Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 75 (2017)
Heft: 403

Heft

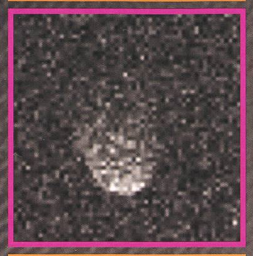
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern.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

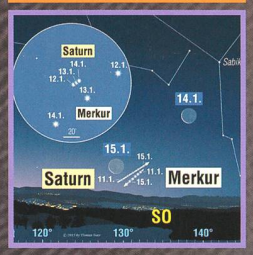
Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans 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: 15.07.2025

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





6/17

Planetologie
Postkarten von fernen Welten

Beobachtungen
«Florence» hatte mit der Erde ein Rendez-vous

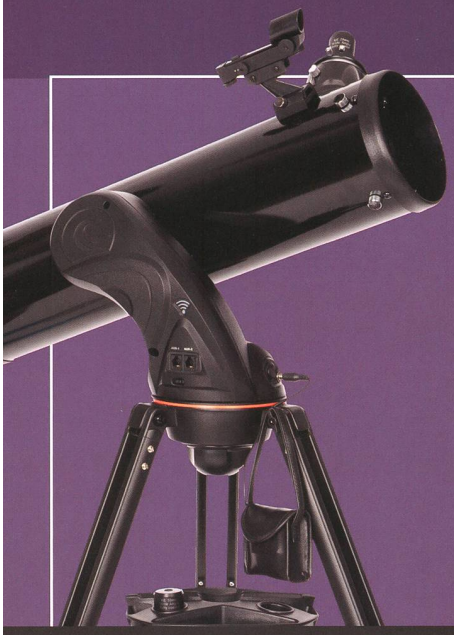
Teleskope
Die neue Generation Weltraumteleskope

Aktuelles am Himmel
Zweimal ein Planetenpaar

orion

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG

Teleskop Sonderverkauf



Celestron AstroFi
130 Newton
370.- statt 539.-

Explore Scientific
12" Dobson
690.- statt 998.-

Celestron
CPC800
1690.- statt 2421.-

SkyWatcher
AllView Mount
340.- statt 489.-

Meade
LX70
1100.- statt 1589.-

Celestron
Sky Prodigy 90
760.- statt 1090.-

interessiert?
www.foto-zumstein.ch
Rubrik: Astro -> Spezialangebote

ZUMSTEIN
FOTO VIDEO

info@foto-zumstein.ch | Casinoplatz 8 | Bern

orion
75. Jahrgang/année – N° 403 Dezember/Décembre 6/2017 – ISSN 0030-557-X
Herausgegeben von der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft – Edité par la Société Astronomique de Suisse – Edito dalla Società Astronomica Svizzera

Editorial

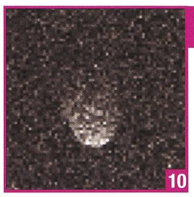
Zurück ins Mittelalter? Thomas Baer 4

Planetologie

Wie erdähnlich sind «erdähnliche Planeten»?
Postkarten von fernen Welten Hansjürg Geiger 5

Nachgedacht – nachgefragt

Wieder einmal diskutiert
Sommerzeit ja oder nein? – Ein Dauerthema nicht erst seit 1981
Redaktion 13



Beobachtungen

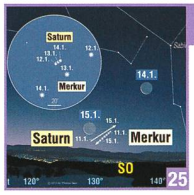
Ein Erdbahnkreuzer im Visier
«Florence» hatte mit der Erde ein Rendez-vous Markus Griesser 10

Aus den Sektionen

10 Jahre Engadiner Astronomiefreunde
Die Hartnäckigkeit hat sich gelohnt Thomas Baer 14
Kreatives als Unterstützung der Sternwarte Mirasteilas
Eine schoggisüsse Sternschnuppe Bruno Füchslin 16

Teleskope

Dem Urknall immer ein Stück näher
Die neue Generation Weltraumteleskope Thomas Baer 18



Aktuelles am Himmel

Am Januar-Morgenhimmel
Zweimal ein Planetenpaar Thomas Baer 25

Technik, Tipps & Tricks

Testbericht
Neue Montierung von Celestron – die CGX Jan de Lignie 30

Raumfahrt

Was macht eigentlich «Curiosity»?
Auf den Spuren des grössten Marsrovers Thomas Baer 36

ORION online
www.orionmedien.ch

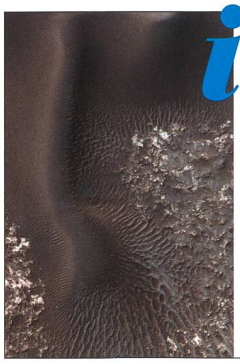
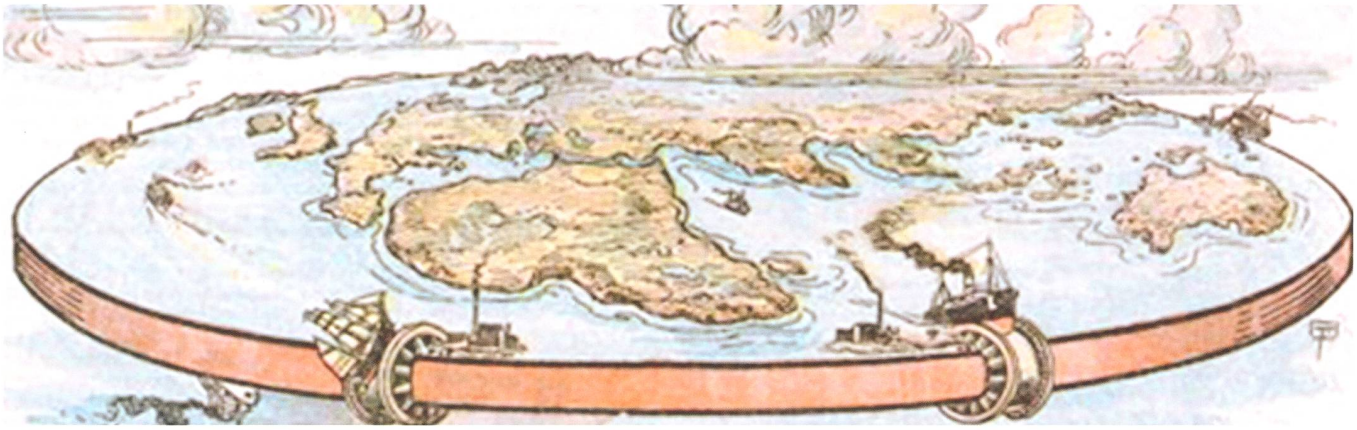


Bild: NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona

Titelbild

Wie ein Kunstwerk ziehen sich die Sicheldünen, vom Wind geformt, über die Marsoberfläche. Dieses Bild wurde vom Mars Reconnaissance Orbiter der NASA aufgenommen. Im Unterschied zu Sterndünen, die durch Winde aus unterschiedlichen Richtungen geformt werden, entstehen Barchan- oder eben Sicheldünen vornehmlich bei konstanten Windrichtungen. Der Marsrover «Curiosity» konnte ermitteln, dass die Dünen wie auf der Erde wandern. Auffallend ist, wie dunkel der Marsstaub in dieser Region ist. Bei den weissen Flecken auf den höheren Hügeln und Bergen handelt es sich um Frost- und Schneeablagerungen.



Zurück ins Mittelalter?

«Selbstdenken ist die Aufklärung oder nach einer gemein herrschenden Maxime selbst zu denken.»

Immanuel Kant (1724 – 1804)

Lieber Leser,
liebe Leserin,

Heute ist es schwierig nachvollziehbar, wie unsere Vorfahren einst glauben konnten, dass die Erde eine flache Scheibe sei, zumal es ja schon früh Astronomen gab, welche deren Kugelgestalt nachweisen konnten. Denken wir nur an Aristoteles oder Eratosthenes. In der Spätantike kamen jedoch Zweifel an der Kugelform auf. So etwa betrachtete Lucius Caecilius Firmianus die Vorstellung als unsinnig, da ja die Menschen auf der «Unterseite» kopfüber stehen müssten. Es gab auch Kritiker, die einen Widerspruch zur Bibel sahen. Erst die mutigen Seefahrer, unter ihnen Magellan, konnten mit ihren Weltumsegelungen beweisen, dass die Erde tatsächlich rund sein musste.
Umso fragwürdiger mutet an, wenn der US-Rapper B. o. B. in aller Öffentlichkeit behauptet, die Erde sei flach und dafür auch so manchen absurden Beweis ins Internet stellt! Längst sind Verschwörungstheorien und Verkenner der Realität – dies müsste uns zu denken geben – keine Randerscheinung mehr. Verzeihen Sie mir, wenn ich hier den Begriff «Volksverblödung» platziere. Etwas freundlicher ausgedrückt, könnte man den Glauben an eine scheibenförmige Erde auch mit «zurück ins Mittelalter» überschreiben. Solche Entwicklungen, die einzig und allein von mangelnder Bildung und einer grossen Portion Verblendung zeugen, sind besorgniserregend. Ein Mensch kann Wahrheiten nur dann verkennen, wenn er alles, was die Menschheit je herausgefunden hat, einfach ignoriert. Wahrscheinlich stellt B. o. B. auch die Mondlandung in Frage, weil es davon ja Bilder einer aufgehenden, notabene runden Erde gibt. Auch die ISS und die Space Shuttle sind wohl nie ins All geflogen, und die Astronauten haben bei keinem ihrer Flüge die Erdwölbung mit eigenen Augen gesehen!
B. o. B. will via Crowdfunding rund 200'000 Dollar sammeln, mit dem Ziel, Satelliten ins All zu schicken, um den Beweis zu erbringen, dass die Erde keinesfalls eine Kugel sein kann. Ein paar läppische Dollars konnte er bereits sammeln, denn, wen erstaunt es, Fans für seine Idee hat er allemal, die einen solchen Schwachsinn glauben.
Genau dieses Beispiel zeigt auf drastische Weise, wie enorm wichtig eine gute Bildung im Sinne von Aufklärung heute wieder geworden ist. Es ist nicht allzulange her, dass Voltaire, Kant und Co. den einfachen Bürger ermutigten, sich des eigenen Verstandes zu bedienen.
Im Zeitalter des Internets aber vermischen sich leider Gottes handfeste mit alternativen und falschen Fakten je länger je mehr und in besorgniserregendem Masse. Vor allem Schüler, so meine Beobachtung, tun sich oft schwer, zu differenzieren. Was soll, darf und kann man denn wirklich noch glauben? Ist das Internet ein rechtsfreier Raum, in dem jeder und jede posten kann, was er oder sie gerade denkt? Ohne zu hinterfragen? Ohne Prüfung auf Korrektheit? Jemandem nachschwatzen, ist unglaublich bequem, denn dabei muss man nicht selber studieren.
Es darf uns daher keinesfalls verwundern, wenn solch kruden Ideen, wie sie der US-Rapper verbreitet, vornehmlich junge Anhänger finden. Sie alle müssen ziemlich flach im Kopf sein, wenn sie einen solchen Unsinn dann für bare Münze nehmen.

Thomas Baer
Chefredaktor ORION
t.baer@orionmedien.ch

Wie erdähnlich sind «erdähnliche Planeten»? (Teil 3)

Postkarten von fernen Welten

Von Dr. Hansjürg Geiger

Moderne Grosssteleskope entdecken immer häufiger auch kleine Planeten in der bewohnbaren Zone um einen Stern, jenem Bereich also, in welchem Wasser an der Oberfläche flüssig sein kann. Die Medien nehmen derartige Meldungen gierig auf und spekulieren über mögliches Leben auf den fernen Welten. Wie berechtigt sind solche Hoffnungen? Haben wir die Heimat von ET vielleicht schon gefunden?

Seit bald 4 Milliarden Jahren ist unser Planet speziell. Seit diesem Datum sticht er unter allen den bekannten Himmelskörpern durch eine Eigenschaft hervor, die ihn nach unserem Wissen noch immer als einmalig gelten lässt. Wo immer wir hinschauen, finden wir Lebewesen. Einige mikroskopisch klein, nur wenigen Experten bekannt, wenn überhaupt, andere tonnenschwer, ihre Wipfel bis gegen 120 m über den Boden erhebend und für Touristen ein Reiseziel darstellend. Leben hat unsere durch das All torkelnde, zerbeulte Eisen- und Steinkugel richtiggehend durchseucht. Dabei beweist es erstaunliche Flexibilität. Bakterien bewohnen die Gesteine kilometertief in den Boden, nutzen Radioaktivität als Energiequelle, überstehen Trockenheit, benötigen Siedehitze für ihre Vermehrung, überdauern jahrelang ungeschützt auf der Mondoberfläche. Vielzeller, wie die berühmten Bärtierchen, lassen sich bis nahe an den absoluten Nullpunkt abkühlen und halten im freien Weltall Vakuum und Strahlung aus. Leben ist also keineswegs auf die gemütlichen, mitteleuropäischen Umweltbedingungen angewiesen.
Die Astrobiologen haben deshalb ihren fahndenden Blick bei der Suche nach fremdem Leben stark ausgeweitet. Für sie lohnt sich heute auch die genaue Untersuchung von Lokalitäten, für die noch vor wenigen Jahrzehnten niemand auch nur einen Rappen Forschungsgeld eingesetzt hätte. Darüber ist hier in Orion in den letzten Jahren immer wieder berichtet worden.

Erdähnlich?

Aber was hat es mit den wiederkehrenden Meldungen über «erdähnliche Planeten» auf sich? Gleichen sie wirklich unserer Heimat? Könnten wir, wenn wir könnten, was in absehbarer Zeit sicher nicht der Fall sein wird, wir uns aber gerne vorstellen, könnten wir also nach einer Reise zu einem dieser Himmelskörper, dort gemütlich aussteigen? Nach der Landung vielleicht einen Schirm aufspannen, weil es regnet oder uns unter der lokalen Sonne ein Sonnenbrand droht? Vielleicht einen Pullover überziehen, weil gerade Herbst ist, sonst aber, ungleich den Apollo-Astronauten auf dem Mond, ohne hindernden Anzug die Erforschung der fremden Umwelt beginnen? Antworten mögen einige Beispiele solcher «erdähnlicher Planeten» bieten. Beispiele, die sicher auch etwas zufällig gewählt sind, aber den Bereich abdecken, den wir bisher entdeckt haben.
Geniessen wir also einige Postkarten aus fernen Welten. Meist Zeichnungen, die genauso spekulativ sind, wie die Kommentare zu den möglichen Umweltbedingungen dort. Lasst uns also kühn dorthin gehen, wo noch niemand war. Brechen wir auf zu fernen Zielen, über die niemand so genau weiss, was kühne Trekkies bei ihrem nächsten Kaffeehalt dort erwartet.

Proxima Centauri b

Entdeckt 2016, ist dies der uns nächst gelegene Exoplanet. Deshalb können die Planetenjäger an ihm in den nächsten Jahren ihre Instrumente so richtig ausprobieren und ihn quasi auf den Seziertisch legen. Dieser Planet ist entsprechend der Konvention unter den Astronomen

Bild: ESO / M. Kornesser

Abbildung 1: Abendstimmung auf dem Planeten Proxima Centauri b. Rechts oberhalb des Sterns Proxima Centauri ist das Doppelsternsystem Alpha Centauri erkennbar. Proxima Centauri ist ein Roter Zwergstern und der uns nächstgelegene Stern im Weltall.

mit dem Buchstaben b bezeichnet, weil er der erste nachgewiesene Planet um den Stern (Index A, also: Proxima Centauri A) ist.
Spannend ist dieser Planet auch deshalb, weil er mit 1.1 Erdradien nur wenig grösser als die Erde ist. Zudem bewegt er sich in der «bewohnbaren Zone» um den Stern. Seine Masse beträgt mindestens 1.27 Erdmassen, maximal aber das 3-fache unseres Planeten. Es muss sich daher um einen Steinplaneten handeln.
Leben auf Proxima b dürfte es allerdings schwer haben. Der Planet umkreist seinen Stern in nur 11.19 Tagen und in einem Abstand von 0.05 Astronomischen Einheiten (zum Vergleich der Planet Merkur: Umlaufzeit 88 Tage, durchschnittlicher Sonnenabstand 0.39 AE). Dies führt mit grosser Wahrscheinlichkeit zu einer gebundenen Rotation oder einer 3:2 Resonanz. Sollte der Planet seinem Stern ständig die gleiche Seite zuwenden (gebundene Rotation), so müsste auf seiner Sonnenseite die Temperatur wohl deutlich über 30 °C steigen und auf der abgewandten Seite unter –60 °C sinken. Gewaltige Stürme müssten diese Differenzen ausgleichen, sofern der Planet eine Atmosphäre besitzt. Leben wäre an der Tag-/Nachtgrenze vorstellbar. Bei einer 3:2 Resonanz (während zweier Umläufe um den Stern dreht sich der Planet genau dreimal um die eigene Achse, wie bei Merkur), wäre die Temperaturverteilung etwas gleichmässiger, aber unfreundlich kühl. Sie läge am Äquator bei nahe 0°C und an den Polen unter –60 °C. Für höhere Lebewesen wären dies schwierige Bedingungen, bakterienähnlich Geschöpfe könnten sich allerdings durchaus entwickelt haben.
Weil uns Proxima Centauri so nahe liegt, ist ein Besuch mit einer Minisonde durchaus denkbar. Eine Sonde von der Grösse eine iPhones, beschleunigt auf ¼ der Lichtgeschwindigkeit, könnte das Sternsystem in etwa 20 Jahren erreichen, hindurchflitzen und einige Schnappschüsse zur Erde funken. 4.2 Jahre später träfen die Postkartenbilder bei uns ein.

TRAPPIST-1

Entdeckt 2017 mit dem Transiting Planets and Planetesimals Small Telescope am La Silla-Observatorium der europäischen Südsternwarte (ESO) und dem Spitzer Weltraumteleskop der NASA bewegen sich um den Roten Zwergstern mindestens sieben Planeten (b bis h). Der innerste Körper (b) benötigt 1.5 Tage für einen Umlauf, der äusserste (h) auch nur gerade mal 20 Tage. Das System gleicht also eher einem Schwarm von Gesteinsbrocken, die sich knapp über der Oberfläche des kühlen Sterns bewegen. Allerdings besitzen alle diese Boliden einen Radius im Bereich jenem unserer Erde (vgl. Abbildung 2, Planet Radius). Auch ihre Masse (0.41 – 1.38 Erdmassen) macht sie «erdähnlich».
Für die Evolution von Leben erschwerend, dürften auch diese Planeten eine gebundene Rotation oder eine Resonanz aufweisen. TRAPPIST b ist vermutlich zu heiss und TRAPPIST h zu kalt für flüssiges Wasser. Die Planeten c und d könnten auf ihrer sonnenabgewandten Seite flüssiges Wasser besitzen. Spannend sind e und f. Beide Planeten weisen eine geringe Dichte auf, was die Forscher spekulieren lässt, dass es sich bei ihnen um Ozeanwelten handeln könnte. Bei f dürfte auf der abgewandten Seite ein Eispanzer das Wasser überdecken. (Bild 3)

Gliese 667Cc

Wer so kompliziert benannt ist, muss wohl auch spezielle Eigenschaften besitzen. Tatsächlich ist der Stern Gliese 667C, wiederum ein Roter Zwergstern, Teil eines Dreifachsystems, welches 22.1 Licht-

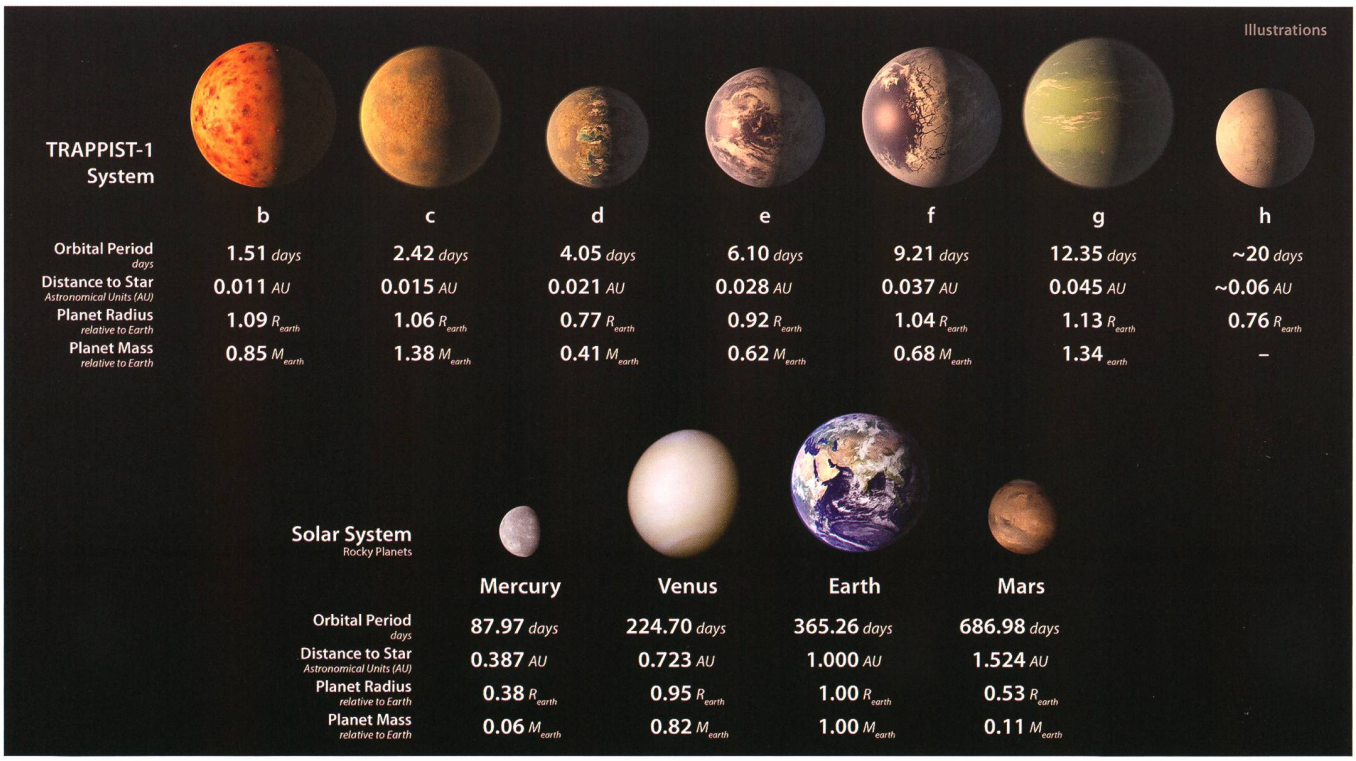


Bild: NASA / JPL-Caltech

Abbildung 2: Künstlerische Darstellung der sieben TRAPPIST-Planeten im Vergleich mit den Gesteinsplaneten im Sonnensystem.

