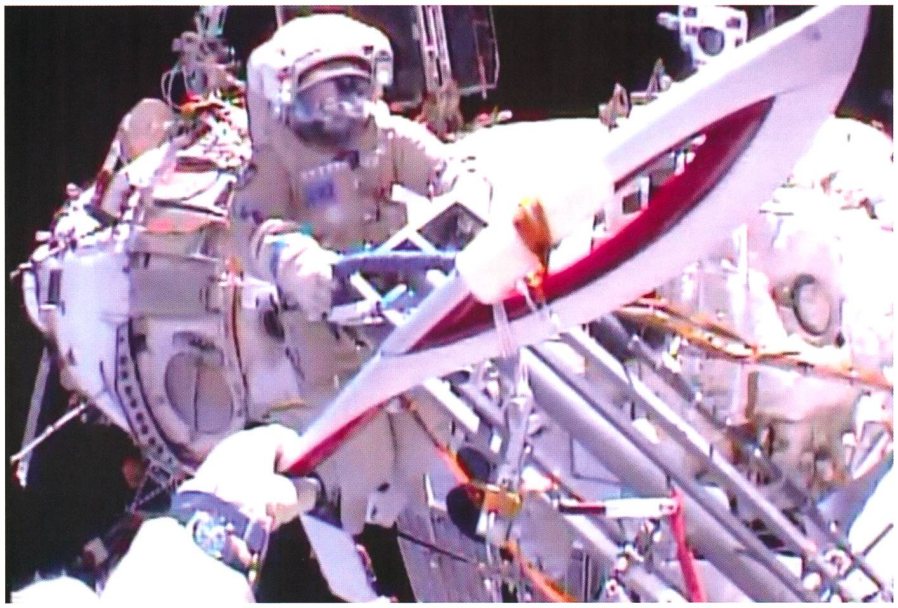
Nur eine Viertelstunde nach der grössten Annäherung der Plutosonde «New Horizons» entstand das MVIC-Bild mit der Plutosichel. Schon jetzt erkennt man Dunstschichten in der dünnnen Atmoshäre, die im Gegenlicht leicht bläulich schimmern. (red)

Astronomie in den Medien (Teil 1)

Olympisches Feuer in der Erdumlaufbahn

Von Mirco Saner

Wie wird in Schweizer Massenmedien über Astronomie, Astrologie und Raumfahrt berichtet? Als Antwort auf diese Frage dienen häufig negative Anekdoten aus persönlichen Erfahrungen. Ein systematischer Blick fehlt bisher. Eine Studie und Bestandsaufnahme.



Quelle: NASA TV

Abbildung 1: Die olympische Fackel umrundete die Erde tatsächlich. Drei Raumfahrer und das olympische Feuer der Winterspiele 2014. Ein derartiger Ausflug ist auch eine Premiere für die Olympischen Spiele, bislang wurde das Feuer zwar um die Welt, aber nicht bis zu den Sternen geschickt.

Ende 2013 ist eine Raumfahrt-Story, die nur am Rande etwas mit Raumfahrt zu tun hat, das Weltraum-Topthema in Deutschschweizer Tageszeitungen: Die olympische Fackel besucht auf ihrem Weg zu den Winterspielen in Sotschi die Internationale Raumstation ISS. Weshalb schafft es eine solche Meldung an die Öffentlichkeit? Nicht, weil Redaktionen Feuer und Flamme für Raumfahrtthemen wären; vor und nach dem Fackelbesuch ist die ISS kaum Thema. Sondern, weil bei der Geschichte führende Nationen wie die Vereinigten Staaten und Russland involviert waren, weil die Spiele als Unterhaltungs-Grossereignis international Kontroversen auslösten und, weil es ein aussergewöhnlicher Ort war für ein Etappenziel der Fackel. Die ISS war nur zufällig Brennpunkt.

Die Geschichte soll stellvertretend zeigen: Schweizer Raumfahrt- und Astronomieberichterstattung konzentriert sich auf (wiederkehrende) Einzelereignisse wie Raketen- und Missionsstarts, Finsternisse, Meteorströme, Kometen- und Asteroidenpassagen. Das Gros der Berichterstattung ist damit episodisch und bleibt inhaltlich oberflächlich. Und: Schweizer Raumfahrt- und Astronomieberichterstattung dient auch als thematischer Rahmen für wirtschaftlich-politische oder gesellschaftliche Kontroversen zwischen Nationen und als Schauplatz für Beiträge aus dem Bereich Unterhaltung. Neben Meldungen über die beiden Themenfelder existiert damit eine Beitragskategorie, bei der nicht die Wissenschaftsdisziplinen im Fokus stehen, sondern diese Mittel zum Zweck sind.

Methodisches und Eckwerte

Woher stammen diese Befunde? Zehn Deutschschweizer Tageszeitungen wurden acht Wochen lang nach Beiträgen zu Astronomie, Astrologie und Raumfahrt durchsucht. 103 Artikel wurden gefunden und analysiert. Eine nicht repräsentative Anzahl, aber eine, die Tendenzen nachweisen lässt. Unter den analysierten Medien sind zudem Mantelzeitungen vertreten wie die Aargauer Zeitung, das St. Galler Tagblatt oder auch die Berner Zeitung. Diese Redaktionen verteilen ihre Mantel-Nachrichten aus den Bereichen International und National an kleinere Regionalzeitungen. So sind die Mantelinhalte der Aargauer Zeitung unter anderem identisch mit den Inhalten der Solothurner Zeitung, des Grenchner Tagblatts oder auch des Oltner Tagblatts. Das St. Galler Tagblatt liefert Inhalte an die Thurgauer Zeitung oder auch die Appenzeller Zeitung. Damit lassen die Ergebnisse der Studie Rückschlüsse auf weitere Landesteile zu.

Vorab einige Eckwerte: 49 Beiträge behandelten primär das Themenfeld Astronomie, 44 die Raumfahrt und 10 die Astrologie. Die mit Abstand meisten Beiträge zu Astronomie und Raumfahrt publizierte das St. Galler Tagblatt, die wenigsten der Sonntagsblick. Ganz rudimentär: Alle sechs Tage wäre in einem Deutschschweizer Printmedium damit ein einschlägiger Beitrag zu finden. Drei der zehn Medien publizierten im Untersuchungszeitraum jedoch gar keine Beiträge zu den Fokusthemen und ein Grossteil davon – nämlich 69 – stammt von den beiden überregionalen Qualitätsmedien St. Galler Tagblatt und Neue Zürcher Zeitung. Es ist deshalb davon auszugehen, dass in der Deutschschweiz diverse Regionen über einen beträchtlichen Zeitraum keine Informationen zu Astronomie und Raumfahrt aus den Printmedien erhalten. Es ist aber auch zu vermuten, dass dieses zunächst rein quantitative Defizit zu einem gewis-

Weltuntergangs-Prognosen

20. September 2015 09:54; Akt: 21.09.2015 10:08

Endzeit-Gläubige in heller Aufregung

von J.-C. Gerber - Wie der Blutmond, der jüdische Kale
Endzeitjünger und Verschwörungstheo
Woche soll es zur Sache ge

Sie lösen Krankheiten aus

Gefährliche Bakterien auf der Raumstation ISS gefunden

Publiziert: 29.10.2015

Drucken · E-Mail

Auf der Internationalen Raumstation ISS sind nach einem Bericht des US-Senders CNN Bakterien gefunden worden. Es handle sich um Bakterien, deren Natur es ist, Krankheiten auszulösen.

G+1 0 Twittern 1

dockt an die ISS an: Auf der
bar Bakterien gefunden worden.
NE/EPA NASA TV/NASA TV /

Auf der Erde seien die Erreger harmlos, unter den extremen Bedingungen im Weltraum könnten sie aber gefährlich werden. Insbesondere bei einer längerfristigen Mission, etwa einer auf zwei Jahre veranschlagten bemannten Reise zum Mars, könnte dies nach Darstellung der Weltraumbehörde NASA gefährlich für die Astronauten werden.

Astronomie

Totale Mondfinsternis lässt Blutmond entstehen

Publiziert: 20.09.2015

Drucken · E-Mail

BERN - BE - Astronomiefans können sich auf ein seltenes Spektakel freuen. In der Nacht auf Montag (28. September) kommt es zu einer totalen Mondfinsternis, die von der Schweiz aus komplett zu beobachten ist. Das Besondere: Der Mond ist der Erde ausserordentlich nah.

sen Grad von Online-Newsseiten und dem Rundfunk ausgeglichen wird. So ergeben Stichproben, dass Portale wie 20min.ch, blick.ch oder watson.ch deutlich häufiger Beiträge aus den Themengebieten publizieren. Ob dies systematisch geschieht und welche Qualität diese Online-Berichterstattung aufweist, beantwortet die hier vorgestellte Studie nicht.

Episodik, Unterhaltung, Institutionalisierung

Journalistische Berichterstattung greift bevorzugt rasch abhandelbare Einzelereignisse auf. Diese eingangs erwähnte Episodik sowie die Unterhaltungstendenz in der Berichterstattung über die Fokusthemen zeigen sich in der Auswahl der häufigsten Geschichten. Darunter sind neben der olympischen Fackel die Mondlandung der chinesischen Raumsonde Chang'e, die beiden Kometen Ison und Lovejoy, die zum Jahresende 2013 am Himmel auftauchten, die Erforschung des Mars mittels neu gestarteter Raumsonden sowie die Jahres-, Wochen- oder Tageshoroskope. In dieselbe Kategorie fallen Beiträge, wie Astronauten das Thanksgiving-Fest auf der ISS feiern oder Claude Nicolliers Auftritte als Ehrengast bei diversen Festivitäten. Auch die traditionelle Übersicht über den Monatssternhimmel, die in einigen Publikationen wie der Aargauer Zeitung oder der Basler Zeitung noch zu finden ist, kann hierzu gezählt werden. Die Rubrik stellt meist kurz und knapp dar, was zu sehen ist. Einordnende oder weiterführende Elemente sind die Ausnahme.

Die untersuchten Medien lassen sich unterscheiden in solche, die regelmässige Ressorts oder feste personelle Zuständigkeiten für Wissenschaftsthemen kennen und solche ohne ähnliche Strukturen. Es zeigt sich, dass Medien mit einer entsprechenden Institutionalisierung der Wissenschaft zusammengenommen mehr als dreimal so viele Artikel publiziert haben wie solche ohne entsprechende Strukturen. Die Medienwissenschaft geht davon aus, dass Institutionalisierung nicht nur zu mehr Beiträgen über ein bestimmtes Themenfeld führt, sondern ebenfalls zu einer qualitativ besseren Berichterstattung.