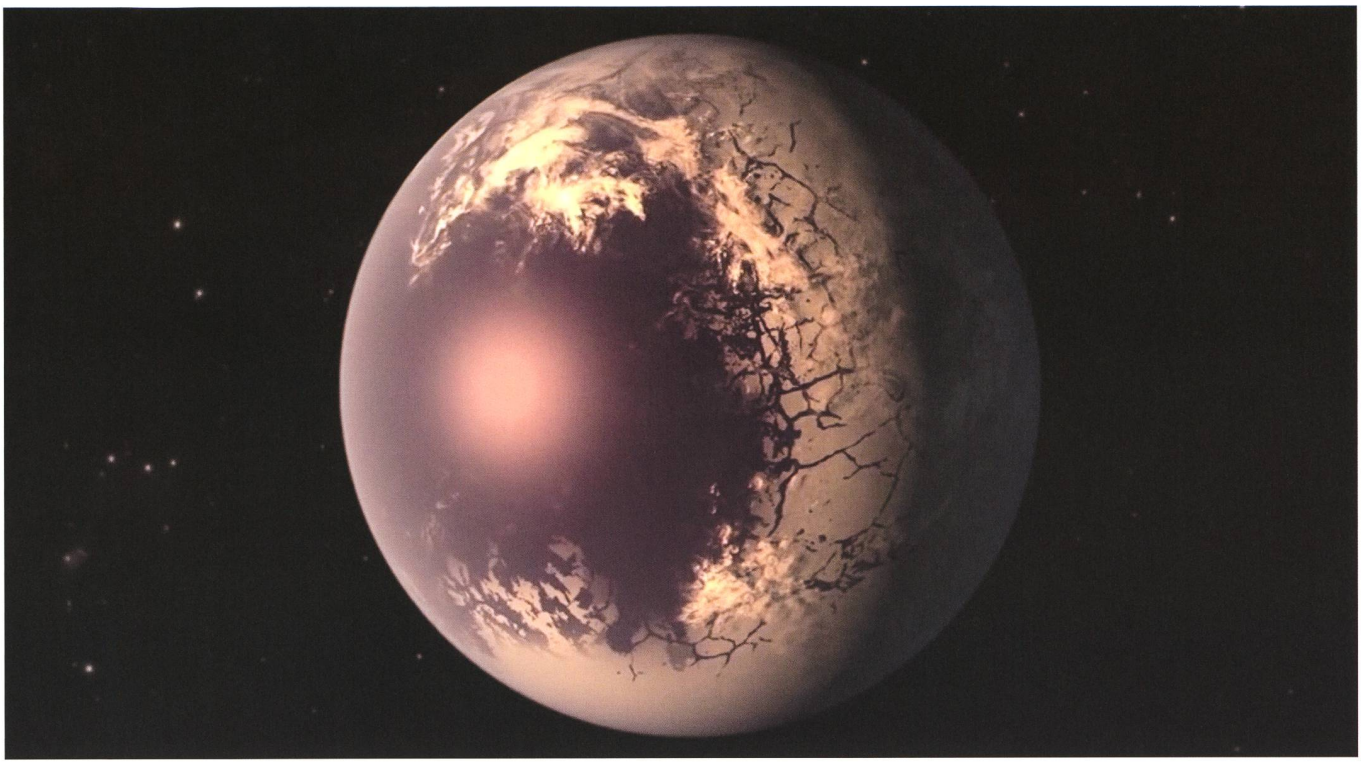


Bild: NASA / JPL-Catech

Abbildung 3: TRAPPIST-f ist auf der sonnenfernen Seite zu kühl für flüssiges Wasser. Dieser Teil der Ozeanwelt dürfte deshalb von einem dicken Eispanzer bedeckt sein. Gewaltige Stürme toben wohl an der Tag/Nachtgrenze zum Ausgleich der Temperaturunterschiede, sofern eine Atmosphäre vorhanden ist.

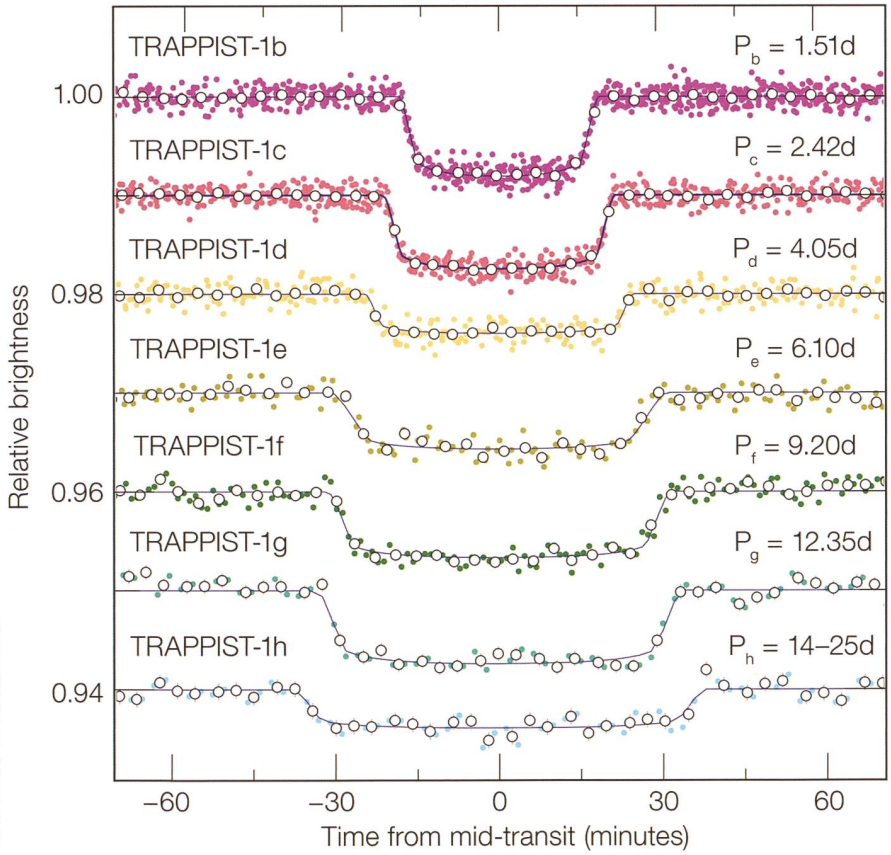


Bild: ESO / M. Gillion et al.

Abbildung 4: Lichtkurven des Zwergsterns TRAPPIST-1 bei der Passage der sieben Planeten. Immer wenn ein Planet vor dem Stern steht, nimmt die Helligkeit ab. Kleinere Planeten blockieren dabei weniger Licht als die grösseren Körper. Dem Stern nahe Planeten verdunkeln ihn weniger lang als die fernen Geschwister.

jahre von der Erde entfernt im Sternbild Skorpion zu beobachten ist. Der Planet hat eine Mindestmasse von 4.4 Erdmassen und umkreist den Stern in 28.2 Tagen. Obwohl er sich so nahe an seiner Sonne aufhält, empfängt er nur etwa 90 % der Energie, welche die Erde von der Sonne einsammelt. Auch er bewegt sich in der habitablen Zone mit einer geschätzten Oberflächentemperatur von etwa 4 °C. Gliese 667Cc gilt als einer der erdähnlichsten bisher gefundenen Planeten. (Bild 5)

Bei Exoplaneten werden häufig Temperaturangaben veröffentlicht. Diese müssen aber mit äusserster Skepsis aufgenommen werden, weil wichtige Parameter schlicht unbekannt sind. Wir wissen weder über die Stärke des Treibhauseffektes in der Atmosphäre, noch über die Lichtreflexion der Oberfläche Bescheid. Beide Faktoren, sowie eine Vielzahl anderer Eigenschaften, beeinflussen die Berechnungen sehr stark. Da der Planet auch eine deutlich grössere Masse als die Erde aufweist, könnte er eine viel dichtere Atmosphäre besitzen, mit hohem Treibhauseffekt und brutalem Druck auf der Oberfläche. Hölle statt Himmel, wie auf der Venus?

« Vergessen Sie Science-Fiction. Wir erleben eine der aussergewöhnlichsten Revolutionen in der Geschichte der Wissenschaften: Die aufkommende Überzeugung einer ganzen Generation von Physikern, Biologen und Chemikern, dass wir nicht alleine sind. »

Ben Miller. Autor, Schauspieler und Physiker. The Aliens are Coming, 2016

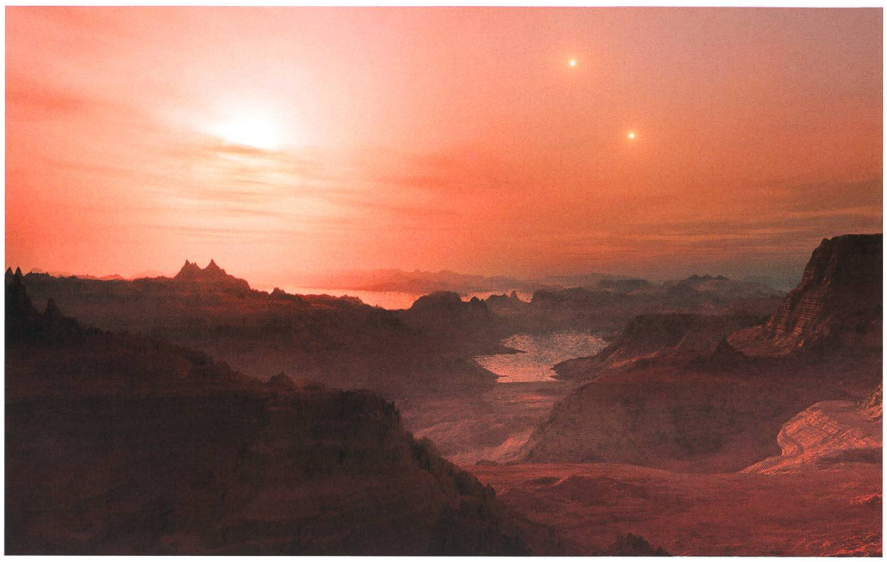


Bild: ESO / L. Calçada

Abbildung 5: Die Phantasie des Künstlers Calçada lässt uns die Abendstimmung auf Gliese 667Cc geniessen. Gleich drei Sterne stehen am Himmel und produzieren ein fantastisches Abendrot. Vielleicht ist die Atmosphäre aber auch so dicht, dass nur diffuses Licht die massive Wolkenschicht durchdringt.

Kepler 452b

Auch dieser Planeten steht in der Hitparade der erdähnlichen Planeten weit oben. Er ist eine Supererde (ca. 60 % grösser als unser Planet) und umrundet seinen sonnenähnlichen Stern in 385 Tagen. Dabei empfängt er etwa die gleiche Energiemenge wie die Erde. Leider ist aber seine Sonne schon sehr alt und hat viel von ihrem Brennstoff verbraucht. Damit scheint sie wohl stärker auf den Planeten ein als unser Zentralstern, womit Leben, sofern es einst auf Kepler 452b existierte, kaum mehr möglich ist.

Kepler 22b

Ebenfalls ein «Beuteobjekt» des Weltraumteleskops Kepler. Der Planet befindet sich im Umlauf um einen sonnenähnlichen Stern, wozu er 290 Tagen benötigt. Mit einem Durchmesser von rund 30'000 km ist auch er vermutlich eine Supererde, die sich in der habitablen Zone bewegt. Falls er keine Atmosphäre besitzen sollte, läge die Temperatur an der Oberfläche etwa im Bereich von –12 °C. Ein Treibhauseffekt könnte ihn also durchaus bewohnbar machen. Allerdings müssten höhere Lebewesen auf ihm gewaltige Muskelpakete entwickelt haben, um sich unter der immensen Gravitationskraft bewegen zu können.

Fomalhaut b

Dies ist zwar klar kein erdähnlicher Planet, aber der erste planetare Begleiter eines fremden Sterns, der fotografisch nachgewiesen werden konnte. Sein Zentralstern liegt etwa 25 Lichtjahre von uns weg und ist mit Einbruch der Dunkelheit im Dezember im Süden, später im Süd-

Bild: NASA / Ames / JPL-Caltech / T.Pyle

Abbildung 6: 1400 Lichtjahre von der Erde entfernt, badet die alternde Sonne Kepler 452 den Planeten b in ihrem Licht. Über seine Zusammensetzung ist wenig bekannt.

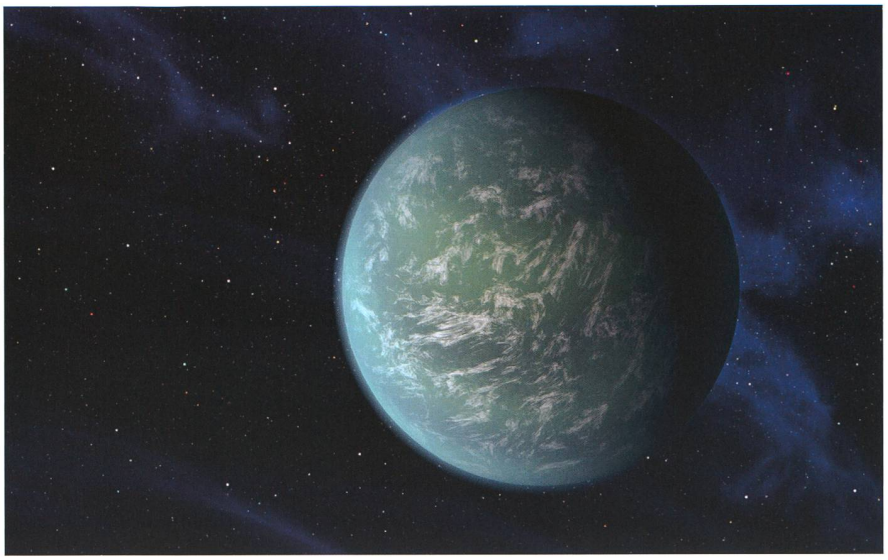


Bild: NASA / Ames / JPL-Caltech

Abbildung 7: Auch über Kepler 22b wissen wir noch sehr wenig. Insbesondere ist seine Zusammensetzung unbekannt, er könnte also auch ein Gasplanet sein. Hier ist er als Steinplanet mit Wolken in seiner Atmosphäre dargestellt. Er war der erste vom Weltraumteleskop Kepler entdeckte Planet in der habitablen Zone.

westen zu sehen. Die Umlaufbahn weist eine starke Exzentrizität auf. Der Planet bewegt sich gegenwärtig etwa 119 AE von seiner Sonne entfernt in einer gewaltigen Staubscheibe. Er selbst besitzt ein Ringsystem wie Saturn. Seine maximale Masse schätzen die Planetenforscher auf die doppelte Jupitermasse.

Fazit

Je besser die Beobachtungsmethoden werden, je raffinierter die Forscher fahnden, desto häufiger gelingt es ihnen, Steinplaneten der «Erdklasse» aufzuspüren. Leider wissen wir über diese Himmelskörper meist viel zu wenig, um ihre Eignung für Leben «wie wir es kennen» auch nur annähernd abschätzen zu können. Sobald aber die geplanten Teleskope der neuesten Generation im Einsatz sein werden, sollte es möglich werden, das Licht von diesen Planeten auf Spuren von Lebensmolekülen, wie chlorophyllähnlichen Stoffen, oder den Abfallprodukten von Leben, wie dem Ozon O_3, zu durchleuchten. Die Entwicklung der letzten Jahre hat uns zwar keine zweite Erde offenbart, die Hoffnung auf ihre Entdeckung aber weiter genährt. Es wird immer spannender!

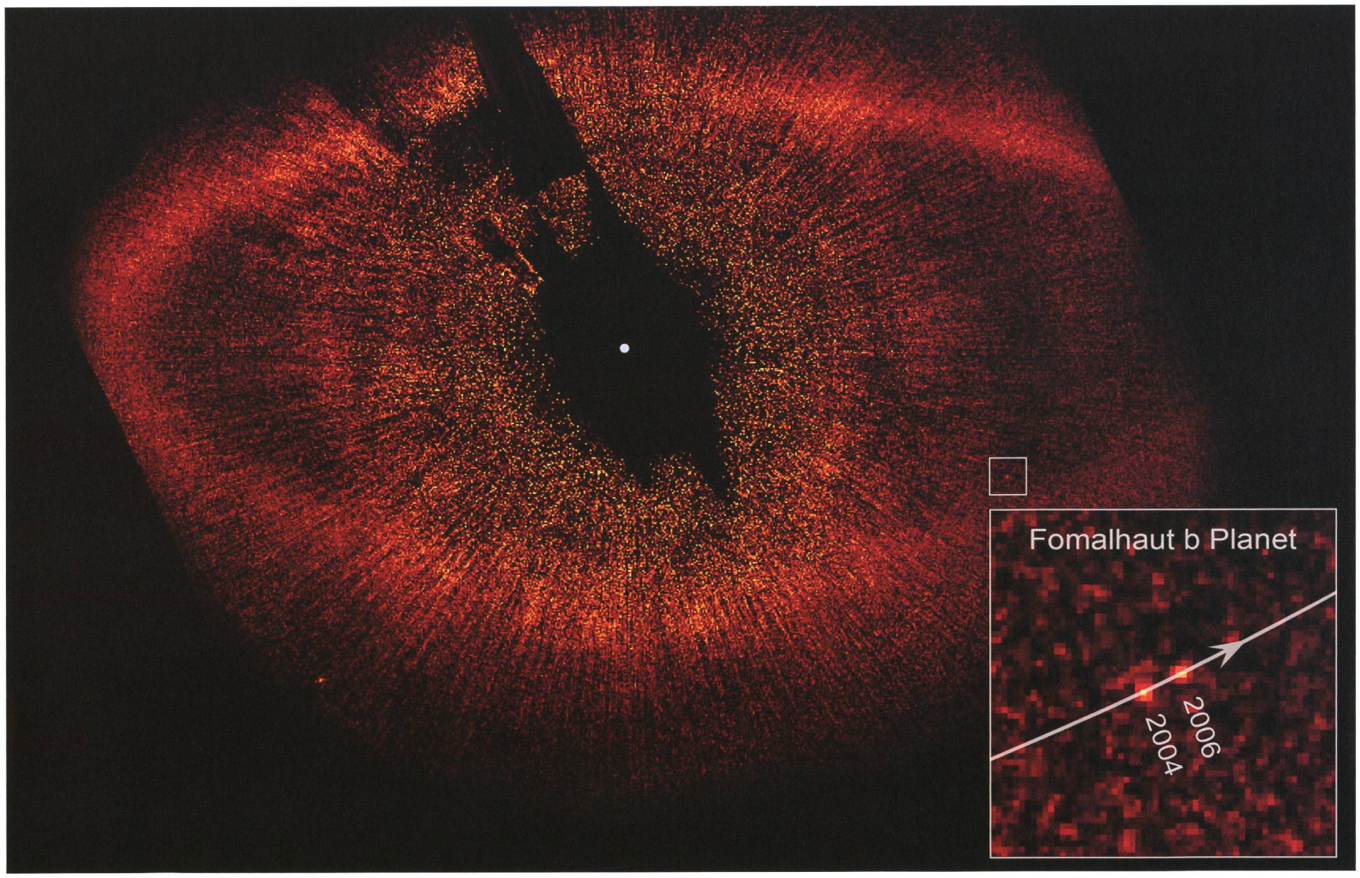


Bild: NASA / ESA. Aufnahme durch das Hubble Space Telescope

Abbildung 8: Fomalhaut b ist der erste Planet, der fotografisch direkt nachgewiesen werden konnte. Er umkreist seinen Mutterstern in etwa 2000 Jahren einmal.

Ein Erdbahnkreuzer im Visier

«Florence» hatte mit der Erde ein Rendez-vous

Von Markus Griesser

Der im März 1981 vom US-Astronomen Schelte J. Bus in Siding Spring, Australien, entdeckte Asteroid (3122) «Florence» sauste am Freitag, 1. September, kurz nach Mittag europäischer Sommerzeit in nur sieben Millionen Kilometern Distanz an der Erde vorbei. Das war die geringste Erdannäherung seit 1890! Und erst um das Jahr 2500 wird uns der Brocken erneut so nahe kommen. Der als potentiell gefährlich eingestufte Kleinplanet, ein sogenannter PHA, ist mit einem mittleren Durchmesser von 4.5 Kilometern der aktuell viertgrösste erdnahe Asteroid.

Der Name, der 1993 von der bekannten amerikanischen Asteroiden- und Kometen-Entdeckerin Carolyn Shoemaker vorgeschlagen wurde, erinnert an Florence Nightingale (1820 – 1910), die in Italien geborene englische Pionierin der modernen militärischen Krankenpflege. Im Krim-Krieg von 1853 – 1856 erwarb sie sich durch ihren selbstlosen Einsatz als Begründerin eines modernen Sanitätsdienstes, die sich auch mitten in der Nacht um ihre Patienten kümmerte, den Ehrentitel «The Lady oft the Lamp».