Wissenschaft hat es schwer, Katzen nicht

Medien wählen ihre Themen mittels Nachrichtenfaktoren aus: Aktualität, Relevanz, Vielfalt, Bezug zu Elitepersonen oder Elitenationen, geografische Nähe, Überraschung und Negativität gehören zu den wichtigsten. Je mehr gesellschaftliche Akteure – Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, Religion, Sport, Schulen oder Vereine – ein Thema direkt betrifft und dort kurzfristig für weitere Handlungen sorgt, desto eher findet es seinen Weg in die Medien. Dieses Konzept der Mehrsystemrelevanz ist der Nährboden journalistischer Berichterstattung. Es ist der Grund, weshalb Politik, Wirtschaft oder Sport mit eigenen Ressorts dominant vertreten sind. Und es ist ein Grund, weshalb Wissenschaftsdisziplinen wie Astronomie und Raumfahrt in Massenmedien zweitrangig sind. Es sind mediale Querschnittsthemen; sie werden dort platziert, wo es gerade passt. Eine weitgehende Ausnahme unter den Wissenschaften bildet die Medizin. Sie hat einen alles dominierenden Bezug zum Mensch und besitzt dadurch hohe mediale Relevanz. Medizinberichterstattung wird zudem durch Sponsoring von Pharmafirmen massgeblich gefördert.

Andererseits orientieren sich Medien zunehmend an dem, was das Publikum mag, was süffig ist und Emotionen hervorruft. Journalisten sind auf der Suche nach Geschichten. Sie suchen in Ereignissen nach uralten, dramaturgischen Erzählmustern wie Gut und Böse, Aufstieg

und Fall, Helden und Hindernisse oder David gegen Goliath. Finden sie solche Muster, wählen sie ein Thema eher aus. Deshalb sind Katzenstorys – hauptsächlich auf Online-Newsseiten – häufiger anzutreffen als das Higgs-Teilchen. Katzen überraschen uns, weil sie ausgesetzt werden und danach den Weg nach Hause selbständig wieder finden. Sie warnen uns, wenn das Haus brennt. Wir lachen über sie, wenn sie tollpatschig von Möbeln runterfallen. Wissenschaftliche Ergebnisse sind oft weniger eingängig zu erzählen. Oder sie verlangen nach mehr Denkarbeit, um den packenden Zugang zu finden.

Journalismus und Wissenschaft: Wie Feuer und Wasser

Während journalistische Berichterstattung auf Kurzfristigkeit, Verknappung, Vereinfachung und Geschwindigkeit ausgerichtet ist, sind wissenschaftlich-technische Abläufe und Erkenntnisse langfristig orientiert, abstrakt, werden detailliert und in ihrer Komplexität erläutert und sind einer gewissen zeitlichen Trägheit unterworfen. Das ist dem Journalismus zuwider. Hintergrundinformationen, Einordnungsleistungen und die zeitlich längere Beschäftigung mit Themenfeldern nehmen in Medien messbar ab. Genau diese Faktoren sind aber in der wissenschaftlichen Logik notwendig. Wissenschaftsressorts werden deshalb seit langem nicht auf-, sondern abgebaut.

Medien investieren aktuell ungern in Wissenschaftsberichterstattung. So schloss 2013 die Basler Zeitung ihr Ressort. Die leserstärkste Publikation des Landes – 20 Minuten – lässt sich ihre wöchentliche Doppelseite «Wissen» von den beiden Stiftungen Gebert Rüf und Mercator finanzieren. Produziert wird der Inhalt redaktionsextern von der Agentur scitec-media in Winterthur. Der Wissenschaftsdienst der Schweizerischen Depeschenagentur (SDA) wird wesentlich von der Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten mitfinanziert. Bei den Privatradios herrscht wissenschaftliche Ebbe. Dort ist Musik Trumpf, gelegentlich unterbrochen von einigen News. Übrig geblieben sind einige wenige, überregionalen Akteure wie das Schweizer Radio und Fernsehen, die Nordwestschweiz, die Neue Zürcher Zeitung, der Tages-Anzeiger, das St. Galler Tagblatt oder die Sonntagszeitung, die sich noch eigenproduzierte Gefässe für die Wissenschaft leisten.

Wo die Wissenschaft nicht abgeschafft wurde, erlebt sie eine Vermischung und zunehmende Unterhaltungsorientierung: So heissen entsprechende Ressorts heute «Leben und Wissen» oder «Wissenschaft, Leben und Kultur». Die Namen machen deutlich: Wissenschaft ist dort nur noch ein Element unter vielen und vermischt sich mit Life Sciences und Lifestyle. Eine regelmässige Berichterstattung ist meist nicht gewährleistet, denn neben Teilchenbeschleunigern oder Schwerefeldmessungen werden auch Reisetipps und modische Stilberatung diskutiert. Aus einer Demokratieperspektive ist es bedenklich, dass es Unterhaltungsbeiträge offenbar leichter in das mediale Forum schaffen als Wissenschaftsthemen. Und es ist eine Tendenz, die angesichts der zunehmenden gesellschaftlichen Bedeutung der Wissenschaft paradox erscheint. Es ist aber eine logische Konsequenz der Ökonomisierung des Mediensystems, die in den vergangenen Jahrzehnten stattgefunden hat.