Der 1993 vom Committee for Small Bodies Nomenclature CSBN bewilligte Text ist im Vergleich zur heutigen Praxis erstaunlich umfangreich, sehr detailliert und hat folgenden Wortlaut:

«Named in memory of Florence Nightingale (1820 – 1910), English nurse and hospital reformer, who almost singlehandedly established trained nursing as an honorable profession for women. She transformed the English field hospitals during the Crimean War and was known there for her quiet dignity, her rigorous discipline and her determination. Florence Nightingale is most remembered as The Lady of the Lamp for her courage, compassion and devotion to the injured troops as she visited the hospital wards after a full day's work. Citation prepared by C. S. Shoemaker at the request of the discoverer.»

Solide Astrometrie aus Winterthur

In der Nacht vom 29. zum 30. August ist der Erdbahnkreuzer, der bis dahin am südlichen Sternenhimmel und von Europa aus unerreichbar Anlauf für seine Erdpassage geholt hat, erstmals auf der Sternwarte Eschenberg in Winterthur gesichtet und vermessen worden. Mir war an diesem Abend klar, dass nach der sehr tristen Wetterprognose für die folgenden Tage diese eine Nacht die einzige für mich sein würde, das seltene und spektakuläre Ereignis zu dokumentieren. Ich liebe solche Herausforderungen! Denn genau so war es auch: Ich konnte die «Florence» trotz ihrer damals noch tief südlichen Lage im Sternbild Steinbock noch vor Mitternacht an der vorausberechneten Stelle nahe beim Stern 33 Capricorni problemlos aufstöbern und aus einer gut einstündigen Aufnahmestaffel mit insgesamt 60 je zwei Sekunden lang belichteten Aufnahmen ein Dutzend präzise Positionsmessungen vornehmen. Auch in unserem guten Zeiss-Glas war der kleine Lichtpunkt dank des nahen Markier-Sterns knapp wahrzunehmen. Mit ihrer Helligkeit um 8.5^{mag} war der kleine Erdenstürmer im Vergleich mit meinen «normalen» Objekten aus der NEO Corfirmation List des Minor Planet Center MPC

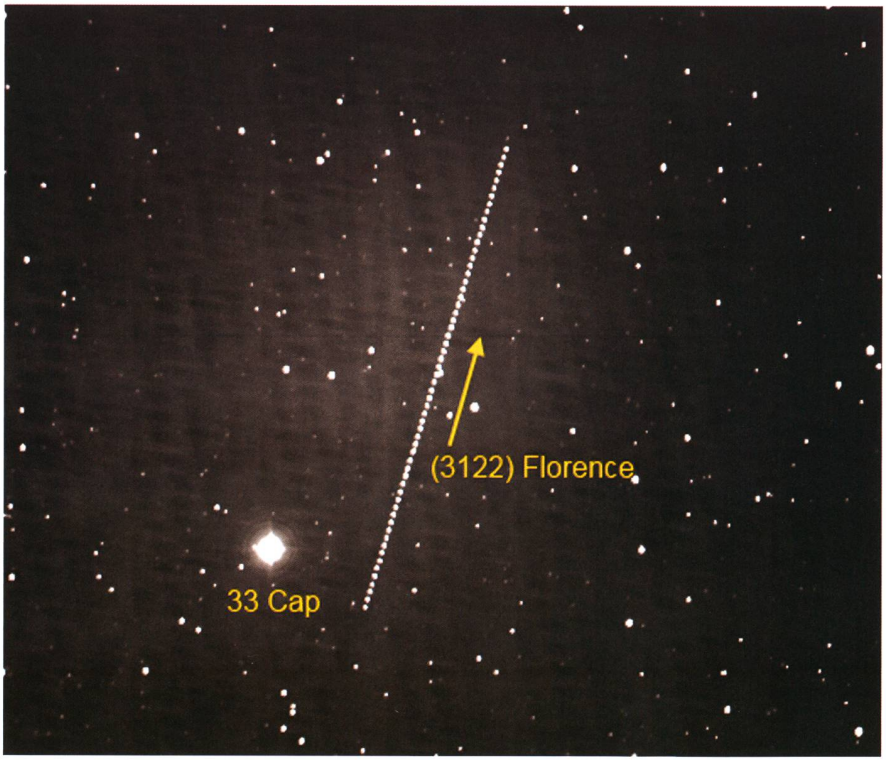


Bild: Markus Griesser/Sternwarte Eschenberg

Abbildung 1: 60 Einzelaufnahmen, die am 29. August auf der Winterthurer Sternwarte im Minutentakt und mit je 2 Sekunden Belichtungszeit entstanden sind, dokumentieren mit einer Perlenkette den raschen Flug des Asteroiden (3122) «Florence» im Sternbild Steinbock. Links unten der noch knapp mit freiem Auge sichtbare Stern 33 Capricorni.

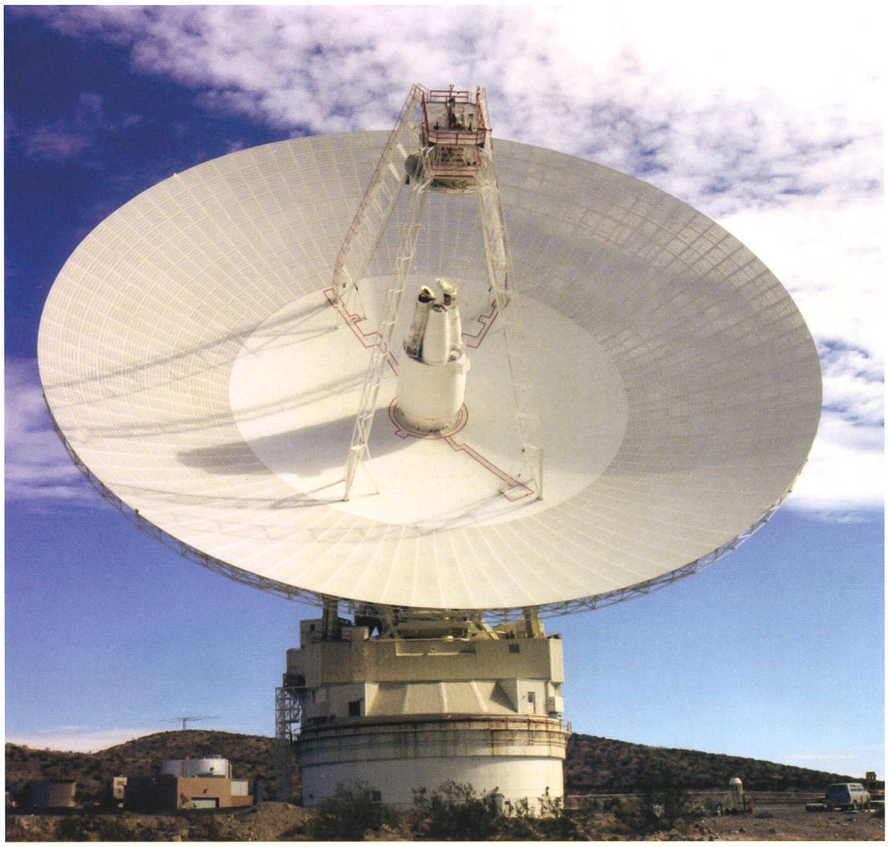


Bild: NASA / JPL

Abbildung 2: Die 70 m-Antenne «Goldstone» in der Mojave-Wüste in Kalifornien (USA) kam schon oft bei nahen Vorbeiflügen von Asteroiden zum Einsatz.

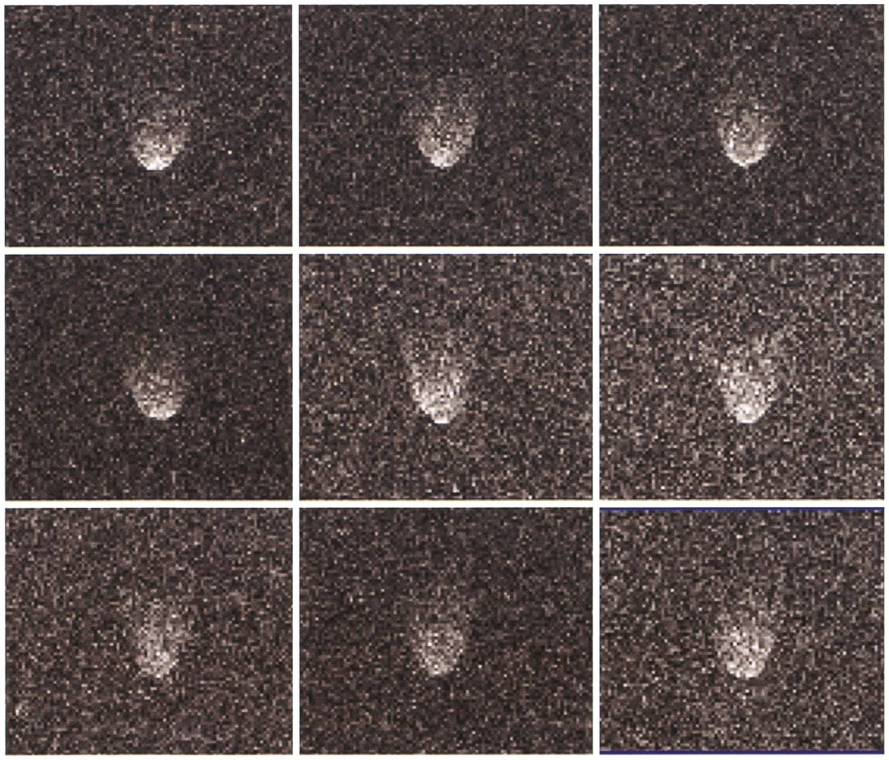


Bild: NASA / JPL

Abbildung 3: Erste Radaraufnahmen mit der Goldstone-Antenne gelangen am 29. August 2017 in einer Collage. Die Bilder haben eine Auflösung von etwa 75 Metern und zeigen einen runden Körper ohne Oberflächendetails. Zwischen den einzelnen Aufnahmen hat sich die «Florence» jeweils um etwa 25 Grad um ihre Achse weitergedreht.

gewissermassen wie ein Leuchtturm. Ich verzichtete deshalb auch auf ein Stacking von einzelnen Bildern und wählte einfach jedes fünfte Foto für meine astrometrische Messstaffel. Die Resultate übermittelte ich wie üblich dem MPC nach Cambridge (USA), aber auch über einen schon seit Jahren bestehenden direkten Kontakt zu einer beteiligten Wissenschaftlerin dem Radar-Team der NASA. Ich wusste aus vorgängigen Kontakten, dass dieses Team mit zwei grossen Antennenanlagen in den USA und auf Puerto Rico den Brocken ins Visier nehmen wollte.

Rasend schnell an der Erde vorbei

«Florence» war im Aufnahmezeitpunkt mit einer Relativgeschwindigkeit zur Erde von nahezu 41'000 km/h unterwegs und zeigt sich im Astrografen des Winterthurer Observatoriums als helles und rasch wanderndes Lichtpünktchen. Das Tempo lag bei rund 20 Bogensekunden pro Minute, was eine zusätzliche Herausforderung an die Messgenauigkeit bedeutete! Der Asteroid steigerte seine Relativgeschwindigkeit innerhalb der nächsten Stunden auf nahezu 50'000 km/h und flog dann am Freitagnachmittag, 1. September 2017, in etwas über sieben Millionen Kilometer Distanz an unserem Planeten vorbei. Leider erwartete uns in Zentraleuropa für die Tage nach dem 30. August eine ausgedehnte Schlechtwetterfront und auch der zunehmende Mond rückte am Südhimmel immer näher ins Bewegungsgebiet des Asteroiden hinein.

Die auch der Radargruppe der NASA übe rmittelten Messwerte wurden vom Senior-Analysten Jon D. Giorgini persönlich verdankt: *«The astrometry extends the data arc, looks good, and has been added to the OSOD data files for the next Goldstone update tonight. – Markus, thank you!»*

Schöne Erfolge der Radar-Beobachtungen

Mich hat dann ganz besonders gefreut, als nach und nach auch erste Resultate der Radar-Gruppe publiziert wurden. Zuerst gab es eine eher magere Collage, die zwar die Rotation der «Florence», aber kei-

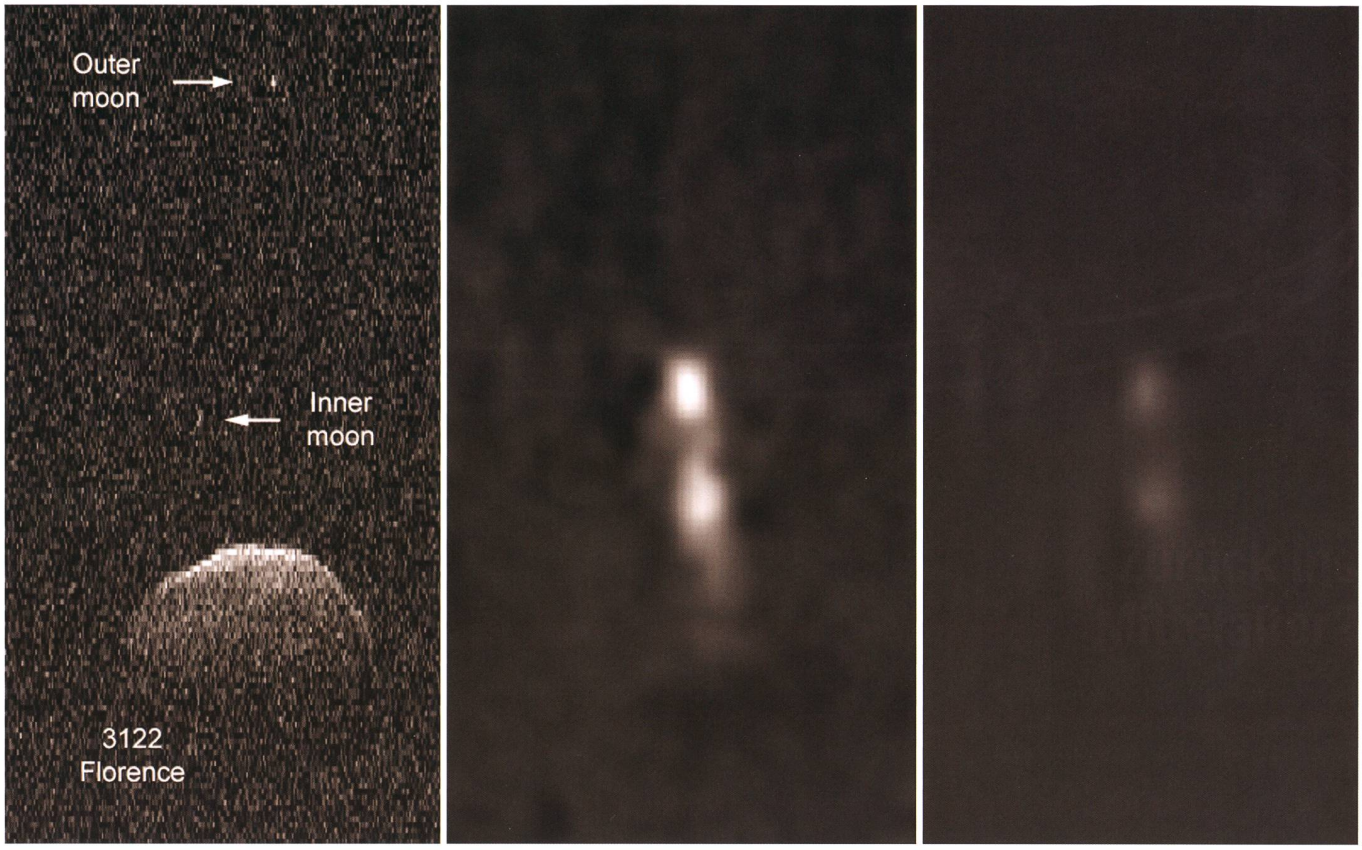


Bild: NASA / JPL

Abbildung 4: Am 2. September teilte mir die Radargruppe der NASA/JPL mit, dass bei Messungen mit der 70-Meter-«Goldstone»-Antenne in Kalifornien Detailanalysen gelungen sind, die nun zwei Monde zeigen. Sie dürften zwischen 100 bis 300 Meter klein sein und umkreisen die «Florence» mit Umlaufzeiten von 8 bzw. 22 bis 27 Stunden. Ist der innere Mond eine Doppelgestirn, ein sogenannter Contact Binary? Diese stark vergrösserten und links gestackten Bilder geben Anlass zu dieser Vermutung.

nerlei Oberflächendetails dokumentierte. Doch der Hammer kam dann am 1. September mit Detailaufnahmen, die vorerst mal mit der 70 m-Goldstone-Antenne in Kalifornien gewonnen wurden: «Florence», die mit 4.5 km etwas grösser ist, als bisher gemessen, hat zwei Mini-Monde von 100 bis 300 Metern Ausdehnung! Sie umkreisen den Mutterkörper in acht bzw. 22 bis 27 Stunden. Eine Animation zeigt ausserdem, wie der innere Mond unterhalb der «Florence» in deren Schatten verschwindet. Vier Tage später stellte das Radar-Team ein noch wesentlich detaillierteres Video ins Netz, das mit der berühmten 300 m-Antenne «Arecibo» auf Puerto Rico gewonnen worden ist. Diese Anlage spielte übrigens 1993 im James-Bond-Streifen «Golden Eye» als Staffage eine zentrale Rolle und wurde dadurch auch bei Nicht-Astronomen weltbekannt.

Der deutsche Forscher Daniel Bamberger von den Northolt Branch Observatories, London, analysierte die Aufzeichnungen des inneren Mondes und kam dann aufgrund von addierten Aufnahmen zur Vermutung, es könnte sich um einen Doppelkörper, einen sogenannten Contact Binary, handeln. Dies ist allerdings bislang weder bestätigt, noch widerlegt.

So oder so: «Florence» ist erst der vierte Kleinplanet, bei dem zwei Monde nachgewiesen wurden. Und für mich war es mit Abstand der hellste erdnahe Kleinplanet, den ich in den letzten 20 Jahren beobachtet habe. Normalerweise schlage ich mich in meiner Astrometrie mit mickrigen 20. Magnituden-Leuchtwürmchen am Asteroidenhimmel herum… ▮

(3122) Florence

Der erdnahe Asteroid (3122) Florence wurde am 2. März 1981 von Schelte John Bus am Siding-Spring-Observatorium in Australien (in der Nähe von Coonabarabran) entdeckt. Sie gehört der Gruppe der Amor II-Typen an, welche die Erdbahn zwar nicht kreuzen, ihr aber in periodischen Abständen «von aussen» nahekommen und deren Halbachsen etwas über der Marsbahn liegen; bei (3122) Florence sind es 1.7 AE. Immer im August/September kommt die Erde der Bahn dieses Brockens bis auf 0.047 AE nahe. Dies entspricht rund 7'500'000 km oder der 19-fachen Monddistanz, jedoch wird es erst im Jahr 2057 zu einer vergleichbar «nahen» Begegnung kommen, wie eben Ende August, Anfang September dieses Jahres. Bis dahin umläuft (3122) Florence die Sonne noch 17 Mal. Unter den für die Erde als potenziell gefährlich kategorisierten Asteroiden, zählt das 4.5 km grosse Objekt zusammen mit (53319) 1999 JM8 und den Asteroiden (4183) Cuno und (3200) Phaethon zu den grössten ihrer Art. ▮

Wieder einmal diskutiert

Sommerzeit ja oder nein? – Ein Dauerthema nicht erst seit 1981

Mit jeder Zeitumstellung, sei es Ende Oktober auf Normalzeit oder im März auf die Sommerzeit, wird die Diskussion über Sinn und Nutzen der Sommerzeit in Europa von Neuem lanciert. Die zusätzliche Stunde im Sommerhalbjahr ist an sich nicht neu und wurde im Deutschen Reich und in der Österreichisch-Ungarischen Doppelmonarchie schon 1916 erstmals eingeführt. Nach Ende des Ersten Weltkrieges hielt man in England und bis 1922 auch in Frankreich – aufgrund von Bauernprotesten jedoch mit einem Jahr Unterbruch – an der Sommerzeit fest. In Europa kam es in diversen Ländern über kurze Zeit zu einer wilden Experimentiererei mit der «Sommerstunde»; es kam dadurch zu Zeitinseln. Im Zweiten Weltkrieg führte man die zusätzliche Stunde im Deutschen Reich abermals mit dem Argument der Energieeinsparung ein. 1947 wurde in den Hochsommermonaten sogar eine Doppelstunde eingeführt, wonach man nach sieben Wochen zur einfachen Sommerzeit zurückkehrte. Zwei Jahre später einigte man sich in Ost- und Westdeutschland darauf, die Uhren gar nicht mehr umzustellen. Frankreich war der einzige Staat in Europa, der aufgrund der 1973 ausgebrochenen Ölkrise ab 1976 die Sommerzeit wieder einführte, während die übrigen Länder der Europäischen Gemeinschaft wegen des Binnenhandels davon absahen. 1979 kündigte die DDR an, auf das Folgejahr hin die Sommerzeit wieder einzuführen. Andere Länder in Mitteleuropa zogen zögernd nach. Als letztes Land führte 1981 auch die Schweiz die Sommerzeit ein.

Auch bei uns ein Hin und Her

Hierzulande galt die Sommerzeit ebenfalls während der Kriegsjahre 1941/42. Im Oktober des Jahres 1977 beschloss man per Gesetz, die Sommerzeit zusammen mit den Nachbarstaaten einzuführen, damit die Schweiz inmitten Europas nicht plötzlich eine «Zeitinsel» wird. Vor allem Bauern wehrten sich gegen dieses Gesetz und ergriffen das Referendum. Das Schweizer Volk schickte das Sommerzeit-Gesetz in einer Abstimmung 1978 bachab. Die Schweiz war nun während der Sommermonate zusammen mit der deutschen Enklave Büsingen eine «MEZ-Zeitinsel», ein Umstand, der vor allem in den Fahrplänen des grenzüberschreitenden Verkehrs für ein Chaos sorgte. In Bern sah man diese Situation nicht gerne und so beschloss das Parlament auf 1981 hin doch noch mit der Sommerzeit nachzuziehen. Seither gab es zwei Vorstösse von Parlamentarierinnen und Parlamentariern aus dem rechten Lager zur Abschaffung der Sommerzeit, allerdings ohne jegliche Chance!

EU prüft die Abschaffung der Sommerzeit

Unlängst hat nun die EU-Kommission bekanntgegeben, sie prüfe die Forderung nach der Abschaffung der Sommerzeit. Viele Menschen spüren den Wechsel vor allem auf die Sommerzeit im März negativ, da ihnen eine Stunde Schlaf geraubt wird. Weniger schlimm ist es, wenn man Ende Oktober mit einem 25-Stunden-Sonntag wieder entschädigt wird.
Die Argumente der besseren Ausnutzung des Tageslichtes im Sommerhalbjahr sind bis heute umstritten. Hätten wir durchgehend die Mitteleuropäische Normalzeit (MEZ), so wäre es im Sommer abends eine Stunde eher dunkler, dafür morgens früher hell. Warum passen wir uns nicht einfach mit unseren Arbeitszeiten dem etwas anderen Tagesrhythmus im Sommerhalbjahr an, indem wir morgens eine Stunde früher mit der Arbeit beginnen, abends dafür zeitiger Feierabend machen, ohne aber am Zahnkranz der Armbanduhr drehen zu müssen? Schliesslich richteten früher die Menschen ihren Alltag auch nach dem Tageslauf der Sonne. Dies würde sicher unserem Biorhythmus eher entsprechen als die halbjährliche Uhrenumstellerei!

Die Astronomen würde es freuen

Sicher dürften wir uns als Astronomen nicht über eine Abschaffung der Sommerzeit beklagen, im Gegenteil. Wenn es in den Hochsommermonaten schon gegen 22:00 Uhr statt erst eine Stunde vor Mitternacht richtig dunkel wird, käme uns dies sicherlich entgegen. Endlich hätte das lange Warten auf die Sterne ein Ende.
Lassen wir uns also überraschen, zu welchem Schluss die EU-Kommission kommt. Ob dann die Schweiz mitzieht oder abermals ein «Sonderzügli à la 1980» fährt, sei mal dahingestellt. Es ist allerdings kaum anzunehmen, dass unser Land eine «Sommerzeitinsel» mitten in Europa bleiben möchte, und für einmal dürften sogar die rechten Politiker über einen für sie «positiven» EU-Entscheid jubeln, sollte die Sommerzeit vielleicht schon bald fallen! ▮ (Redaktion)

Bild: Thomas Baer

Abbildung 1: Die astronomische Uhr am Zeitglockenturm in Solothurn stammt aus dem Jahr 1545. Begonnen wurde das Werk durch den Winterthurer Uhrmacher Laurentius Liechti, fertiggestellt durch Joachim Habrecht. Das grosse astronomische Zifferblatt kündet Tag, Monat sowie Mondstellung und Jahreslauf an.

10 Jahre Engadiner Astronomiefreunde

Die Hartnäckigkeit hat sich gelohnt

Von Thomas Baer

Wer nicht aufgibt, wird eines Tages belohnt. So etwa könnte die Kurzfassung der Geschichte der Engadiner Astronomiefreunde lauten. Die Astronomie hat Tradition. Viele Jahrzehnte wurde in der altehrwürdigen Sternwarte Randolins ob St. Moritz in die Sterne geguckt. Dann blieb die Kuppel lange Zeit ungenutzt, ehe 2005 eine initiative Gruppe die Beobachtungsstation wieder in Betrieb nahm. Leider wurde der Pachtvertrag nicht mehr verlängert und das Team um Walter Krein musste eine andere Lösung finden. Dies war die Geburtsstunde der Engadiner Astronomiefreunde.

Gian Saratz, Präsident der Engadiner Astronomiefreunde, blickte auf die lange Tradition der Sternbeobachtung in der Engadiner Sonnenstube zurück. Das hochalpine Tal mit seinen 300 Sonnentagen sei geradezu prädestiniert für den Blick in den Himmel, auch wenn die weiss gezuckerten Berggipfel und die tiefhängenden Wolken ausgerechnet am Jubiläumstag etwas anderes mit den zahlreich erschienenen Gästen vorhatten.

Saratz würdigte in seiner Jubiläumsansprache die Hartnäckigkeit, ein gemeinsames Ziel zu verfolgen, strich die glücklichen Umstände heraus, dass nach dem Ende von Randolins an der Academia Engiadina ein neuer Standort für eine Schul- und Volkssternwarte gefunden werden konnte und verwies am Schluss vor allem auf den unermüdlichen und uneigennützigen Einsatz Walter Kreins, der mit Elan und Herzblut während zehn Jahren die Engadiner Sternfreunde präsidierte und den Aufbau der Sternwarte mit seinem Team vorantrieb. Es ist daher nur verständlich, dass Krein als Dank für seine Verdienste zum Ehrenmitglied ernannt wurde. Er selbst betonte, dass es nicht immer einfach gewesen sei, so viel Zeit aufzuwenden, zumal seine erkrankte Frau viel Aufmerksamkeit und Pflege benötige. Er sei aber stolz auf das, was in Samedan gediehen sei, und es sei rückblickend richtig gewesen. Der Verein sei gut aufgestellt und er, Krein, geniesse nun die eine oder andere Entlastung.

Gelobte Jugendförderung

Die Symbiose «Sternwarte» und «Academia Engiadina» ist eine tolle Sache. Wie Rektor Dr. Ueli Hartwig in seiner Grussbotschaft betonte, seien die MINT-Fächer an seinem Gymnasium ein wichtiger Pfeiler. Viele Schulklassen nutzen das Angebot, dass es an ihrer Schule auf der fünften Etage eine Sternwarte gibt. Wenn nur zwei bis drei Jugendliche sich für die Astronomie interessieren und im Verein der Engadiner Anschluss finden, sei das Ziel mehr als erreicht. Prof. Dr. Kathrin Altwegg, Gastreferentin am Jubiläumsanlass, betonte ihrerseits, wie wichtig die Sektionsarbeit für die Astronomie im Allgemeinen und für die Schweiz im Speziellen sei. Nur dank der astronomischen Vereine und der zahlreichen Sternwarten werde das Wissen auch an die breite Öffentlichkeit gebracht und damit das Interesse geweckt. Die Academia Engiadina, aber auch viele andere Gymnasien in der ganzen Schweiz hätten den Wert der Naturwissenschaften wieder entdeckt, nachdem jahrelang vor allem die Sprachen gefördert wurden. An den Sekundarschulen dagegen herrscht in diesem Bereich noch Aufholbedarf. Umso mehr sehe sie die Astronomie als gutes Sprungbrett in die Naturwissenschaften, sei es in die Chemie, die Physik oder die Biologie, ist Altwegg überzeugt und lobte die astronomischen Sektionen, welche, wie die Engadiner, stark auf die Jugendförderung setzen. Schon so mancher Jugendliche sei via die Astronomie plötzlich in der Forschung oder sogar in der Raumfahrtindustrie gelandet.

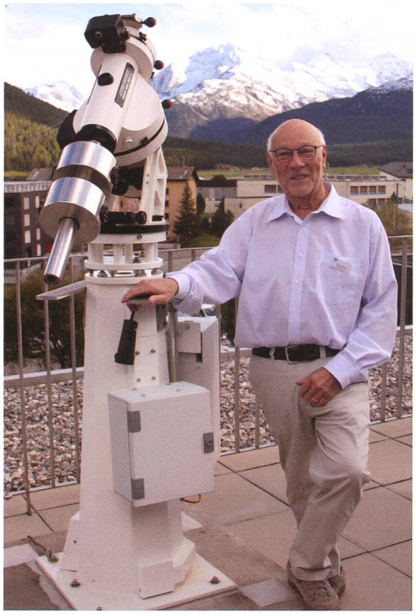


Bild: Thomas Baer

Abbildung 1: Walter Krein posiert als frisch ernanntes Ehrenmitglied neben der neu nach ihm benannten Teleskopsäule.

Bild: Christine Hübner

Abbildung 2: Prof. Kathrin Altwegg rühmt die Arbeit der Sektionen und unterstreicht die Wichtigkeit der astronomischen Jugendförderung.

Kathrin Altwegg zog alle in Bann

Ein weiterer Höhepunkt des Abends war das Referat von Prof. Kathrin Altwegg über die Rosetta-Mission und den Stand der derzeitigen Auswertungen. Gewohnt humorvoll, packend und für jedermann verständlich liess die Berner Physikerin die Jubiläumsgäste noch einmal an der abenteuerlichen Reise zum Kometen «Tschury» teilhaben. Ihre Faszination zu diesen kosmischen Vagabunden ist nach wie vor ungebrochen, auch wenn sich die Pensionärin nicht mehr zwingend mit den Kometen beschäftigen müsste. Als Zuhörer spürt man förmlich, dass sie Wissenschaftlerin durch und durch ist. Ihre Faszination und Passion, sich mit den Fragen des Ursprungs des Lebens zu beschäftigen, versprühte sie an diesem Abend einmal mehr. Gebannt lauschte man ihren hochspannenden Ausführungen.
Zum Schmunzeln brachte Altwegg den Saal, als sie den Zuhörern den chemischen Teilchenzoo erläuterte, sprich, was das Rosina-Spektrometer alles messen konnte. Das Stinktier symbolisierte die übel riechenden Gase, der Elefant die schweren Moleküle. Komet «Tschury», zusammengefasst als Zoo; so könne sie sich die chemische Zusammensetzung viel einfacher vorstellen und merken. Der Zuhörer war für diese bildhafte Vereinfachung dankbar.
Was wir heute wissen: Das irdische Wasser kam wohl kaum durch die Kometen auf die Erde, wie man lange vermutet hatte. Viel eher gehen die Forscher heute davon aus, dass das Wasser von der Erde selbst stammt. Auf «Tschury» fand man, wie auch schon auf anderen Kometen, bloss schweres Wasser. Dennoch dürften die eisigen, äusserst porösen Brocken bei der Entstehung des Lebens eine mitentscheidende Rolle gespielt haben. Sie könnten die «Lieferanten» von Aminosäuren gewesen sein.

Sternwarte blieb geschlossen

Leider sagte der Wetterbericht Regen und Schnee voraus, sodass am Jubiläumsabend die Teleskope nicht auf die Säulen montiert werden konnten. Schade, denn mancher aus dem Unterland hätte zu gerne in den sternklaren und dunklen Engadinerhimmel geschaut!

Mattia Stettler – Einer der Jungastronomen

Abbildung 1: Das Astronomievirus hat ihn 2013 so richtig gepackt. Seither ist Mattia Stettler regelmässig in der Sternwarte Academia im Einsatz.

Die Jugendförderung ist den Engadiner Astronomiefreunden wichtig. Verschiedentlich wurden astronomische Schulprojekte oder Kurse durchgeführt. Doch auch an Astronomietagen oder bei besonderen Himmelsereignissen sind die Mitglieder der EAF in der Öffentlichkeit anzutreffen. Mattia Stettler aus Silvaplana stiess vor gut vier Jahren dazu. In der Jugendgruppe wurde er in die Basics der Astronomie eingeführt und auf die Arbeit mit dem Publikum vorbereitet. Seit Kurzem ist er Demonstrator in der Sternwarte Acadmia. Was ihm die Astronomie bedeutet, erzählte er ORION.

ORION: Wie bist du zur Astronomie gekommen?

Mattia Stettler: *Im März 2013 habe ich in der Zeitung gelesen, dass es einen astronomischen Verein gibt, der im Hotel Terminus, Samedan, einen Tag der Astronomie plante. Ich habe dort ein kleines Teleskop gebaut, das die Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG anlässlich des Astronomiejahres 2009 als Bausätze den Sektionen zur Verfügung stellte. Wir kamen mit Walter Krein ins Gespräch. Im April war der erste Jugendtreff. In den Maiferien 2014 hatte ich das Glück, das Kennedy Space Center besuchen zu können. Gleichentags abends konnte ich an der Cocoa Beach dem Start einer Delta IV-Rakete beiwohnen. Das war eindrücklich...*

ORION: Was habt ihr an den Jugendnachmittagen alles gelernt?

Mattia: *Wir treffen uns jeweils am Samstagnachmittag einmal im Monat an der Academia. Wir haben damals die Sonne beobachtet und mit dem «Kosmos Himmelsjahr» gearbeitet, Grundlagenastronomie und die Teleskophandhabung gelernt. Wir waren drei aktive Jungmitglieder. Für mich ist die Astronomie eine Leidenschaft.*

ORION: Wie hast du deinen ersten Beobachtungsabend in Erinnerung?

Mattia: *Walter Krein spornte uns an, ins Team der Demonstratoren zu kommen. Ich machte den «Demonstratorenführerschein», d. h. ich bekam den Schlüssel zum Teleskop. Ich finde es toll, Führungen zu leiten und zu helfen. Darauf bin ich stolz! Wir haben zusammen den Beobachtungsplan erstellt. Alles lief gut. Normalerweise bleiben nach dem Vortrag in der Regel zwanzig Besucher zur nächtlichen Himmelsbeobachtung. Ich durfte die Objekte einstellen den Leuten darüber erzählen.*

ORION: Wie sind die Treffen der astronomischen Jugendgruppe organisiert?

Mattia: *Selten sind alle Jungmitglieder beisammen. Wir müssen uns jeweils im Voraus anmelden. Je nachdem, wie viele anwesend sind, sieht das Programm etwas verschieden aus. Besonders profitieren kann man natürlich, wenn man individuell betreut wird.*

ORION: Was sind deine nächsten astronomischen Ziele?

Mattia: *Ich spekuliere natürlich schon damit, einst zum Demonstrator 1 aufzusteigen. Doch mit meiner Lehre als Automatiker in Chur bin ich jetzt auch etwas weniger flexibel. Natürlich hoffe ich, noch immer Zeit zu finden, an den SAG-Lagern teilnehmen zu können. Sicher wird die Astronomie mich immer begleiten.*

Kreatives als Unterstützung der Sternwarte Mirasteilas

Eine schoggisüsse Sternschnuppe

Von Bruno Füchslin

Von einer vorüber zischenden Sternschnuppe inspiriert, fiel Judith Marfurt aus Wilen bei Wollerau/SZ eine süsse Idee zu: Sie kreiert einen Zackenstern aus Schoggi.

Bild: Judith Marfurt

Abbildung 1: Eine einladend schöne Verpackung gehört mit zu den süssen Unikaten.

«Eine andere Art von Meteoriten» wäre eine weitere Bezeichnung für das, was Marfurt seit drei Jahren herstellt. Als Mitglied der der astronomischen Gesellschaft Graubünden (AGG) und der Sternwarte Mirasteilas wollte sie im Unterland Kinder und Erwachsene auf das Observatorium in Falera aufmerksam machen. Ein Ort der dunklen Nächte auf 1288 m über Meer; eine Oase der Ruhe mit einem faszinierenden Blick zum Milchstrassenband.

«Die Eingebung kam mir, als ich an einer öffentlichen Führung teilnahm und Zeuge eines Boliden war, einer Sternschnuppe, die über unsere Köpfe zischte. Meine Reaktion war: Wooooohww ... sofort einen Wunsch äussern! Die Erfüllung kam ein paar Erdumdrehungen später, und ich staunte nicht schlecht. Meine Idee, Schoggisterne zu kreieren und sie als Werbung beziehungsweise Unterstützung für die Sternwarte Mirasteilas zu verkaufen und damit noch nicht astronomisch interessierte Leute zu begeistern, war geboren», meint die allgemein wissenschaftlich Interessierte.

Handgefertigte Produktion

In Zusammenarbeit mit Theo Hess, einem stets engagierten AGG-Mitglied, wurde die Sternschnuppen-Idee konkret. Sein mit präzisen Vermessungen kreierter Prototyp der Gussschalung wurde von einer Bündner Firma hergestellt. Die einzelnen Strahlen werden seitdem sorgfältig aus Milchschokolade gegossen. Danach werden sie abgekühlt, vorsichtig heraus gehievt und in Feinarbeit zur Sternschnuppe zusammengesetzt. «Der Aufwand pro Stern ist ungefähr eine Stunde», sagt Judith Marfurt. Sie stellt die süssen Strahlen in der eigenen Wohnung her.

Innert drei Jahren setzten die unterdessen an die 100 hergestellten Exemplare schon einen beachtlichen Betrag die Kasse Mirasteilas ab; die Sternwarte mit dem grössten öffentlichen Teleskop der Schweiz kann somit weitere Ideen für Werbung realisieren.

Notabene: Die Verpackung des Sterns hat es in sich – wer schon im Besitz deren ist, kennt die Inschrift...

Vorbestellung

Auf Weihnachten hin hat Judith Marfurt bereits zahlreiche Bestellungen, so dass sie neue «Schoggi-Sternschnuppen» erst nach dem Fest entgegen nehmen kann. Die Bestellung sollte etwa einen Monat im Voraus erfolgen. Der Preis liegt bei CHF 30.–. Da das süsse Kunstwerk heikel für den Postversand wäre, kann es entweder in der Sternwarte Mirasteilas oder aber nach Vereinbarung abgeholt werden.

Bestellungen direkt bei

Judith Marfurt
gimli.whisky@hotmail.com

Noch ein Jubiläum – Zehn Jahre Sternwarte Mirasteilas

Nicht nur im Engadin wurde im vergangenen September gefeiert, sondern auch in Falera! Anlässlich des zehnjährigen Jubiläums der Sternwarte Mirasteilas lud die Astronomische Gesellschaft Graubünden AGG in die Surselva ein, wo im Gemeindehaus «La Fermata» die Festivitäten mit Musik, Ansprachen und Fachvorträgen stattfanden. Zu Gast war auch das mobile Planetarium Zürich, welches in zwei neuen Shows das zahlreich erschienene Publikum in die Weiten des Universums entführte. Diverse Aussteller waren ebenfalls vor Ort und so liess sich manch ein Besucher ein Teleskop erklären. Besonderes Interesse weckten die Meteoriten, unter ihnen auch Exemplare des Twannberg-Fundes, über den wir in ORION berichtet haben. In der Sternwarte Mirasteilas selbst konnten am teils noch sonnigen Nachmittag die Sonne beobachtet und das grösste Spiegelteleskop der Schweiz bestaunt werden. Leider überzog sich abends der Himmel komplett und verunmöglichte den Blick in die Sterne.

Bild: Astronomische Gesellschaft Graubünden AGG

Bild: Silkanni Forrer

Ein seltener «Nacht-Regenbogen»

Dieses Bild wurde im Mattenbach Dorfgebiet am 5. Mai. 2017 um 22:16 Uhr MESZ mit einer Canon EOS 6d bei 200 ISO und einer Brennweite von 50 mm aufgenommen und zeigt einen seltenen «Mondbogen» oder besser gesagt einen «Nacht-Regenbogen». Der zunehmende Dreiviertelmond stand 47.5° hoch im Sternbild des Löwen. Das Maiwetter zeigte sich in den ersten Tagen von der wechselhaften und kühlen Seite. Ein Zwischenhoch sorgte am besagten Tag für eine kurze Stabilisierung. Die Luft war allerdings sehr feucht, womit sich das Mondlicht an den Wassertröpfchen brechen konnte.

Dem Urknall immer ein Stück näher

Die neue Generation Weltraumteleskope

Von Thomas Baer

Das Hubble Weltraumteleskop wurde am 20. April 1990 auf eine rund 550 km hohe Bahn um die Erde befördert. Seit 1993, nach einer Korrektur des Hauptspiegels, ist das «Auge» im Einsatz und wird voraussichtlich 2024 in der Erdatmosphäre verglühen. Bis dahin wird Hubble mit dem auf Frühjahr 2019 geplanten Start des James Webb-Teleskops von einer neuen Generation von Weltraumteleskopen abgelöst.

Bild: Hubble Deep Field

Abbildung 1: Das erste Hubble Deep Field aus dem Jahr 1995.

Hubble hat den Blick ins All grundlegend verändert. Mit seiner Optik sieht es tiefer ins All als erdgebundene Fernrohre. Seit den allerersten astronomischen Beobachtungen mit dem Fernrohr im Jahr 1609 blicken wir immer weiter in die Vergangenheit zurück und kommen dem Urknall stets ein Stück näher. 1993, als mit dem Korrektursystem Corrective Optics Space Telescope Axial Replacement (COSTAR) die Ungenauigkeit des 2.4 m grossen Hauptspiegels von Hubble (HST) erfolgreich korrigiert werden konnte, markiert einen Quantensprung in der beobachtenden Astronomie. Für eine Sensation sorgte eine 1995 mit den damals technischen Möglichkeiten gewonnene Aufnahme, die einen nur 144 Bogensekunden kleinen Ausschnitt des Himmels im Sternbild des Grossen Bären zeigt. Das Bild wurde in zehn Tagen aufgenommen und zeigt nur wenige Sterne unserer eigenen Milchstrasse. Was der kleine Himmelsausschnitt offenbart, sind unzählige, vornehmlich junge Galaxien aller Grössen. Drei Jahre später wiederholte man eine analoge Aufnahme, diesmal vom Südhimmel. Wieder zeigte das «Hubble Deep Field South» genannte Bild verblüffende Ähnlichkeit zur ersten Deep Field-Aufnahme, woraus die Astronomen schlossen, dass das Universum räumlich ziemlich homogen sein muss. Mit einer 11.3-tägigen Belichtungszeit ging man 2004 mit dem «Hubble Ultra Deep Field» noch weiter. Bewusst wurde ein Himmelsfleck gewählt, ein Zehntel so gross wie der Mond, der kaum störende Vordergrundsterne enthält. Zur Veranschaulichung stelle man sich vor, als betrachte man einen Quadratmillimeter aus einer Distanz von 5 Metern! Auf den gesamten Himmel gerechnet, entspricht der fotografierte Ausschnitt dem dreizehnmillionsten Teil! Nicht weniger als 10'000 Galaxien und andere kosmische Objekte wurden gezählt.