Mirco Saner
Moosstrasse 151
CH-4715 Herbetswil

Methodik

Untersuchte Printmedien	Untersuchungszeitraum
Aargauer Zeitung / Basler Zeitung / Berner Zeitung / Bieler Tagblatt / Der Landbote / Neue Zürcher Zeitung / NZZ am Sonntag / St. Galler Tagblatt / Sonntagszeitung / Sonntagsblick	1. November bis 31. Dezember 2013

Saner, Mirco (2014): Wissenschaftsjournalismus in Deutschschweizer Tageszeitungen. Institutionalisierung – Qualitätssicherung – Leistungsbeurteilung am Beispiel der Berichterstattung über Astronomie, Astrologie und Raumfahrt. Masterarbeit am Departement für Kommunikationswissenschaft und Medienforschung der Universität Fribourg.

Der Autor arbeitet am Institut für Angewandte Medienwissenschaft in Winterthur als Medienforscher und doktoriert zum Themenfeld Medienkritik.

Das lesen Sie in Teil 2

Weshalb die Thematisierung von Astronomie und Raumfahrt in Massenmedien essentiell ist, Ergebnisse zur Qualität der Berichterstattung und das ständige Ärgernis mit der Astrologie.

Am Freitag bekommt die Sonne einen Schatten

PHÄNOMEN → Nach dem Meteor von gestern Abend folgt am Freitag das nächste Spektakel am Himmel. Dieses Mal mit Ansage: Um 9.25 Uhr beginnt hierzulande eine partielle Mondfinsternis. Dabei schiebt sich der Schatten des Mondes über die Sonne. Zwischen 10.30 und 10.36 Uhr gibt es die grösste Abdeckung mit rund 75 Prozent. Merklich dunkler wird es aber nicht. Die Sonnenfinsternis sieht man bloss, wenn man direkt draufblickt. Aber Vorsicht: Dafür braucht es eine spezielle Sonnenfinsternisbrille, sonst drohen schwere Augenverletzungen. Die Spezialbrillen gibt es in Apotheken oder Optikergeschäften. Man muss sich allerdings beeilen. «Die Nachfrage ist sehr gross», sagt Daniel Mori, CEO von Visilab, zu *Blick am Abend*. Erst muss am Freitag aber auch schönes Wetter sein. Der Wetterbericht ist bisher verhalten positiv. Wer eine komplette Sonnenfinsternis sehen will, muss zum Beispiel auf die Färöer-Inseln. sas

Mond frisst Sonne
Am Freitag ab 10.30 Uhr verdeckt der Mondschatten die Sonne.

Quelle: Blick am Abend

Abbildung 2: Dieser Journalist oder diese Journalistin hatte wohl definitiv einen Fensterplatz in der Physik. Was für uns Insider vielleicht zum Schmunzeln ist, löst bei Schülerinnen und Schüler fragwürdige Blicke aus. Bedenklich aber ist die Qualität dieser Art Berichterstattung! Da lohnt sich wohl einmal mehr der gute Rat, nicht immer alles zu glauben, was uns die Medien berichten. Finden Sie die Fehler!

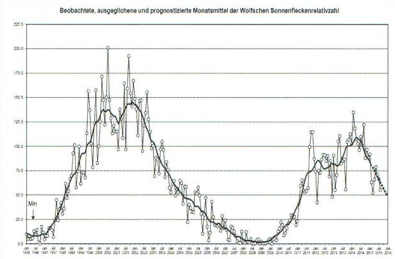
Sinkende Relativzahl, viele Meteore

Der über weite Strecken sonnige Sommer liess ausgedehnte Beobachtungen der Sonne und der Meteore zu. Die Sonnenaktivität befindet sich seit einigen Monaten auf dem absteigenden Ast, wie die abnehmende Relativzahl verdeutlicht. Der 24. Zyklus ist damit einer der schwächsten seit rund 85 Jahren! Und nach Ansicht der Sonnenforscher dürften auch die kommenden Sonnenmaxima eher auf tiefem Niveau ausfallen.

Sternschnuppenbeobachter kamen im Juli und August dieses Jahres voll auf ihre Rechnung. Dies belegen auch die Zahlen der registrierten Meteore. Das diesjährige Perseïdenmaximum bei Neumond markiert mit 3430 aufgezeichneten Exemplaren den absoluten Höhepunkt! Auch Laien nutzten die klaren Abende um den 12. August 2015 herum, sich den «Sternschnuppenregen» fernab von störendem Fremdlicht nicht entgehen zu lassen. (red.)