Es wurden die bislang lichtschwächsten, je beobachteten und fotografierten Galaxien gefunden, Objekte also, die auch entsprechend weit von uns entfernt liegen. Das Licht dieser fernen Sternenwelten ist 13 Milliarden Jahre lang unterwegs. Wir blicken somit mitten in die Frühzeit des Universums, in eine Zeit, etwa 800 Millionen Jahre nach dem Urknall! Diese Galaxien zählen wohl zu den ersten ihrer Art, die ihre Entstehungszeit unmittelbar nach dem dunklen Zeitalter hatten.

Den bislang tiefsten Blick ins Weltall hatte Hubble 2012, als es einen nur 2.3 × 2.0 Bogenminuten winzigen Ausschnitt 23 Tage lang belichtete. Das «Hubble Extreme Deep Field» ist aus 2'000 Einzelaufnahmen zusammengesetzt und zeigt rund 5'500 Galaxien, allerdings auf einer viel kleineren Fläche als das «Hubble Ultra Deep Field». Das Alter der frühesten entstandenen Ga-

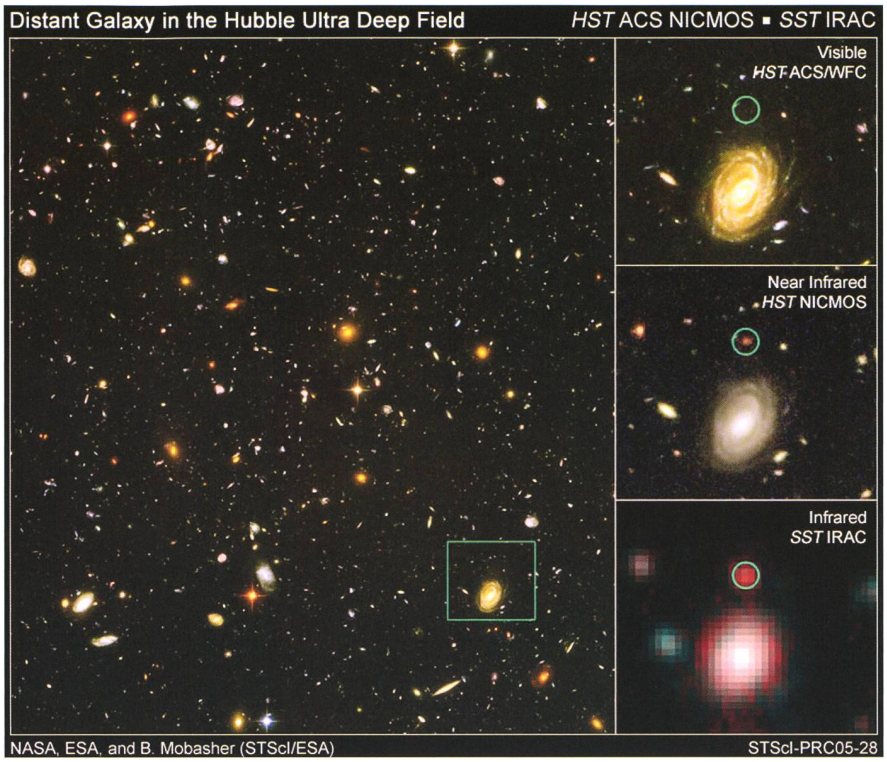


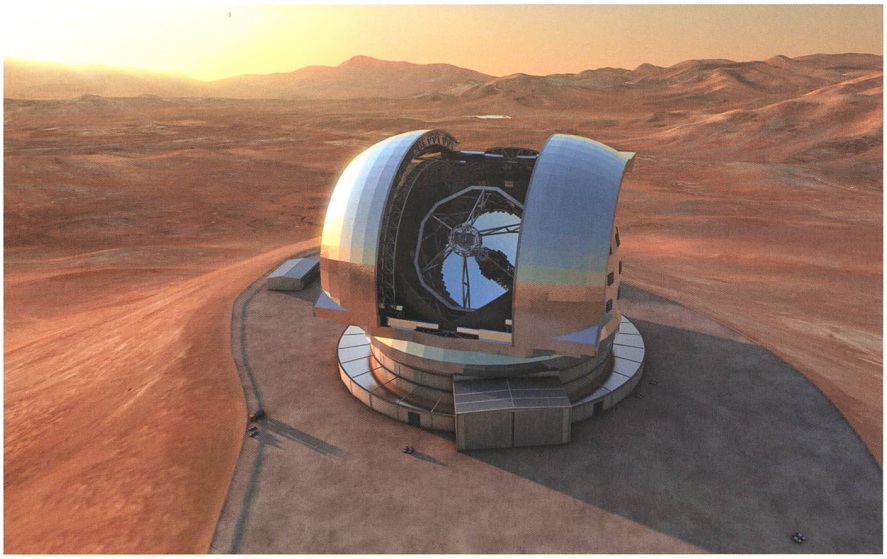
Bild: NASA / ESA / B. Mobasher

Abbildung 2: Das Hubble Ultra Deep Field zeigt Galaxien verschiedenen Alters, Grösse und Form. Die kleinsten, rotesten «Sterninseln» gehören zu den am weitesten entfernten bekannten Galaxien, die je beobachtet wurden. Gemäss der Theorie über den Urknall vor ca. 13.8 Milliarden Jahren sind sie in einem Stadium zu sehen, als das Universum gerade 800 Millionen Jahre «jung» war.

laxien schätzt man auf nicht einmal 450 Millionen Jahre nach dem Urknall.

Immer grösser und leistungsstärker

Galileo Galilei wäre ob solchen Bildern wohl sprachlos geworden, wenn wir bedenken, wie wenig tief er mit seinen Linsenteleskopen damals sehen konnte. Trotzdem revolutionierte er die Astronomie ganz wesentlich, indem er grundlegende himmelsmechanische Beweise für das heliozentrische Modell liefern konnte. Wenn wir einen Zeitsprung zu den ersten Grossteleskopen Ende des 19. und des frühen 20. Jahrhunderts machen, so stellt auch diese Epoche einen Meilenstein in der beobachtenden Astronomie dar. Doch Observatorien wie Mount Wilson oder Palomar leiden mittlerweile arg unter der Lichtverschmutzung der Agglomeration um Los Angeles und San Diego.
Erdgebundene Fernrohre haben ohnehin das Problem der störenden Erdatmosphäre, die sich wie eine trübe wabbelnde Suppe zwischen Himmel und Erde bewegt. Dies ist einer der Gründe, warum professionelle Sternwarten im Hochgebirge und somit über der Inversionsschicht errichtet werden. Schon in den 1980er-Jahren wurden gigantische Spiegel mit acht und mehr Metern Durchmesser geplant. So wurden Observatorien an prädestinierten Standorten, etwa auf dem Mauna Kea, Hawaii, in der Atacama-Wüste auf dem 2'635 m hohen Cerro Paranal (Europäische Südsternwarte) oder auf Cran Canaria gebaut, Orte mit möglichst wenigen Störeinflüssen.
In zwei Jahren sollte das Giant Magellan Telescope am Standort des Las Campanas-Observatorium in Chile fertig sein. Es besteht aus sieben 8.4 m durchmessenden Einzelspiegeln, was einem 21.4 m-Spiegelteleskop entspräche. Noch gigantischer wäre das Thirty Meter Telescope auf Hawaii, dessen Spiegeldurchmesser, wie sein Name verrät, 30 m eingenommen und dank der eingebauten adaptiven Optik ein zehnfach höheres Auflösungsvermögen als Hubble erreicht hätte, geworden! Ursprünglich war die Inbetriebnahme auf 2022 vorgesehen. Aufgrund von Formfehlern wurde 2015, trotz begonnenem Bau, die Genehmigung wieder aufgehoben.
Die Europäer wollen mit ihrem für 2022 geplanten Extremely Large Telescope (ELT) alle bisherigen irdischen Teleskope in den Schatten stellen. Mit einem Spiegeldurchmesser von 39 m, bestehend aus 798 sechseckigen Zellen, soll es das bislang weltgrösste Fernrohr werden! Als Standort wurde der 3'060 m hohe Corro Armazones auserkoren, in der Atacamawüste gelegen, rund 130 km weit von Antofagasta entfernt, nur 20 km nördlich vom Cerro Paranal, wo bereits das Very Large Telescope (VLT) steht.



Quelle: Wikipedia

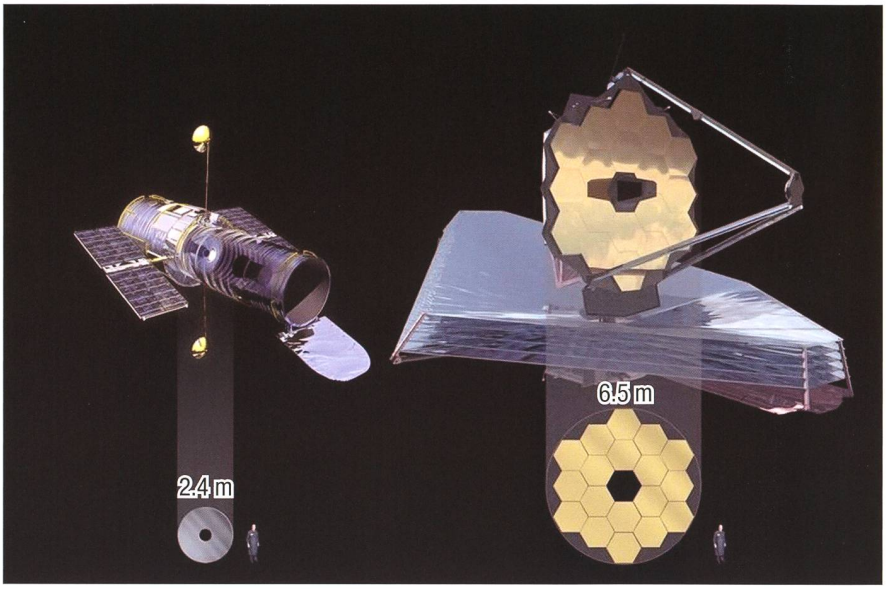
Abbildung 3: Etwa so könnte das Extremely Large Telescope (ELT) der Europäer dereints auf dem Cerro Armazones aussehen.

Ein «Weltraum-Monster»

Mit dem im Bau befindlichen James Webb Space Telescope (JWST) soll die Post-Hubble-Ära eingeläutet werden. Im Unterschied zum HST, das in einer Bandbreite vom nahen ultravioletten über den sichtbaren bis hin zum nahen infraroten Bereich beobachtet, ist das JWST auf die Infrarotastronomie ausgelegt. Das 6.2 Tonnen schwere Instrument hätte ursprünglich schon 2014 ins All fliegen sollen. Allerdings entschied man sich aufgrund der immens gestiegenen Baukosten, das Projekt 2011 zwischenzeitlich zu stoppen, ehe Ende 2014 die Finanzierung, inklusive der ersten fünf Betriebsjahre, gesichert waren. Ein knappes Jahr später begann man mit der Endfertigung des «Monsterfernrohrs», das mit seinem 6.5 m-Spiegel im Vergleich zu Hubble geradezu gigantisch wirkt. Vor etwas mehr als einem Jahr konnten erste Tests am fertig montierten Spiegel erfolgen. Vorgesehen ist der Start im Frühjahr 2019 mit einer Ariane-5-Rakete.

Die zentralen Aufgaben des JWST beinhalten die Erforschung der allerersten Sterne und Galaxien, die sich nach heutigem Erkenntnisstand rund 100 Millionen Jahre nach dem Urknall gebildet haben müssen, bevor nach rund 1 Milliarde Jahren der Raum mit Galaxien und Quasaren übersät wurde. Davor war das Universum von Dunkelheit und Strukturlosigkeit dominiert. Auch wenn die Wissenschaftler heute eine bessere Vorstellung haben, wie der Übergang vom dunklen Zeitalter zum Licht hätte ablaufen können – sie gewinnen wertvolle Informationen aus der Hintergrundstrahlung – ist mit den aktuell verfügbaren Fernrohren die «Sichttiefe» begrenzt. Nur mit noch grösseren und lichtempfindlicheren Teleskopen lassen sich noch früher entstandene Objekte, eben etwa erste Sterne, datieren. Und genau hier soll das JWST ansetzen.

Weiter will man auch mehr Informationen über die Struktur und Entwicklung dieser alten Objekte gewinnen und generell noch besser verstehen, wie Sterne und protoplanetare Systeme funktionieren, um allfällige Rückschlüsse auf den Ursprung des Lebens zu ziehen. Da der Raum auf solch riesigen Distanzen durch galaktische Staubwolken getrübt wird, arbeitet das JWST nicht im sichtbaren, sondern infraroten Wellenlängenbereich von 0.6–28 µm.



Quelle: NASA

Abbildung 4: Das Hubble-Weltraumteleskop (links) im Vergleich mit dem James Webb-Teleskop (rechts).

Parkfeld «Lagrange-Punkt L2»

Damit sich das JWST nicht durch seine eigene Infrarotstrahlung stört und dadurch die Messungen beeinträchtigt, müssen die äusseren Bedingungen kalt und fernab der Sonne stattfinden. Ein Erdorbit wäre daher undenkbar, einmal abgesehen davon, dass hier der 6.5 m grosse Hauptspiegel vor herumfliegendem Weltraumschrott nicht restlos sicher wäre. Der einzige Punkt, der diese idealen Bedingungen für eine Stationierung dieses Riesenfernrohrs bietet, ist der Lagrange-Punkt L_2 in 1.5 Millionen km Abstand zur Erde. Das Fernrohr hat die Sonne gewissermassen «im Rücken» und es herrschen dort draussen Temperaturen von –220 °C (50 Kelvin). Trotzdem wird das Instru-

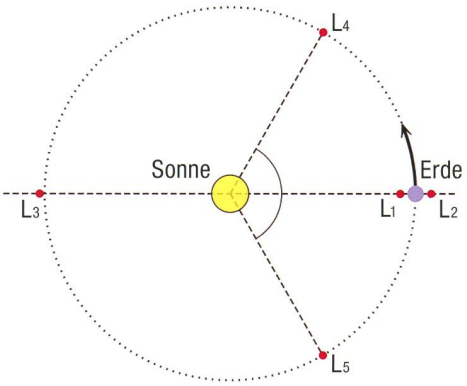


Abbildung 5: Der Lagrangepunkt L2 ist für das James Webb-Teleskop ideal.

Abbildung 6: Das James Webb-Teleskop, respektive der Hauptspiegel, müssen für den Transport in der Ariane- 5-Rakete zusammengefaltet werden und in der Zeit, solange es auf dem Weg zum Beobachtungsorbit ist, in vielen Teilschritten wieder entfaltet werden.

Bild: NASA

Abbildung 7: Das James Webb Space Telescope bei der Assemblierung in einem grossen Reinraum im Goddard Space Flight Center der Nasa in Greenbelt.

ment durch einen 21.2 m × 14.2 m grossen, fünflagigen «Sonnenschirm» vor Wärmestrahlung von Sonne, Erde und Mond geschützt. Zusammen mit der Erde umkreist dann das Teleskop das Tagesgestirn. Ein weiterer Vorteil dieser Parkposition ist, dass wesentlich längere Belichtungszeiten möglich sein werden. Durch die tiefe Umlaufbahn kann Hubble ein gewisses Gebiet nur während etwa 40 Minuten belichten, ehe es am Horizont verschwindet. Das Zielobjekt muss dabei fortwährend nachgeführt werden, etwas, was beim JWST entfällt.

Aber selbst im Langrange-Punkt L_2 muss die Lage des Riesenteleskops von Zeit zu Zeit mit Hilfe des mitgeführten Treibstoffs korrigiert werden. Die primäre Mission ist vorläufig auf fünf Jahre ausgelegt, allerdings rechnen die Wissenschaftler mit zehn oder sogar noch mehr Jahren Betriebsdauer. Service-Missionen sind aufgrund der grossen Distanz bislang keine vorgesehen. Sollte das Fernrohr jedoch eine Erfolgsgeschichte à la Hubble werden, wäre eine Treibstoffnachlieferung per Robotermission möglich.

Ein Weltraumteleskop, das in keine Rakete passt

Die Association of Universities for Research in Astronomy (AURA) ist bereits am Andenken eines noch verrückteren Projektes, dem High-Definition Space Telescope (HDST), dessen Bau in den 2020er-Jahren beginnen und Anfang der 2030er-Jahre dann ebenfalls in den Lagrange-Punkt L_2 gebracht werden soll. Im Unterschied zum JWST würde dieser 11.7 m durchmessende, aus 36 oder 54 Elementen zusammengesetzte Spiegel wie Hubble u. a. auch wieder im sichtbaren Licht beobachten und wäre damit ein «echter» Hubble-Nachfolger. Da ein derart grosser Spiegel in keine heute verfügbare Rakete passt, würde der faltbare Spiegel wie beim JWST erst nach der Aussetzung des Fernrohrs in die Endform gebracht. Überdies müsste die Optik eine noch nie erreichte Präzision aufweisen. Noch aber ist HDST ein Projekt. Sollte es aber dereinst tatsächlich ausgewählt und realisiert werden, würde dies einem Quantensprung wie von Galilei zu den ersten Grossteleskopen gleichkommen.

Quelle: AURA

Abbildung 8: Vergleich der erwarteten Bildauflösungen zwischen dem James Webb-Teleskop (links) und dem High-Definition-Weltraumteleskop (rechts).

Wie tief wird der Blick noch gehen?

Am Schluss bleibt dennoch die zentrale Frage: Wie weit kann unser Blick ins All denn wirklich reichen? Sind uns Grenzen gesetzt? Endet dereinst alles bei Sternen, die vielleicht 100 Millionen Jahre nach dem Urknall entstanden sind? Oder geht die «Reise» noch weiter? Selbst wenn wir schon sehr nahe an die Zeit des Urknalls herankommen, dürften optische Fernrohre eines Tages wahrscheinlich an ihre Grenzen stossen, denn im «dunklen Zeitalter» wurde von der damals vorhandenen Materie weder Licht absorbiert noch ausgesandt. Die Hintergrundstrahlung wurde mit der Expansion vom ursprünglich sichtbaren und infraroten Licht in den Bereich der Mikrowelle verschoben. Die ersten Sterne entstanden alle später. Natürlich können wir auch in anderen Wellenlängenbereichen forschen, doch auch hier fragt sich, wie nahe an den Urknall es noch geht.

Gewisse Dinge werden uns aber wohl für immer verborgen bleiben, auch wenn wir heute noch nicht wissen können, wie sich der technologische Fortschritt in den kommenden Jahren und Jahrzehnten noch manifestiert. Was sich jetzt schon sagen lässt; es werden spannende Jahre auf uns zukommen und wir dürfen uns auf die Resultate der neuen Generation Weltraumteleskope freuen!

Foto: Manuel Jung

Astrokalender Dezember 2017

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 7. bis 19. Dezember 2017

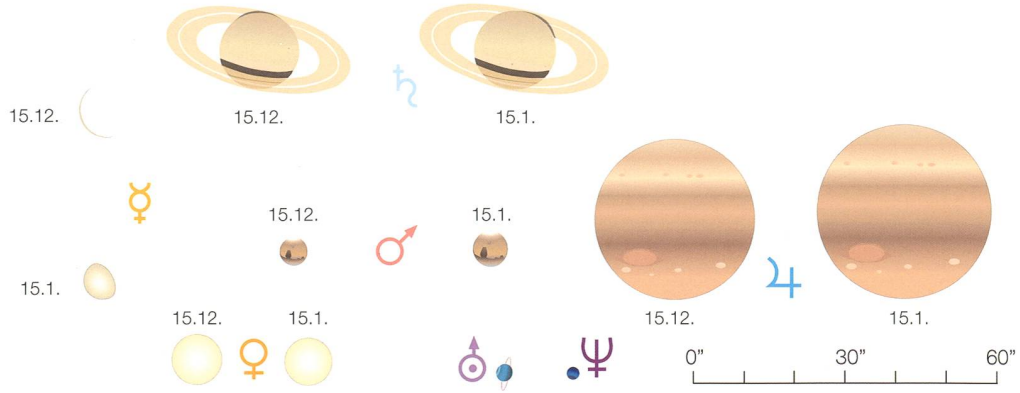
Datum	Zeit	👁	🔭	📷	Ereignis
1. Fr	01:48 MEZ			•	Mond: Sternbedeckung SAO 110332 (+6.9^{mag})
	05:15 MEZ	•	•	•	**Mars** (+1.7^{mag}) im Ostsüdosten
	06:30 MEZ	•	•	•	**Jupiter** (–1.7^{mag}) im Südosten
	17:30 MEZ			•	**Uranus** (+5.7^{mag}) im Ostsüdosten
	17:45 MEZ			•	**Neptun** (+7.9^{mag}) im Südsüdosten
2. Sa	21:00 MEZ	•	•	•	Mond: 9½° südlich der Plejaden, 10° westlich von Aldebaran (α Tauri)
3. So	16:47 MEZ				○ Vollmond, Walfisch (Dm. 33' 23")
	16:58 MEZ	•	•	•	**Längste Vollmondnacht des Jahres 2017** (bis 08:23 MEZ)
	21:00 MEZ	•	•	•	Mond: 5° östlich von Aldebaran (α Tauri)
4. Mo	00:37 MEZ	•	•	•	**Höchste Vollmondkulmination des Jahres 2017** (60.4° über dem Südhorizont)
5. Di	21:00 MEZ	•	•	•	Mond: 7° nordöstlich von Alhena (γ Geminorum)
8. Fr	23:03 MEZ		•	•	Mond: Bedeckungsende Regulus (+1.3^{mag})
9. Sa	00:00 MEZ	•	•	•	Mond: 1° östlich von Regulus (α Leonis)
10. So	08:51 MEZ	•	•	•	◑ Letztes Viertel, Löwe
13. Mi	23:00 MEZ	•			Geminiden-Meteorstrom Maximum
14. Do	17:00 MEZ	•	•	•	Mond: 6½° nordwestlich von **Jupiter** (–1.7^{mag}) und 7° östlich von **Mars** (+1.6^{mag})
	07:15 MEZ			•	**Neptun** (+7.9^{mag}) geht 34' südlich an λ Aquarii (+3.8^{mag}) vorbei
15. Fr	07:00 MEZ	•	•	•	Mond: 8° östlich von **Jupiter** (–1.7^{mag})
16. Sa	07:15 MEZ	•	•	•	Mond: Schmale Sichel, 48¼ h vor ●, 9° ü. H.
18. Mo	07:30 MEZ				● Neumond, Schütze
19. Mi	01:00 MEZ	•			Coma Bereniciden-Meteorstrom Maximum
20. Mi	07:30 MEZ	•	•	•	**Merkur** (+1.1^{mag}) im Südosten
	07:30 MEZ		•	•	**Mars** (+1.6^{mag}) geht 36' nördlich an λ Virginis (+4.6^{mag}) vorbei
21. Do	17:28 MEZ				**Astronomischer Winteranfang**
	23:00 MEZ	•			Ursiden-Meteorstrom Maximum
24. So	07:30 MEZ	•	•	•	**Merkur** (+0.2^{mag}) im Südosten
26. Di	10:20 MEZ				◐ Erstes Viertel, Walfisch
27. Mi	07:15 MEZ	•	•	•	**Merkur** (–0.1^{mag}) im Südosten
28. Do	20:37 MEZ			•	Mond: Sternbedeckung ξ_2 Ceti (+4.3^{mag})
31. So	02:30 MEZ		•	•	Mond: Sternbedeckung Aldebaran (α Tauri)

Astrokalender Januar 2018

Himmel günstig für Deep-Sky-Beobachtungen vom 5. bis 17. Januar 2018

Datum	Zeit	👁	🔭	📷	Ereignis
1. Mo	04:45 MEZ	•	•	•	**Mars** (+1.5^{mag}) im Südosten
	04:45 MEZ	•	•	•	**Jupiter** (–1.8^{mag}) im Südosten
	07:45 MEZ	•	•	•	**Merkur** (–0.3^{mag}) im Südosten
	17:45 MEZ			•	**Uranus** (+5.8^{mag}) im Südosten
	18:00 MEZ			•	**Neptun** (+7.9^{mag}) im Südsüdwesten
	22:49 MEZ		•	•	Mond: Kleinstes Perigäum des ganzen Jahres (356'565 km)
2. Di	03:24 MEZ	•	•	•	○ Vollmond, Zwillinge (Dm. 33' 55")
	07:45 MEZ	•	•	•	**Mars** (+1.5^{mag}) geht 40' nördlich an α Librae (+2.9^{mag}) vorbei
3. Mi	01:00 MEZ	•			Quadrantiden-Meteorstrom Maximum
5. Do	21:48 MEZ			•	Mond: Sternbedeckungsende ψ Leonis (+5.6^{mag})
	20:39 MEZ	•	•	•	Mond: 5½° westlich von Regulus (α Leonis)
7. So	05:00 MEZ	•	•	•	**Mars** (+1.4^{mag}) geht 13' südlich an **Jupiter** (–1.8^{mag}) vorbei
	07:45 MEZ	•	•	•	**Merkur** (–0.3^{mag}) im Südosten
8. Mo	23:25 MEZ				◑ Letztes Viertel, Jungfrau
9. Di	06:00 MEZ	•	•	•	Mond: 6½° nördlich von Spica (α Virginis)
11. Do	06:30 MEZ	•	•	•	Mond: 3½° nördlich von **Jupiter** (–1.8^{mag}) und 4½° nördlich von **Mars** (+1.3^{mag})
13. Sa	19:17 MEZ			•	(8) Flora (+8.6^{mag}) bedeckt den Stern TYC 1341-00957-1 (Dauer: 17 s)
14. So	08:00 MEZ	•	•	•	**Jupiter** (–1.9^{mag}) geht 8' südlich an ν Librae (+5.3^{mag}) vorbei
17. Mi	07:00 MEZ				● Neumond, Schütze
18. Do	17:30 MEZ	•	•	•	Mond: Schmale Sichel, 38¼ h nach ●, 9° ü. H.
22. Mo	18:00 MEZ			•	**Neptun** (+7.9^{mag}) geht nur 54" nördlich an SAO 146393 (+8.6^{mag}) vorbei
	21:27 MEZ			•	Mond: Sternbedeckung SAO 128806 (+6.8^{mag})
24. Mi	22:00 MEZ			•	(2) Pallas (+8.9^{mag}) geht 1½' östlich an SAO 168038 (+7.1^{mag}) vorbei
	23:20 MEZ	•	•	•	◐ Erstes Viertel, Walfisch
25. Do	18:48 MEZ			•	Mond: Sternbedeckung SAO 93232 (+6.2^{mag})
26. Fr	20:00 MEZ	•	•	•	Mond: 9° westlich von Aldebaran (α Tauri) und 9½° südlich der Plejaden
27. Sa	20:00 MEZ	•	•	•	Mond: 5½° östlich von Aldebaran (α Tauri)
29. Mo	03:33 MEZ			•	Mond: Sternbedeckung SAO 95475 (+7.3^{mag})
	19:00 MEZ			•	Mond: Sternbedeckung SAO 96426 (+7.5^{mag})
	21:31 MEZ			•	Mond: Sternbedeckung SAO 96558 (+7.5^{mag})
31. Mi	11:49 MEZ				**Totale Mondfinsternis bis 17:10 MEZ** (Bericht Seite 26)
	14:27 MEZ				○ Vollmond, Krebs

Scheinbare Planetengrössen



Hyadenspektakel am Silvestermorgen

Noch einmal im zu Ende gehenden Jahr schiebt sich unser Mond vor den Stern Aldebaran. Im Unterschied zum November wird das «Auge» des Stiers diesmal in der ganzen Schweiz bedeckt.

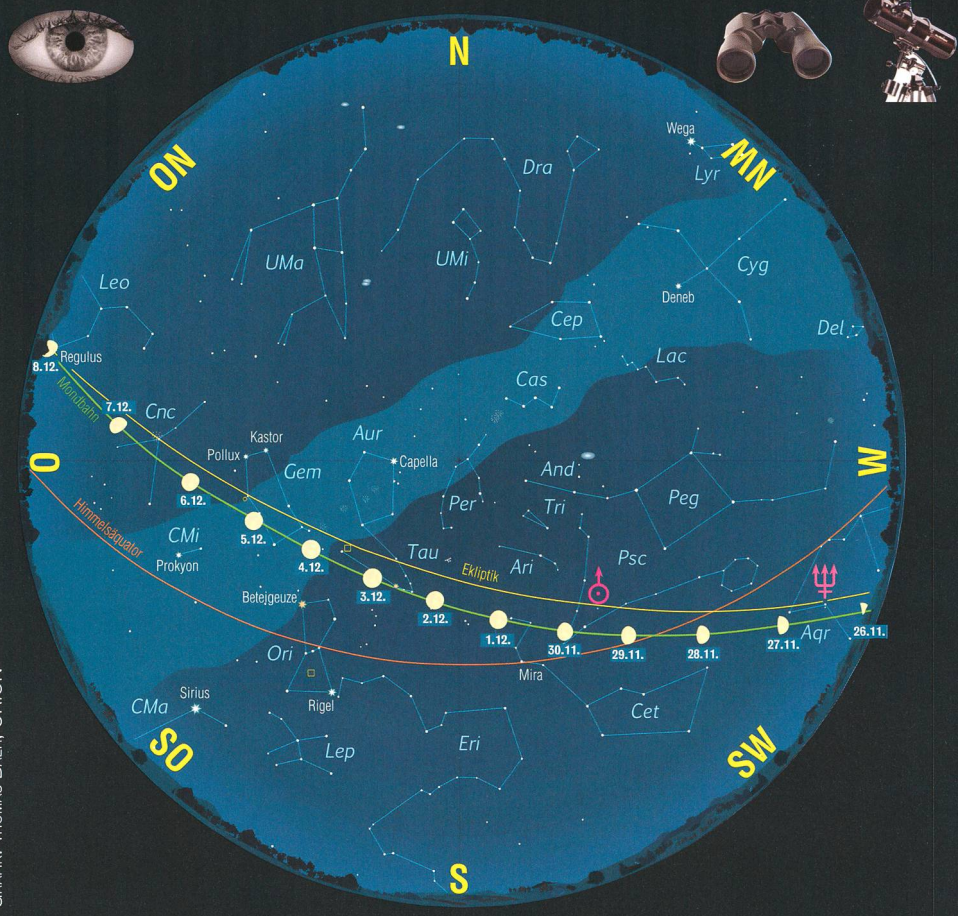
■ Von Thomas Baer

Die hellen Planeten haben sich allesamt vom Abendhimmel zurückgezogen. Nur noch Uranus und Neptun können wir noch teleskopisch beobachten.

Mondlauf im Dezember 2017

Vom 3. auf den 4. Dezember verzeichnen wir mit 15 Stunden und 25 Minuten Dauer die längste Vollmondnacht des Jahres. Am 8. können wir um 23:03 Uhr MEZ das Ende einer Regulusbedeckung erleben. Das Letzte Viertel verzeichnen wir am 10. im Sternbild des Löwen. Die abnehmende Mondsichel zieht am 14. an Jupiter und Mars vorbei. Neumond ist am 18., zunehmender Halbmond am 26. Dezember.
Monat für Monat konnten wir verfolgen, wie der Erdtrabant durch den südlichen Bereich des offenen Sternhaufens der Hyaden wanderte und dabei abermals den Stern Aldebaran bedeckte. Im vergangenen November verlief die Bedeckung des Riesensterns für die Nordschweiz streifend. Diesmal verläuft die südliche Grenze der Bedeckung entlang einer ungefähren Linie südl. St. Etienne – nördl. Valence – Fossano – Genua – nördl. Florenz – südl. Ancona. In der Schweiz wird Aldebaran während einer guten halben Stunde ganz bedeckt (siehe Tabelle 1). ▮

Abbildung 1: In der Nacht vom 30. Dezember auf Silvester durchquert der zunehmende Dreiviertelmond noch einmal in diesem Jahr die Hyaden. In den frühen Morgenstunden kommt es erneut zu einer knappen Aldebaranbedeckung, deren südliche Begrenzungslinie durch Norditalien und Südfrankreich verläuft.



Grafik: Thomas Baer, ORION

Der Sternenhimmel im Dezember 2017

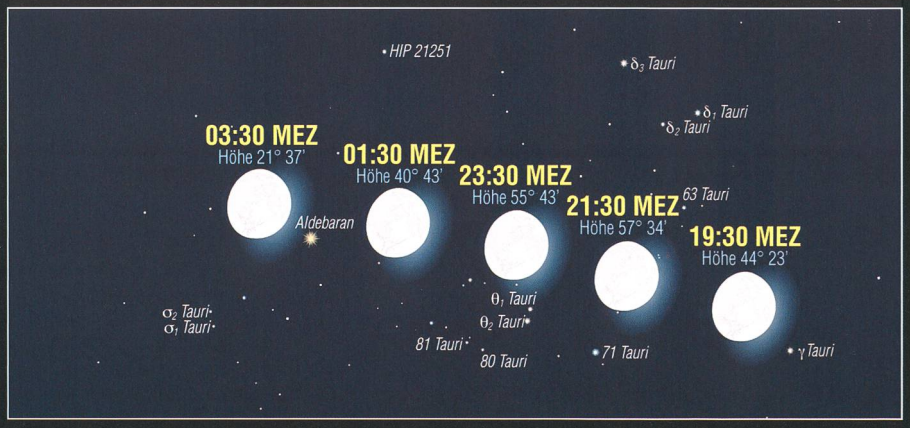
1. Dezember 2017, 23 h MEZ
16. Dezember 2017, 22 h MEZ
1. Januar 2018, 21 h MEZ

Sterngrössen: -1 0 1 2 3 4 5

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

Aldebaranbedeckung durch den Mond am 31. Dezember 2017 *Tabelle 1:*

Ort	Eintritt Positionswinkel	Austritt Positionswinkel	Dauer der Bedeckung
Basel	02:30.5 MEZ (Pw. = 140.8°)	03:03.2 MEZ (Pw. = 205.4°)	32 min 42 s
Bern	02:32.8 MEZ (Pw. = 144.6°)	03:02.1 MEZ (Pw. = 201.7°)	29 min 18 s
Bellinzona	02:36.3 MEZ (Pw. = 148.0°)	03:02.4 MEZ (Pw. = 198.7°)	26 min 07 s
Chur	02:33.6 MEZ (Pw. = 143.2°)	03:04.1 MEZ (Pw. = 203.5°)	30 min 32 s
Luzern	02:32.6 MEZ (Pw. = 143.1°)	03:03.2 MEZ (Pw. = 203.3°)	30 min 37 s
Genf	02:36.1 MEZ (Pw. = 151.6°)	02:58.9 MEZ (Pw. = 194.6°)	22 min 48 s
Zürich	02:31.4 MEZ (Pw. = 141.0°)	03:03.9 MEZ (Pw. = 205.4°)	32 min 30 s



Grafik: Thomas Baer, ORION

Zweimal ein Planetenpaar

Im Januar 2018 versammelt sich die helle Planetenschar paarweise am Morgenhimmel. Zuerst kommt es zu einer Konjunktion zwischen Mars und Jupiter, dann begegnen sich Merkur und Saturn.

■ Von Thomas Baer

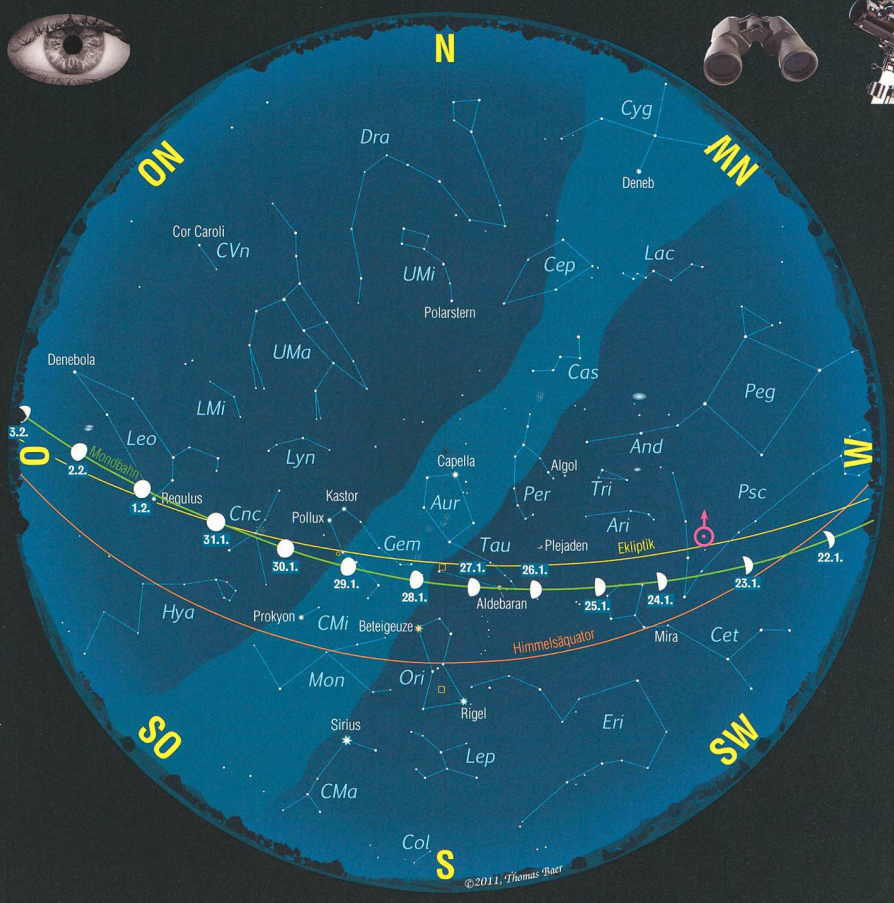
Jupiter bewegt sich rechtläufig im Sternbild der Waage und kann am Morgenhimmel in Begleitung von Mars beobachtet werden. Der Riesenplanet verfrüht seine Aufgangszeitpunkte um knapp zweieinhalb Stunden von vor 04:00 Uhr MEZ Anfang Januar 2018 bis knapp nach 02:00 Uhr MEZ am Monatsletzten. Seine visuelle Helligkeit nimmt im Laufe des Monats bis auf –2.0^{mag} zu und ist nach dem Mond und der vorübergehend nur am Taghimmel beobachtbaren Venus das hellste Gestirn am Nachthimmel.

Am 7. Januar erhält Jupiter Besuch vom lichtschwächeren Mars, der an ihm 13' südlich vorbeizieht (siehe dazu Abbildung 1). Reizvoll ist der Anblick am 11. gegen 06:15 Uhr MEZ, wenn die abnehmende Mondsichel schräg rechts oberhalb der beiden Gestirne steht.

Mars seinerseits hält sich während des gesamten Monats praktisch gleich hoch über dem Südsüdosthorizont. Seine Helligkeit nimmt schon jetzt merkbar zu und erreicht am 31. Januar 1.2^{mag}. Damit ist er ähnlich hell wie Antares im Skorpion.

Später gehen Merkur und Saturn auf

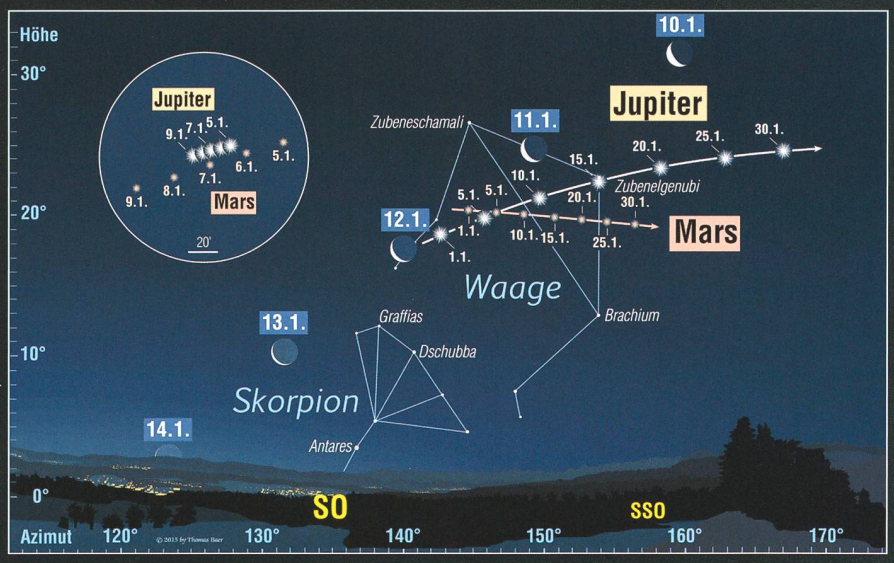
Wer gegen 07:15 Uhr MEZ nochmals an den inzwischen heller werdenden Südosthimmel schaut, kann mit Merkur und Saturn auch noch das zweite Planetenpaar knapp über dem Horizont erspähen (siehe dazu Abbildung 2 auf Seite 26). Der Ringplanet wandert rechtläufig durch den Schützen und wird am 13. von Merkur in 39' südlichem Abstand passiert. Infolge des schon hellen Himmels ist diese Begegnung nur mit einem lichtstarken Fernglas zu verfolgen.



Grafik: Thomas Baer, ORION

Der Sternenhimmel im Januar 2018

1. Januar 2018, 23 h MEZ
16. Januar 2018, 22 h MEZ
1. Februar 2018, 21 h MEZ

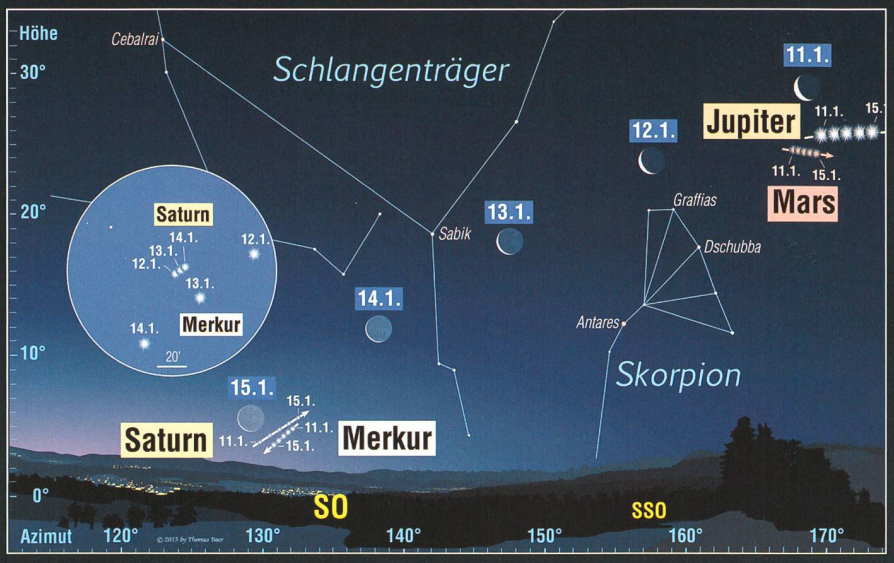


Grafik: Thomas Baer, ORION

Abbildung 1: Wir blicken gegen 06:15 Uhr MEZ gegen Südosten. Venus und Mars begegnen sich in der ersten Januarwoche im Sternbild der Waage. Der abnehmende Sichelmond durchquert die Himmelsgegend ab dem 10.; ein Leckerbissen für Frühaufsteher!