Swiss Wolf Numbers 2015

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Beobachtete, ausgeglichene und prognostizierte Monatsmittel der Wolfschen Sonnenfleckenrelativzahl

Juli 2015 — **Mittel: 67.5**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
52	79	99	107	113	109	136	109	127	117
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
82	75	36	45	39	58	49	53	44	38
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
36	32	35	22	30	36	44	64	54	70	67

August 2015 — **Mittel: 58.4**

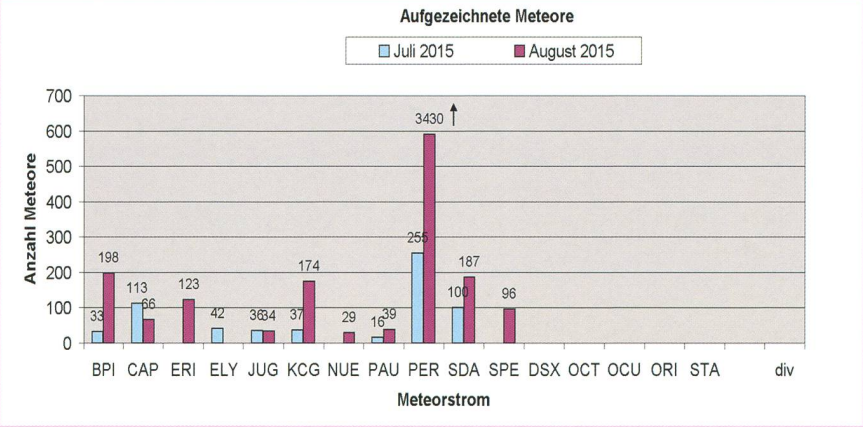
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
58	55	62	79	77	91	96	82	59	57
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
60	56	41	27	–	–	12	28	–	58
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
61	59	68	75	53	39	36	36	58	32	36

7/2015	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	10
	Bissegger M.	Refr 100	9
	Enderli P.	Refr 102	9
	Friedli T.	Refr 40	15
	Friedli T.	Refr 80	15
	Früh M.	Refl 300	12
	Menet M.	Refr 102	4
	Mutti M.	Refr 80	14
	Niklaus K.	Refr 126	5
	Schenker J.	Refr 120	13
	Tarnutzer A.	Refl 203	24
	Trefzger C.	Refr 150	5
	Von Arx O.	Refr 85	1
	Weiss P.	Refr 82	20
	Willi X.	Refl 200	3
	Zutter U.	Refr 90	26

8/2015	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	8
	Bissegger M.	Refr 100	3
	Enderli P.	Refr 102	7
	Friedli T.	Refr 40	12
	Friedli T.	Refr 80	12
	Früh M.	Refl 300	23
	Menet M.	Refr 102	8
	Mutti M.	Refr 80	9
	Niklaus K.	Refr 126	11
	Schenker J.	Refr 120	7
	Tarnutzer A.	Refl 203	23
	Trefzger C.	Refr 150	2
	Weiss P.	Refr 82	18
	Willi X.	Refl 200	3
	Zutter U.	Refr 90	26

Swiss Meteor Numbers 2015

Fachgruppe Meteorastronomie FMA (www.meteore.ch)



Juli 2015 — **Total: 2365**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45	18	17	39	51	31	30	30	86	152
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
118	94	55	107	151	95	76	84	80	54
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
107	135	83	71	62	120	86	154	17	34	73

Anzahl Sporadische: 1740
Anzahl Meldeformulare: 0
Anzahl Feuerkugeln: 11

August 2015 — **Total: 7184**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	105	295	241	394	359	382	119	43	99
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
297	1132	1411	73	58	15	60	88	57	195
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
90	118	57	8	142	267	246	150	176	235	253

Anzahl Sporadische: 2804
Anzahl Meldeformulare: 1
Anzahl Feuerkugeln: 29

ID	Beobachtungsstation	Methode	Kontaktperson	7/2015	8/2015
BAU	Beobachtungsstation Bauma	Video	Andreas Buchmann	66	496
BAU	Beobachtungsstation Bauma	visuell	Andreas Buchmann	–	248
BOS	Privatsternwarte Bos-cha	Video	Jochen Richert	100	658
BUE	Sternwarte Bülach	Foto	Stefan Meister	–	3
EGL	Beobachtungsstation Eglisau	Video	Stefan Meister	231	605
FAL	Sternwarte Mirasteilas Falera	Video	José de Queiroz	138	712
GNO	Osservatorio Astronomica di Gnosca	Video	Stefano Sposetti	259	686
HER	Beobachtungsstation Herbetswil	visuell	Mirco Saner	–	114
LOC	Beobachtungsstation Locarno	Video	Stefano Sposetti	989	1889
MAI	Beobachtungsstation Maienfeld	Video	Martin Dubs	171	537
OBE	Beobachtungsstation Oberdorf	Video	Fredi Bachmann	26	307
SCH	Sternwarte Schafmatt Aarau	Foto	Jonas Schenker	1	1
SON	Sonnenturm Uecht	Foto	T. Friedli / P. Enderli	–	–
TEN	Beobachtungsstation Tentlingen	Foto	Peter Kocher	12	–
VTE	Observatoire géophysique Val Terbi	Video	Roger Spinner	293	1290

Video-Statistik 7/2015	Meteore		Beob.
Einzelbeobachtungen:	1650 =	84%	1650
Simultanbeobachtungen:	260 =	16%	715
Total:	1910 =	100%	2365

Video-Statistik 8/2015	Meteore		Beob.
Einzelbeobachtungen:	4683 =	82%	4683
Simultanbeobachtungen:	830 =	18%	2501
Total:	5513 =	100%	7184

Die «französische» Mondfinsternis

Blau-weiss-rot

Von Andreas Walker & Christian Sauter

Bei der totalen Mondfinsternis vom 28. September waren erstaunliche Farbvariationen zu erkennen. Besonders eindrücklich war die blaue Farbe an der Grenze zur Totalität. Man könnte meinen, Frankreich habe die Hände im Spiel gehabt.

Bild: Christian Sauter

Die totale Mondfinsternis vom 28. September 2015 bot ein wunderbares Farbspektakel. Wie auf Seite 6 hingewiesen, war die Ausleuchtung des Erdschattens speziell, wie auch die Bilder der Fotogalerie veranschaulichen. Der leicht hellblaue Lichtsaum entlang des inneren Kernschattenrandes entsteht durch die Ozonschichten in der Erdatmosphäre. Diese Region des Erdschattens empfängt Restlicht, das die Atmosphäre zwischen 30 und 40 km Höhe durchquert.

Das Ozon hat die Eigenschaft, alle Wellenlängen des sichtbaren Lichtes über 450 Nanometern zu absorbieren. Anders ausgedrückt: Das Gas filtert praktisch das gesamte Spektrum ausser dem blauen Anteil aus dem Sonnenlicht heraus. Bei hellen Mondfinsternissen kann der blaugrüne Ozonlichtsaum meist noch eindrücklicher beobachtet werden als bei dunklen Finsternissen wie dieser. Umso erstaunlicher war es, dass man diesen Effekt am vergangenen 28. September so gut sehen konnte. Die noch helleren eher weisslichen Zonen stammen von Sonnenstrahlen, die kaum mehr gebrochen und gestreut werden. So entsteht der «französische» Mond im blau-weiss-roten Farbanstrich.

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

Die morgendliche Planetenparade

Das auffällige Dreigestirn

Von Thomas Baer & Alberto Ossola

Wer im Oktober und November 2015 frühmorgens zur Arbeit unterwegs war, konnte sie kaum übersehen: Die hellen Planeten Venus und Jupiter boten zusammen mit Mars eine fantastische Planetenkonstellation.

Nicht immer war der Himmel nebelfrei. Doch an einigen Morgen konnte man das Dreigestirn Venus, Jupiter und Mars dennoch sehen. In der ersten Oktoberwoche und dann einen siderischen Monat später gesellte sich auch die abnehmende Mondsichel dazu und vervollständigte den faszinierenden Anblick. Am 8. November 2015 gegen 05:15 Uhr MEZ standen Jupiter (ganz oben), Mars über β Virginis und die glänzende Venus in einer Linie und markierten so schön die Lage der Ekliptik. Der Mond mit Erdlicht ist etwas überbelichtet. Beim Stern schräg links unterhalb der Mondsichel handelt es sich um Spica in der Jungfrau.

Alberto Ossola hatte Glück, das Planetentrio am 23. Oktober 2015 gegen 06:50 Uhr MESZ zu erwischen. Auch über Muzzano bei Lugano zog immer wieder Nebel auf. Im Hintergrund erkennt man den Monte San Salvatore. (red.)

Bild: Thomas Baer, Sternwarte Bülach

Bild: Alberto Ossola

Vorträge, Kurse, Seminare und besondere Beobachtungsanlässe

DEZEMBER

Vorführungen im Planetarium Sternwarte SIRIUS
Thema: «Stern von Bethlehem»
Veranstalter: Astronomische Vereinigung Berner Oberland
Internet: http://www.sternwarte-planetarium.ch/index.php/Planetarium.html

Auf der Website entnehmen Sie, wann welche Planetariumsvorführung gezeigt wird.

Vorführungen im Planetarium der Sternwarte Schaffhausen
Thema: «Reise durchs Weltall»
Veranstalter: Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen (NGSH)
Internet: http://www.sternwarte-schaffhausen.ch/planetarium.php

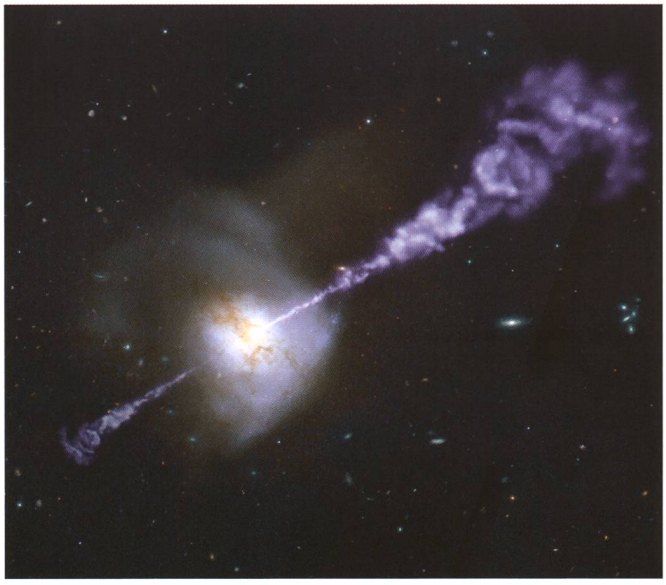
Auf der Website entnehmen Sie, wann welche Planetariumsvorführung gezeigt wird.