Mondlauf im Januar 2018

Am 2. Januar haben wir einen erdnahen Vollmond in den Zwillingen. Die Mondscheibe erscheint uns mit 33' 55" besonders gross. Fortan sinkt der Erdtrabant im Zodiak ab und erreicht am 8. sein Letztes Viertel. Zwei Tage vor Leermond (am 17.) können wir die schmale abnehmende Mondsichel oberhalb von Merkur und Saturn ein letztes Mal in der Morgendämmerung sehen. Bereits am 18. taucht das «Neulicht», so wird die erste Sichtung der Mondsichel am Abendhimmel genannt, im Südwesten auf. Am 24. erreicht der Mond die Halbphase im Sternbild Walfisch und zieht weiter durch den Stier – diesmal ohne Hyadenbedeckung bei uns – in den Krebs, wo es am 31. zu einem sogenannten «Bluemoon», einem zweiten Vollmond im selben Monat, kommt.



Grafik: Thomas Baer, ORION

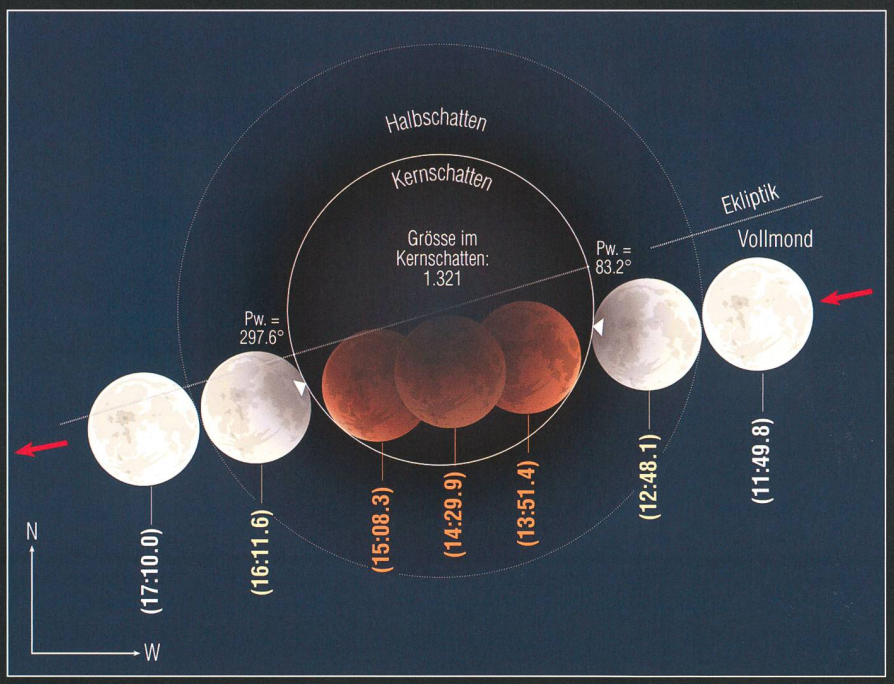
Abbildung 2: Etwas später, gegen 07:30 Uhr MEZ erscheinen im Südosten auch noch die Planeten Merkur und Saturn. Allerdings sollte die Sicht bis an den Horizont sehr klar sein. Eventuell dient die extrem schmale Mondsichel am 15. Januar bei der Suche nach dem Planetenduo.

Leider bei Tag: Totale Mondfinsternis im ganzen Pazifikraum zu sehen

Die erste von zwei totalen Mondfinsternissen im Jahr 2018 ereignet sich um die Mittagszeit des 31. Januars. Der Erdtrabant durchläuft zuerst während einer knappen Stunde den Halbschattenkegel, ehe er gegen 12:48.1 Uhr MEZ bei Positionswinkel Pw. = 83.2° erstmals den Kernschatten berührt. Eine gute Stunde lang können die Bewohner der uns abgewandten Erdhälfte jetzt mitverfolgen, wie sich der dunkle Erdschatten mehr und mehr über die Mondscheibe ausbreitet. Bald wird die finstere Partie in einem rostbraunen Anstrich leuchten, langwelliges Restlicht, das durch die tieferen Atmosphärenschichten in den Schattenkegel abgelenkt wird.

Auch während der 77-minütigen Totalität wird der Vollmond nicht ganz dunkel, dürfte aber angesichts der doch respektablen Eindringtiefe in den Kernschatten vor allem zur Mitte der Finsternis hin weniger Dämmerungslicht empfangen als sonst. So oder so hängen Färbung und Dunkelgrad von Mondfinsternissen von diversen Faktoren ab, die nicht nur geometrischer Natur sind, aber auch. So ist es naheliegend, dass randnahe totale Finsternisse heller ausfallen, als wenn der Mond zentraler durch den Erdschatten wandert. Perigäische Mondfinsternisse – der Mond durchläuft seinen erdnächsten Punkt nur einen Tag vor Vollmond – fallen tendenziell dunkler aus als apogäische Finsternisse, was mit dem flachen Einfallswinkel der gebrochenen Sonnenstrahlen zu tun hat. In grösserer Monddistanz wird der Schattenkegel viel gleichmässiger ausgeleuchtet.

Ein wesentlicher Faktor auf die Färbung des Mondes hat der Zustand der Erdatmosphäre. Vulkanische Asche oder Schwebeteilchen von grossen Wald- und Buschbränden können das Restlicht zusätzlich abschwächen. Eine Mondfinsternis wird dann farbloser, eher grau als rostrot. Der französische Astronom André Danjon, nach dem auch die fünfteilige Stufenskala der Mondfinsternishelligkeiten benannt ist, hatte überdies beobachtet, dass die hellsten Mondfinsternisse meist kurz vor einem Sonnenfleckenminimum eintraten, dann nämlich, wenn die aktivsten Zonen auf der Sonne nahe des heliografischen Äquators liegen. Wie stark sich der Mond am 31. Januar verdunkelt und verfärbt, wird sich weisen. Bis 16:11.6 Uhr MEZ hat unser Erdnachbar den Kernschatten wieder gänzlich verlassen, noch bevor er hierzulande aufgeht.



Grafik: Thomas Baer, ORION

Abbildung 1: Wie aus den Kontaktzeiten geschlossen werden kann, bleibt die erste totale Mondfinsternis des Jahres von Europa aus unbeobachtbar. Der Vollmond dringt recht tief in den Kernschatten der Erde ein. Noch bevor er hierzulande aufgeht, endet die Finsternis kurz nach 17:00 Uhr MEZ.

Mond «frisst» Sterne

In den ersten Stunden des 29. Januars 2018 wandert der fast volle Mond durch eine verhältnismässig sternreiche Gegend zwischen Orions Keule und den Füssen der Zwillinge. Vor allem die Sterneintritte am dunklen sonnenabgewandten Mondrand lassen sich teleskopisch gut beobachten. Mit einem Fernglas dürfte es jedoch infolge des hellen Mondscheins schwierig werden. Gegen 02:20 Uhr MEZ schrammt der Erdtrabant in nur 1' 20" Abstand nördlich am Stern HIP 29522 vorbei. Um 02:37 Uhr MEZ trifft er auf den +5.2^{mag} hellen 71 Orionis, dann erlischt um 03:17 Uhr MEZ HIP 29755 an der Mondkante, gefolgt von SAO 95475 gegen 03:33 Uhr MEZ. Zuletzt wird um 03:54 Uhr MEZ noch der +7.5^{mag} helle Fixstern SAO 95495 vom Mond erfasst. Der Sternbedeckungsreigen geht in den Abendstunden des 29. weiter. Um 19:00 Uhr MEZ verschwindet SAO 96426 (+7.5^{mag}) und gegen 21:31 Uhr MEZ der gleichhelle Stern SAO 96558. ▮

Flora bedeckt Stern

Der Planetoid (8) Flora steht am 2. Januar 2018 in Opposition zur Sonne. Mit ihrer visuellen Helligkeit von +8.2^{mag} bleibt der 135 km grosse, mehr oder weniger kugelförmige Brocken nur lichtstarken Fernrohren zugänglich. Allerdings steht sie mit einer Deklination von 21° hoch am Winterhimmel im Sternbild der Zwillinge, welches sie rasch rückläufig durchquert.

In den Abendstunden des 13. Januars wandert der Planetoid in einem schmalen Band von China quer durch Europa vor dem Stern TYC 1341-00957-1 durch. (8) Flora erscheint nur 0.181" gross und bedeckt den Fixstern auf der Zentrallinie des Bedeckungsstreifens für 17 Sekunden vollständig.

(8) Flora wurde am 18. Oktober 1847 vom britischen Astronomen John Russell Hind entdeckt. Sie kreist im inneren Bereich des Asteroiden-Hauptgürtels in einer Sonnendistanz von 2.15 – 2.35 Astronomischen Einheiten und bildet eine eigene Asteroidenfamilie. ▮

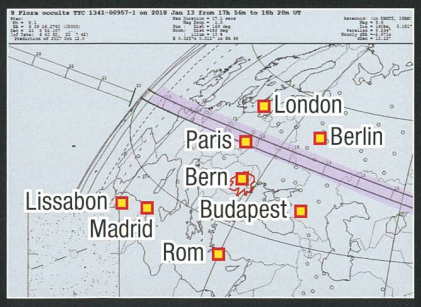


Abbildung 1: Das schmale Band, innerhalb dessen (8) Flora den Stern TYC 1341-00957-1 bedeckt, verläuft knapp nördlich der Schweiz (violetter Streifen).

Ein grosser Vollmond im Januar 2018

In der Nacht vom 1. zum 2. Januar 2018 steht uns der Vollmond so nahe wie das ganze Jahr nie mehr. Mit 356'565 km Abstand durchläuft er um 22:49 Uhr MEZ das Perigäum nur wenige Stunden vor seiner genauen Vollphase (03:24 Uhr MEZ am 2. Januar). Dies äussert sich auch optisch. Der Vollmondscheibendurchmesser erscheint uns 33' 55" gross und damit ganze 15 % grösser als im kommenden Juli. Besonders auffällig wird bei gutem Wetter die Helle der Vollmondnacht sein, vor allem, wenn auch noch Schnee liegt. Auf die Mondscheibenfläche gerechnet, erscheint uns der Vollmond fast 33 % grösser! Eine um einen Drittel grössere Fläche, die das Sonnenlicht reflektiert, lässt eben auch die Nacht entsprechend heller erstrahlen, zumal der Erdtrabant 20 Minuten nach Mitternacht 62° hoch aus den Zwillingen auf uns herabscheint. Auch der zweite Vollmond im Januar – ein sogenannter «Bluemoon» – tritt noch einmal nahe des Perigäums ein. Dieser wird dann hierzulande gegen 17:30 Uhr MEZ nach Ende der totalen Mondfinsternis in ostnordöstlicher Blickrichtung im Sternbild des Krebses aufgehen. ▮

Astronomie total am 27. Juli 2018

Das Astronomiejahr 2018

Von Thomas Baer

Mars wird 2018 zum Paradeobjekt. Seine Opposition am 27. Juli ist eine der engsten überhaupt. Der rote Planet fällt besonders in den kurzen Sommernächten am Südhimmel durch seine Helligkeit und leicht rötliche Färbung auf. Am selben Abend erleben wir bei Mondaufgang eine fast zentrale Mondfinsternis.

Das Astronomiejahr 2018 hat einige Leckerbissen zu bieten. Zwar entgehen uns die partiellen Sonnenfinsternisse, dafür aber erfreut uns der rote Planet Mars einen Sommer lang durch seine Auffälligkeit am Südhimmel. Mit einer rekordverdächtig langen totalen Mondfinsternis am Abend des 27. Juli kommen auch wir Europäer noch in den Genuss einer Finsternis! Die nachfolgende Übersicht gibt einen ersten Vorgeschmack auf das, was uns im kommenden Jahr am Himmel so erwartet.

7. Januar 2018
Mars und Jupiter treffen sich am 7. Januar am Morgenhimmel. Ihre minimale Distanz beträgt nur 13'. Dies entspricht knapp einem halben Vollmonddurchmesser.

11. Januar 2018
An diesem Morgen kann gegen 07:00 Uhr MEZ die abnehmende Mondsichel oberhalb von Jupiter und Mars gesehen werden.

13. Januar 2018
Dicht über dem Südosthorizont sind die beiden Planeten Merkur und Saturn zu beobachten. Am 13. zieht der flinke Planet 22' südlich am Ringplaneten vorüber.

31. Januar 2018
Die erste totale Mondfinsternis des Jahres ereignet sich für Europa zur Mittagszeit und bleibt daher in unseren Längengraden nicht zu beobachten. Mit einer Grösse von 1.321 dringt der Vollmond recht tief in den Kernschatten der Erde ein.

8. Februar 2018
Einen tollen Anblick kann an diesem Morgen gegen 06:00 Uhr MEZ erleben, wer an den Südsüdosthorizont schaut. Der abnehmende Halbmond steht neben Jupiter. Über Antares im Skorpion funkelt Mars.

Ende Februar bis Oktober 2018
Venus setzt sich im Frühling am Abendhimmel durch. Sie steigt steil über dem Westhorizont auf und begleitet uns bis in den Herbst hinein als heller «Abendstern» nach Sonnenuntergang.

15. Februar 2018
Die erste von drei partiellen Sonnenfinsternissen ereignet sich über Teilen der Antarktis und über dem Süden Lateinamerikas.

23. Februar 2018
Das Stierauge, der rötlich funkelnde Aldebaran, wird kurz vor 19:00 Uhr MEZ bequem am Abendhimmel durch den zunehmenden Halbmond bedeckt.

28. Februar bis 25. März 2018
Merkur bietet fast den ganzen März hindurch seine beste Abendsichtbarkeit des Jahres. Er steigt steil über dem westlichen Horizont in die Abenddämmerung.

7. bis 11. März 2018
Jupiter, Mars und Saturn sind schön auf der Morgenekliptik verteilt und werden in diesem Zeitraum vom abnehmenden Mond passiert; sicher ein lohnendes Sujet für jeden Astrofotografen, der gerne Stimmungsbilder mit Horizont aufnimmt.

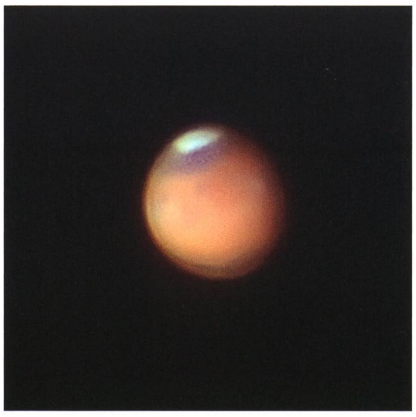


Bild: Wikipedia

8. April 2018
Wieder lohnt sich der Blick an den Morgenhimmel, diesmal zu früher Stunde! Gegen 04:00 Uhr MESZ gehen im Südosten Saturn, Mars und Mond am Horizont auf. Jupiter strahlt indessen gut 26° hoch im Süden

17. April 2018
Die schmale zunehmende Mondsichel steht kurz vor 21:00 Uhr MESZ 6° südlich von Venus.

9. Mai 2018
Jupiter gelangt in Opposition zur Sonne und ist die ganze Nacht hindurch sichtbar.

17. Mai 2018
Abermals zieht der zunehmende Sichelmond am «Abendstern» vorbei. Gegen 23:00 Uhr MESZ kann man die beiden Gestirne dicht über dem Westnordwesthorizont erspähen.

27. Juni 2018
Saturn gelangt in Opposition zur Sonne.

13. Juli 2018
Im Südindisch-Pazifik kommt es zwischen Australien und der Antarktis zur zweiten partiellen Sonnenfinsternis des Jahres. Nur ganz im Süden von Australien und Neuseeland kann man sie vom Festland aus sehen.

27. Juli 2018
Mars wird bereits im Mai und Juni immer heller. Am 27. Juli gelangt er in Opposition zur Sonne und strahlt jetzt –2.8^{mag} hell im Steinbock. Mit 57.6 Millionen km Abstand ist es eine der engsten Oppositionen überhaupt.

27. Juli 2018
Das astronomische Highlight des Jahres ist zweifellos die fast zentrale totale Mondfinsternis in den Abendstunden des 27. Juli. Bei Mondaufgang ist der Erdtrabant bereits partiell verfinstert. Erst mit Einbruch der Dunkelheit drüfte man die kupferrote Mondscheibe allmählich in der Gegendämmerung erkennen. Für 1 Stunde und 46 Minuten ist der Juli-Vollmond total verfinstert. Die pratielle Finsternis endet um 00:19 Uhr MESZ.

Bild: Ernst Schütz

11. August 2018
Die dritte partielle Sonnenfinsternis fällt auf die Nordhalbkugel der Erde. Sie ist im Norden Europas, etwa in Skandinavien, zu beobachten.

15. August bis 11. September 2018
Merkur taucht diesmal vor Sonnenaufgang im Ostnordosten auf und bietet seine beste Morgensichtbarkeit des Jahres.

7. September 2018
Neptun gelangt in Opposition zur Sonne. Den fernen Planeten kann man allerdings nur teleskopisch auffinden.

21. September 2018
Venus strahlt im «grössten Glanz» am Abendhimmel. Sie strahlt unübersehbar hell in der Dämmerung. Ebenfalls am Abendhimmel kann man Saturn und noch immer Mars sehen. Der zunehmende Dreiviertelmond kommt am 19. September nahe bei Mars zu stehen.

14. Oktober 2018
Venus hat sich vom Abendhimmel zurückgezogen und überlässt die Bühne den beiden Planeten Saturn und Mars. An diesem Abend ist die schon grosse zunehmende Mondsichel im Südwesten unweit des Ringplaneten zu sehen. Der rote Planet Mars strahlt derweil 22° hoch im Süden.

24. Oktober 2018
Uranus gelangt in Opposition zur Sonne und kann damit die ganze Nacht hindurch ab Sonnenuntergang teleskopisch beobachtet werden.

16. November 2018
Mars, Mond und der Stern Fomalhaut im Sternbild südlicher Fisch bilden an diesem Abend gegen 18:00 Uhr MEZ ein nach unten zeigendes rechtwinkliges Dreieck. Der rote Planet bleibt nach wie vor ein auffälliges Objekt am Abendhimmel, auch wenn seine absoluten Glanzzeiten vorüber sind.

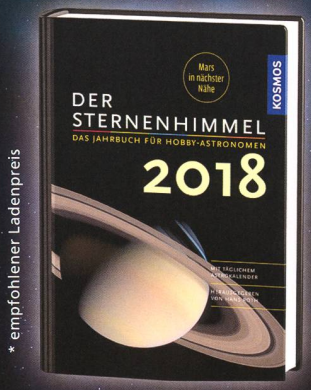
Dezember 2018
Im Dezember lohnt es sich, wieder an den Morgenhimmel zu schauen. Venus, welche nach ihrer unteren Konjunktion am 26. November an den Morgenhimmel gewechselt hat, strahlt am 2. in «grösstem Glanz» als Morgenstern. Nur zwei Tage später bildet sie zusammen mit Spica und der abnehmenden Mondsichel eine Linie.
Im zweiten Monatsdrittel sorgen zwei weitere Planeten für Abwechslung am südöstlichen Morgenhimmel. Am 21. und 22. Dezember kommt es zu einer engen Begegnung zwischen Merkur und Jupiter. Das Planetenpaar steht allerdings nur 6° über der Horizontlinie. Der Himmel muss also bis an den Horizont klar sein, wenn man das Planetenduo sehen will. Venus leuchtet unübersehbar hell rund 24° hoch über ihnen.

Buchtipp

Das astronomische Jahrbuch: «Der Sternenhimmel 2018»

Was eigentlich keiner Buchbesprechung mehr bedarf, ist das Astronomische Jahrbuch «Der Sternenhimmel»; es ist längst zum treuen Begleiter engagierter Hobby-Astronomen im deutschsprachigen Raum geworden. Mit grosser Zuverlässigkeit erscheint jeden Herbst die Neuauflage des Nachschlagewerks mit aktuellen Daten für das kommende Jahr. Wir finden darin Hinweise auf aussergewöhnliche Himmelsereignisse und Beobachtenswertes für jeden Tag des Jahres, verknüpft mit der Information, ob von blossem Auge, mit Fernglas oder Teleskop beobachtet werden soll.
Seit 1986 als Mitherausgeber und nun bereits im 21. Jahr als allein verantwortlicher Herausgeber verdient Hans Roth unseren Dank für seine grosse Arbeit und die beeindruckende Konstanz.

Das herausragende Himmelsereignis 2018 ist die fast extreme Erdnähe des Planeten Mars zur Zeit seiner Opposition. Seine Helligkeit erreicht am 27. Juli einen Wert von -2.8^{mag} und die Distanz zur Erde beträgt dann nur noch 57.6 Mio. Kilometer – zum Vergleich: Bei der Opposition von 2016 betrug die Minimaldistanz 75.3 Mio. km. In den Sommermonaten 2018 lohnt sich also der Blick zu Mars umso mehr. Gekrönt wird die Marsopposition jedoch mit einer totalen Mondfinsternis, bei welcher der Vollmond fast zentral durch den Kernschatten der Erde wandert. Am 27. Juli wird der Mond schon teilverfinstert aufgehen. Um 22:22 Uhr wird die Mitte der Finsternis erreicht. Jetzt bietet der helle und horizontnahe Mars gemeinsam mit dem roten Mond eine eindrückliche Bildkomposition. Eines der «Themen des Jahres» widmet Hans Roth folgerichtig dem roten Planeten und erinnert dabei an die Bedeutung von Mars in der Astronomiegeschichte. Mit solchen Erweiterungen steigt die Attraktivität des Zahlenwerks und macht deutlich, wie vielschichtig Astronomie sein kann.
Die gedruckte Ausgabe des Jahrbuchs wird ergänzt durch die Website http://sternenhimmel.info. Dort sind Themen «ausgelagert» wie z. B. die Plutokoordinaten oder Angaben zu weiteren streifenden Bedeckungen. Diese Plattform bietet auch die Möglichkeit von kurzfristigen Ergänzungen und Hinweisen auf Druckfehler, die in jedem Buch unvermeidlich sind.
Es bleibt unser Wunsch auf viele wolkenlose Nächte im Jahr 2018 und die Vorfreude auf die Highlights des kommenden Jahres. (Heiner Sidler)



* empfohlener Ladenpreis
336 Seiten, CHF 43,90*

Sterne und Planeten — sicher bestimmen

Zum ersten Mal seit 15 Jahren steht der rote Planet in Erdnähe – damit leuchtet er sehr hell und erscheint im Teleskop besonders groß. Wann und wie man den Mars am besten beobachten kann, dazu findet man im „Sternenhimmel 2018" umfangreiche Angaben. Daneben bietet das traditionsreiche Jahrbuch mit seinem einzigartigen Astro-Kalender mit über 3000 Einträgen alle Daten zu Sonne, Mond, Sternen und interessanten Himmelserscheinungen – so ausführlich, wie passionierte Himmelsbeobachter es sich wünschen.