JANUAR

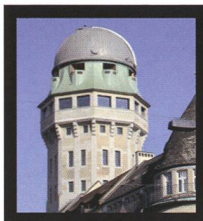
Samstag, 16. Januar 2016, 20:30 Uhr MEZ
Thema: «Wer hat die Sternbilder erfunden?»
Referent: Walter Krein, Leiter der Sternwarte, EAF
Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina
Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde
Internet: http://www.engadiner-astrofreunde.ch

Samstag, 16. Januar 2016, 22:00 Uhr MEZ
Führung Sternwarte: Auftakt ins neue Astronomiejahr 2016
Demonstratoren: Ueli Götz, Heinz Müller
Ort: Sternwarte «ACADEMIA Samedan» Chesa Cotschna, Academia Engiadina
Veranstalter: Engadiner Astronomiefreunde
Internet: http://www.engadiner-astrofreunde.ch

Freitag, 22. Januar 2016, 20:00 Uhr MEZ
Vortrag: «Schwarze Löcher»
Referent: Peter Stocker (AGB)
Ort: Restaurant Birkenhof, Wettingen
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Baden
Internet: http://baden.astronomie.ch/



ASTRONOMISCHE JAHRESVORSCHAU 2016



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

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

www.urania-sternwarte.ch

Samstag, 16. Januar 2016, Beginn 16:30 Uhr MEZ (Dauer: 105 Minuten)
ASTRONOMISCHE JAHRESVORSCHAU 2016
Referenten: Markus Burch (AGL) und Marc Horat (Kurator Planetarium)
Ort: Planetarium des Verkehrshauses der Schweiz in Luzern
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Luzern & Verkehrshaus der Schweiz
Internet: http://luzern.astronomie.ch/

Die astronomische Jahresvorschau im Verkehrshaus Planetarium in Luzern ist zur Tradition geworden und wird von den Besucherinnen und Besuchern immer wieder mit Begeisterung aufgenommen. Die Astronomische Gesellschaft Luzern und das Verkehrshaus führen diese Veranstaltung deshalb im Jahr 2016 zum 15. Mal durch.

Markus Burch (Astronomische Gesellschaft Luzern) und Marc Horat (Verkehrshaus Planetarium) begleiten die Besucherinnen und Besucher in einer live kommentierten Schau durch das Jahr 2016 und veranschaulichen mittels der einzigartigen Möglichkeiten des Grossplanetariums die kommenden Himmelsereignisse wie Planetenlauf und Finsternisse. Diese Vorführung bietet sowohl passionierten Sternenfreunden als auch interessierten Laien eine einmalige Gelegenheit, sich auf das Himmelsjahr 2016 einzustimmen.

Highlights: Jahresrückschau 2015, Merkurtransit, Sonde Juno bei Jupiter, kommende Marsmissionen, Planetenspiel im Skorpion.

Platzreservation für die ASTRONOMISCHE JAHRESVORSCHAU 2016 werden vom Verkehrshaus der Schweiz ab 15. Dezember entgegengenommen. Bitte beachten Sie die Hinweise auf der Webpage des Verkehrshauses.
Reservierte Tickets sind spätestens eine halbe Stunde vor Beginn abzuholen. (Für alle übrigen Vorführungen im Planetarium ist keine Platzreservation möglich!)

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

Das Verkehrshaus und die Astronomische Gesellschaft Luzern freuen sich auf Ihren Besuch!

Wichtiger Hinweis

Veranstaltungen wie Teleskoptreffen, Vorträge und Aktivitäten auf Sternwarten oder in Planetarien können nur erscheinen, wenn sie der Redaktion rechtzeitig gemeldet werden. Für geänderte Eintrittspreise und die aktuellen Öffnungszeiten von Sternwarten sind die entsprechenden Vereine verantwortlich. Der Agenda-Redaktionsschluss für die Februar-Ausgabe (Veranstaltungen Februar und März 2016) ist am 15. Dezember 2015. (Bitte Redaktionsschluss einhalten. Zu spät eingetroffene Anlässe können nach dem 15. Dezember 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 MEZ (bei jedem Wetter)
Schul- und Volkssternwarte Bülach
Besuchen Sie die erweiterte Sternwarte Bülach an einem schönen Freitagabend.
http://sternwartebuelach.ch/

Jeden Mittwoch, ab 19:30 Uhr MEZ (Winter), nur bei gutem Wetter
Sternwarte Rotgrueb, Rümlang
Im Sommerhalbjahr finden die Führungen ab 21:00 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, Dezember / Januar (Öffnungszeiten im Stadtanzeiger)
Sternwarte Muesmatt, Muesmattstrasse 25, Bern
Nur bei guter Witterung (Sekretariat AIUB 031 631 85 91)

Während der Winterzeit, mittwochs von 19:30 bis ca. 21:30 Uhr MEZ
Sternwarte Eschenberg, Winterthur
Während der Sommerzeit (Ende März bis Ende Oktober) ab 20:30 Uhr.
Achtung: Führungen nur bei schönem Wetter!

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

Jeden Freitagabend, im Dezember und Januar (ab 20:00 Uhr 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) en hiver 20 h (durant l'été dès 21:00 heures)
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

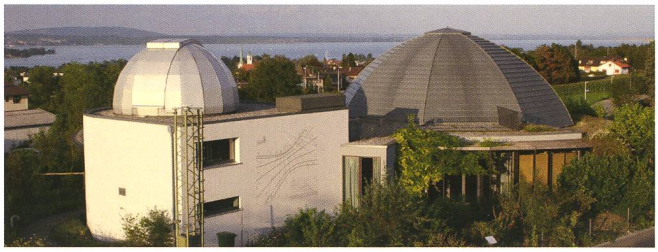
Sternwarte Kreuzlingen

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!

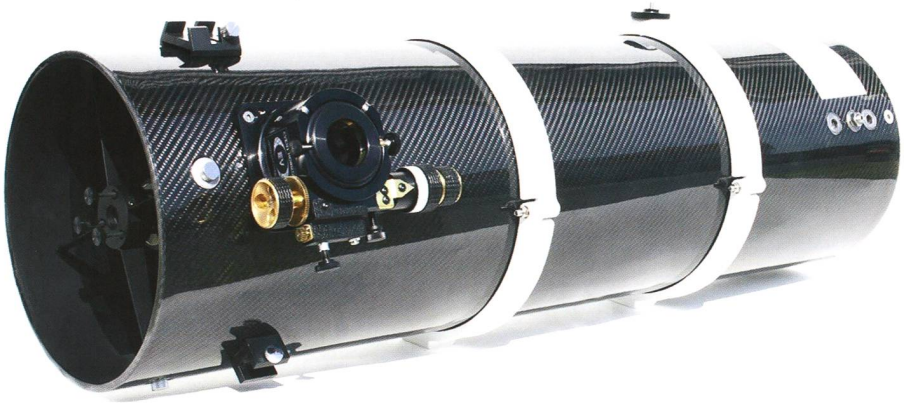
www.teleskop-express.de
Teleskop-Service – Kompetenz & TOP Preise

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

Teleskop-Service - DER Fachhandel für die Amateurastronomie!

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.

Neu von ZW Optical:
ASI Deep Sky Kameras mit gekühltem Sensor
- Sensordiagonalen von 6 bis 17,55 mm
- Peltierkühlung bis 45°C unter Umgebungstemperatur
- Sehr kompakt mit nur 78 mm Durchmesser und 86 mm Länge
- Gewicht nur 410 g
- Schnelle USB 3.0 Schnittstelle
- Modernste Sensoren von Sony
- Preis ab 680,67 € netto

TS UNC Newtons
Hochwertige Teleskope für Beobachtung und Fotografie
Die UNC Newton Serie von Teleskop Service bietet eine Alternative zu den Fernost-Newtons und den sehr teuren High-End-Teleskopen.Dabei brauchen Sie bei diesen Teleskopen keine Kompromisse einzugehen. UNC steht für **U**niverselle **N**ewton Teleskope mit **C**arbontubus.
- Hochwertiger in Deutschland gefertigter Carbontubus
- Optimierte Fokuslage nach Wunsch
- Von Teleskop Service verbesserte Haupt- und Fangspiegelfassung
- TS ACUN 2" Crayfordauszug mit Untersetzung
- 94 % Reflexion auf Hauptspiegel und Fangspiegel für ein helleres Bild
- Beugungsbegrenzter Hauptspiegel
- 6" bis 12" Öffnung
- Preis ab 671,43 € netto

Teleskop-Service, Von-Myra-Straße 8, DE-85599 Parsdorf bei München
Telefon: +49 89-9922875-0 • info@teleskop-service.de

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/

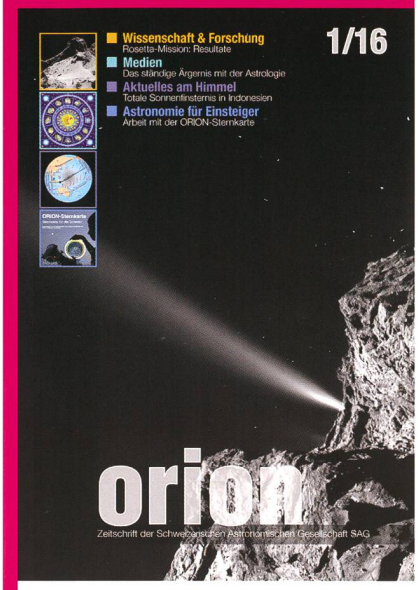
Copyright:
SAG. Alle Rechte vorbehalten.
SAS. Tous droits réservés.

ISSN0030-557 X

Inserenten

Zumstein Foto Video, CH-Bern 2
Astro Optik Kohler, CH-Luzern 14
SaharaSky, MA-Zagora 18
Astro Optik Kohler, CH-Luzern 19
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
Engelberger AG, Stansstad 43
Engelberger AG, Stansstad 44

Vorschau 1/16



Und das lesen Sie im nächsten **orion**

Weshalb sind die Thematisierung von Astronomie und Raumfahrt in den Medien essentiell? Dann blicken wir nach Indonesien, wo sich am 9. März 2016 die Sonne total verfinstert und besuchen noch einmal den Kometen «Tschury», wo eine der spannendsten und erfolgreichsten Missionen langsam zu Ende geht.

Redaktionsschluss für Dezember: 15. Dezember 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