KOSMOS

BESTELLEN SIE JETZT AUF **KOSMOS.DE**.
BESUCHEN SIE UNS UNTER: **FACEBOOK.COM/KOSMOS.ASTRONOMIE**

© Tjefferson / fotolia

Testbericht

Neue Montierung von Celestron – die CGX

Von Jan de Lignie

CGX und CGX-L heissen die beiden neuen Montierungen von Celestron. Sie haben eine wesentlich höhere Tragkraft und eignen sich gut für einen mobilen Einsatz. Der Autor hat sie getestet. Hier sein Urteil.

Bild: Jan de Lignie

Abbildung 1: Ein grosser 25 cm f/D 5.6 auf der CGX. Es funktioniert!

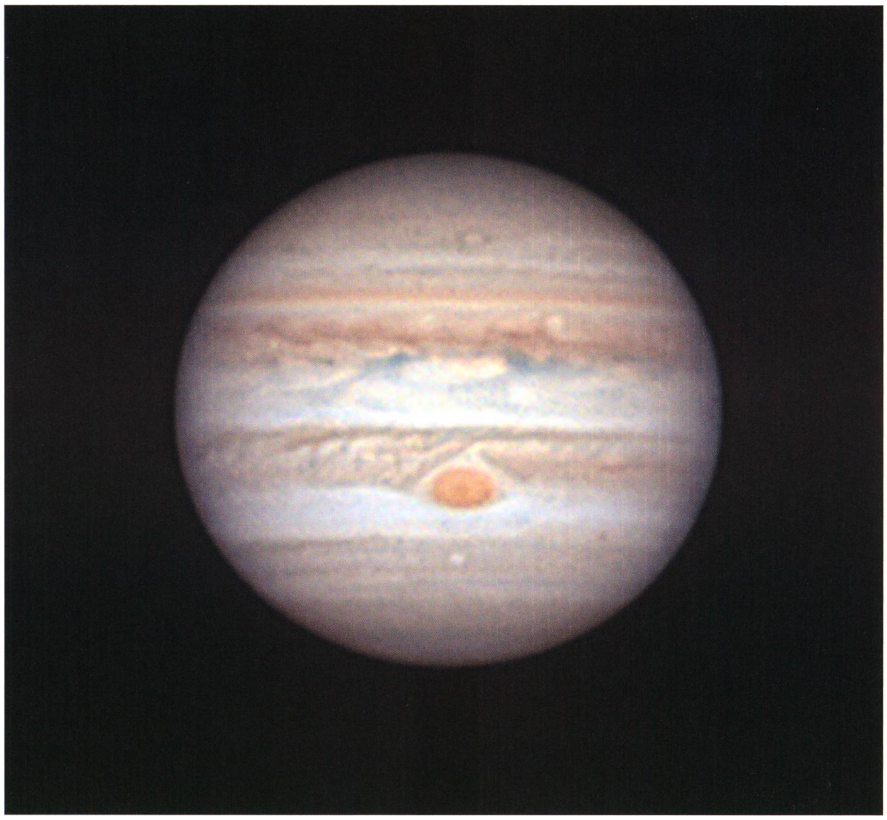


Bild: Jan de Lignie

Abbildung 2: Jupiteraufnahme vom 9. April 2017 mit Farbwebcam am grossen 25 cm-Newton von Abbildung 1.

Celestron hat nach vielen Jahren zwei neue Montierungen in der höheren Gewichtsklasse auf den Markt gebracht. Die Bezeichnungen lauten CGX und CGX-L, und sollen die CGE und die CGE-Pro ablösen. Die auffälligsten technischen Anpassungen sind ein kompletter Neuaufbau mit intern verlegten Verbindungen und ein nahezu spielfreier Riemenantrieb. Mit einem Gewicht des Montierungskopfes von 20 kg (die CGX-L mit höherer Tragkraft ist etwas schwerer) kann sie für den mobilen Einsatz gerade noch gut alleine transportiert und aufgebaut werden. Also eine ideale Montierung für die «Feldastronomie» zu einem sehr attraktiven Preis?

Als die Montierung November 2016 angekündigt wurde, meldete ich mich umgehend bei Paul Wyss von pro astro in Zürich. Das könnte genau die Montierung sein, mit welcher ich meine über 16 Jahre im mobilen Einsatz stehende WAM von aokswiss ablösen könnte! So wartete ich gespannt, versprochen war eine zu bekommen für Januar 2017, und das geschah dann auch. Montierung und Stativ kamen in Celestron-üblich grossen und stabilen zwei Kartons. Da diese sehr schwer sind, hat es nun Aufkleber mit «Team Lift» und zwei Männchen drauf!

Erste Erfahrungen mit der Montierung

Aufbau und Handling sind typisch Celestron, einfach und sicher. Die zwei neuen Handgriffe sind ein echter Vorteil und befinden sich an praktischen Stellen am Montierungskopf. Etwas überraschend sind das Verschrauben von Montierungskopf und Stativ wie bei den alten CGE/CGE-Pro identisch; da hätte sich Celestron eine bessere Lösung einfallen lassen können. – Aber man gewöhnt sich daran.

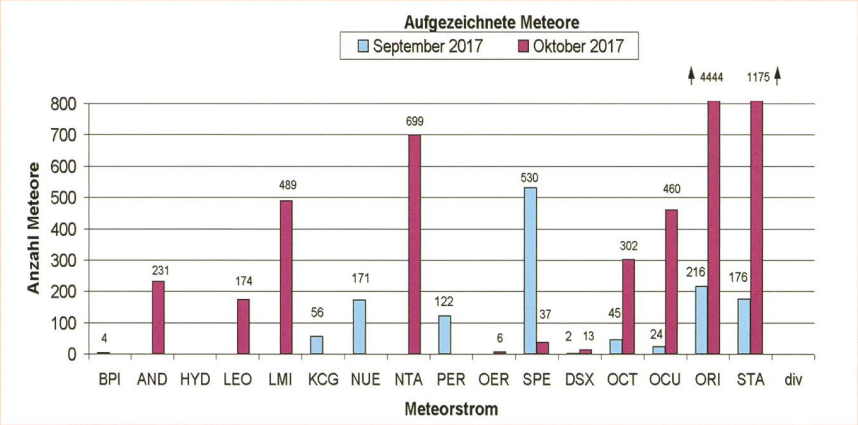
Das Stativ erscheint einem zuerst eher «mickrig» für die wuchtige Montierung, unterstützt aber perfekt stabil und hat auch den Vorteil, durch die weitere Spreizung der Stativbeine als bei den bisherigen Sta-

Bild: Jan de Lignie

Abbildung 3: NGC 4565, 8 x 10 min mit hochempfindlicher SW CCD-Kamera aufgenommen am 18 cm-Maksutov-Cassegrain bei ca. 1.4 m Brennweite.

Swiss Meteor Numbers 2017

Fachgruppe Meteorastronomie FMA (www.meteore.ch)



ID	Beobachtungsstation	Methode	Kontaktperson	9/2017	10/2017
ALT	Beobachtungsstation Altstetten	Video	Andreas Buchmann	78	168
BAU	Beobachtungsstation Bauma	Video	Andreas Buchmann	27	36
BAU	Beobachtungsstation Bauma	visuell	Andreas Buchmann	0	0
BOS	Privatsternwarte Bos-cha	Video	Jochen Richert	1357	4031
BUE	Sternwarte Bülach	Foto	Stefan Meister	0	2
EGL	Beobachtungsstation Eglisau	Video	Stefan Meister	98	130
FAL	Sternwarte Mirasteilas Falera	Video	José de Queiroz	306	1242
GNO	Osservatorio Astronomica di Gnosca	Video	Stefano Sposetti	1717	5993
GOR	Stellarium Gornergrat	Foto	Peter Schlatter / T. Riesen	0	3
LOC	Beobachtungsstation Locarno	Video	Stefano Sposetti	1671	5248
MAI	Beobachtungsstation Maienfeld	Video	Martin Dubs	122	307
MAU	Beobachtungsstation Mauren	Video	Hansjörg Nipp	362	915
PRO	Stazione di osservazione di Prosito	Video	Viola Romerio	167	458
SCH	Sternwarte Schafmatt Aarau	Foto	Jonas Schenker	0	6
SON	Sonnenturm Uecht	Foto	T. Friedli / P. Enderli	0	0
VTE	Observatoire géophysique Val Terbi	Video	Roger Spinner	503	1186
WOH	Beobachungsstation Wohlen / BE	Foto	Peter Schlatter	0	1

September 2017 — **Total: 6357**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	26	112	150	250	138	240	175	21	26
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
115	165	671	388	401	25	158	322	195	342
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
674	708	207	65	78	56	138	239	93	178

Anzahl Sporadische: 1097 Anzahl Sprites: 48
Anzahl Feuerkugeln: 5
Anzahl Meldeformulare: 1

Oktober 2017 — **Total: 19672**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
21	78	184	395	374	326	321	172	382	507	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
476	551	738	885	997	1340	1321	1291	1110	857	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
67	261	936	1084	876	980	744	749	190	829	647

Anzahl Sporadische: 19672 Anzahl Sprites: 41
Anzahl Feuerkugeln: 11
Anzahl Meldeformulare: 8

Video-Statistik 7/2017	Meteore			Beob.
Einzelbeobachtungen:	4801	=	81 %	4801
Simultanbeobachtungen:	1117	=	19 %	3036
Total:	5918	=	100 %	7837

Video-Statistik 8/2017	Meteore			Beob.
Einzelbeobachtungen:	11672	=	81 %	11672
Simultanbeobachtungen:	2813	=	19 %	8444
Total:	14485	=	100 %	20116

tiven eine tiefere Montage für Newtonteleskope zu ermöglichen. Bisher war in einigen Positionen des Teleskops eine Leiter notwendig, um ins Okular zu gucken, was mit der neuen CGX nun nicht mehr nötig ist. Mit relativ kurzen Teleskopen (Tubuslänge bis um einen Meter) zeigt die CGX ausreichende Steifigkeit. Mit deutlich längeren Teleskopen als etwa einen Meter wird es aber eine recht wacklige Angelegenheit. Für einen Versuch hatte ich einen 25 cm f/5.6-Newton draufgepackt (Abb. 1), wo dann die Fokussierung von Hand eher zittrig war und sich jeglicher Wind sofort bemerkbar machte. Dafür zeigte die CGX, wo ihre Stärke liegt, und zwar in einer wunderbar ruhigen Scharfstellung.

Lauf der Montierung

Mit dem langen 25 cm-Newton-Teleskop wollte ich an diesem Abend

Bild: Jan de Lignie

Abbildung 4: Messier 13, 6 x 10 min mit hochempfindlicher SW CCD-Kamera aufgenommen am 18 cm-Maksutov-Cassegrain bei ca. 1.4 m Brennweite. Welch herrlicher Bienenschwarm!

Jupiter mit einer Webcam filmen. Der Planet stand ruhig und blieb lange im kleinen Bildfeld der Kamera, so wie ich es mir nicht gewohnt war von meiner bisherigen Montierung. Dementsprechend resultierten hochauflösende Bildresultate, welche ich auch dank ruhiger und klarer Luft bisher selten so erreichen konnte mit einer Farbwebcam (Abb. 2)!
Was mir weiter positiv aufgefallen ist, wie schnell sich die Nachführung wieder beruhigt nach Fokussieren oder Windangriff. So eine kurze Ausschwingzeit war ich mir nicht gewöhnt von meinen bisherigen Montierungen.
Aber auch in der Langzeit-Astrofotografie überzeugt die CGX, mit einem äusserst gleichmässigen Lauf über die ganze Zeit. Ein guter Freund, und noch nicht lange Zeit Besitzer einer CGX meinte, er könne dadurch wesentlich besser aufgelöste Aufnahmen erreichen als bisher mit seiner Celestron CGE.
Nun sollte bezüglich Laufruhe präzisiert werden: Aufnahmebrennweiten bis etwa 600 mm kann man praktisch mit jeder Montierung gut nachführen, besonders wenn es sich bei der Kamera um eine DSLR handelt. Kritisch wird es jedoch erfahrungsgemäss bei Aufnahmebrennweiten von 800 mm und länger. Hierzu braucht es einfach eine genauer laufende Montierung; solche waren bisher nur zu einem entsprechenden Preis erhältlich. Auch mit meiner bisherigen Montierung gelang eine gute Nachführung längerer Brennweite per Autoguiding nur bei besten Voraussetzungen (Windstille, ruhige Luft, keine Turbulenzen im Tubus etc.). Mit der CGX klappte das nun von Beginn weg, auch bei nicht perfekten Voraussetzungen! Dazu die Bilder 3 und 4.

Negative Erfahrungen mit der CGX

Neben allen positiven Erfahrungen will ich nicht verschweigen, dass bei meinem Freund und mir unsere ersterhaltenen CGX vom Händler ausgetauscht werden mussten. Während bei meiner Montierung rein mechanische Probleme vorlagen, trat bei meinem Freund vermutlich ein kombiniertes Software/Mechanik-Problem auf. Wir empfehlen deshalb dringend, diese Montierung bei einem Händler zu erwerben, der auch einen unkomplizierten Umtauschservice anbietet. – Bei den heutigen prozessorgesteuerten Montierungen kann mal ein unbekannter Software-Fehler auftreten, der z. B. eine irrlaufende Montierung bewirkt. Aber nur ruhig Blut, dann braucht es keinen Montierungsaustausch, sondern die Anwendung eines Allheilmittels: Wie für Computer den Resetknopf oder zumindest ein Neustart sollte man in einem solchen Fall ein «Reset to Factory Settings» durchführen, zu deutsch: «Auf Werkeinstellungen zurücksetzen». Danach funktioniert normalerweise wieder alles wie gewohnt.

Fazit

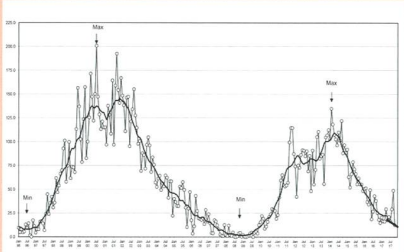
Celestron ist es mit der CGX gelungen, auch anspruchsvollen Amateurastronomen eine robuste Montierung für den mobilen Einsatz zur Verfügung stellen zu können. Laufruhe und Tragfähigkeit ist für diese Preisklasse hervorragend. Zuverlässigkeit ist ja besonders für den mobilen Einsatz wichtig, und gerade hier hat sich die CGX bewährt. ▮

Triton bedeckte Stern hinter den Wolken

Die Triton-Sternbedeckung am 5. Oktober 2017 fiel leider im wörtlichen Sinne ins Wasser. Eine Kaltfront aus Norden legte sich ausgerechnet in jener Nacht an die Alpen. Anfänglich sah es so aus, als würden sich die Wolken hinter der Front am ehesten in der Nordschweiz noch rechtzeitig verziehen, doch auch das war Wunschdenken. Karsten Schneider vom SOFIA-Institut schrieb den zahlreichen Amateurastronomen hierzulande, dass er gehofft hätte, wenigstens aus der Südschweiz ein paar Resultate zu bekommen. Wohl mit einem Augenzwinkern fügte er an, es sei eben doch nicht eine so schlechte Idee, ein Teleskop an Bord eines Flugzeuges zu haben und bedankte sich mit seinem Kommentar bei den vielen Freiwilligen, die im ganzen Land bereit waren, frühmorgens Messungen vorzunehmen. Es wäre eine der ersten Beobachtungen von Profis und Amateuren geworden. ▮

Swiss Wolf Numbers 2017

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Beobachtete, ausgeglichene und prognostizierte Monatsmittel der Wolfschen Sonnenfleckenrelativzahl

September 2017 — **Mittel: 46.5**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
59	78	114	147	157	113	120	92	64	42
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
27	12	14	11	12	14	15	13	11	23
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
21	16	12	21	33	38	45	47	48	47

Oktober 2017 — **Mittel: 11.9**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
34	24	28	30	26	25	12	0	0	0	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
9	12	24	24	23	25	23	28	23	17	8

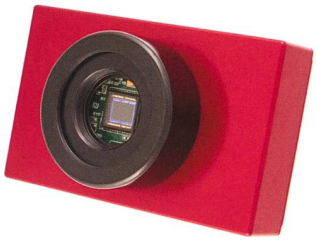
9/2017	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	6
	Bissegger M.	Refr 100	3
	Ekatodramis S.	Refr 120	10
	Enderli P.	Refr 102	4
	Erzinger T.	Refr 90	21
	Friedli T.	Refr 40	5
	Friedli T.	Refr 80	5
	Früh M.	Refl 300	16
	Käser J.	Refr 100	21
	Meister S.	Refr 125	2
	Meister S.	Refr 140	7
	Menet M.	Refr 102	3
	Mutti M.	Refr 80	7
	Niklaus K.	Refr 126	2
	SIDC S.	SIDC 1	2
	Tarnutzer A.	Refl 203	15
	Weiss P.	Refr 82	15
	Willi X.	Refl 200	8
	Zutter U.	Refr 90	24

10/2017	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	9
	Bissegger M.	Refr 100	4
	Ekatodramis S.	Refr 102	10
	Enderli P.	Refr 102	7
	Erzinger T.	Refr 90	1
	Erzinger T.	Refr 90	25
	Friedli T.	Refr 40	6
	Friedli T.	Refr 80	6
	Früh M.	Refl 300	20
	Käser J.	Refr 100	24
	Meister S.	Refr 125	1
	Meister S.	Refr 140	3
	Menet M.	Refr 102	7
	Mutti M.	Refr 80	5
	Niklaus K.	Refr 126	1
	Schenker J.	Refr 120	3
	SIDC S.	SIDC 1	2

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

Der große Onlineshop für **Astronomie, Fotografie** und **Naturbeobachtung**
mit über **6500 Angeboten!**

Teleskop-Service: Wir haben die Zukunft der Astrofotografie. CMOS Kameras von Atik und ZWO Imaging



Atik InfinityM / InfinityC
Stellen Sie wunderschöne Astroaufnahmen von Nebeln und Galaxien, hochaufgelöste Planetenaufnahmen oder einen Videoflug über die Mondoberfläche her - ohne aufwendige Bildbearbeitung!
Ideal für Astrofotografie mit Einsteigerteleskopen und Dobsons, für Vorführungen uvm. Oder beobachten Sie LIVE am Bildschirm, wie das Deep-Sky-Objekt mit jeder Minute immer kontrastreicher und kräftiger wird.
Die Infinity ist ebenfalls ein vollwertiger Autoguider mit ST-4 Schnittstelle.
Sensor: Sony ICX825 mit ExView Technologie, wahlweise monochrom oder color

Atik HorizonM / HorizonC
Die ATIK Horizon Kamera verwendet einen hochmodernen CMOS Sensor von Panasonic mit unglaublicher Empfindlichkeit für Astrofotografie.
- 16-MP-4/3"-CMOS-Sensor, QE ca. 60%
- Leistungsstarke Peltierkühlung bis 40 °C unter Umgebung
- sehr hohe Empfindlichkeit auch in H-Alpha
- 256 MB DDR3-Image-Buffer - kein Verstärkerglühen
- Quarz-Schutzglas mit vollem IR-Durchlaß

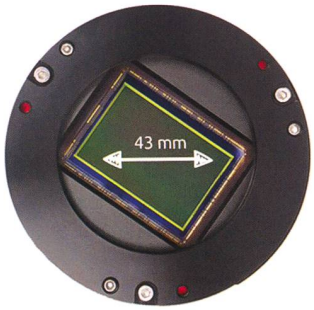
ASI294MCPRO

- Sony IMX294CJK Sensor
- 23,2 mm Diagonale, 4,63 µm Px.
- 4144 x 2822 Pixel
- Quanteneffizienz > 75 %!
- Full well capacity 63700 e-
- DDR Zwischenspeicher für stabileren Datentransport

ASI071MCPRO

- Sony IMX071 Sensor
- 28,4 mm Diagonale, 4,78 µm Pixel
- 4944 x 3284 Pixel
- Wie ASI294 ebenfalls USB 3.0, beheiztes Sensorglas, Leistungsstarke Peltierkühlung, DDR Zwischenspeicher, T2 Anschluß, verschraubte Frontplatte

Neu von ZWO Imaging: gekühlte CMOS Kameras mit Vollformat-Sensoren



ASI094MCPRO

- Sony IMX094 Sensor
- 24x36 mm, 4,88 µm Pixel,
- 7376x4928 Px
- Quanteneffizienz: 56 %
- Ausleserauschen 2.1 e

ASI128MCPRO

- Sony IMX128 Sensor
- 24x36 mm, 5,97 µm Pixel
- 6032x4032 Px
- Quanteneffizienz: 53 %
- Ausleserauschen 2.5 e

Beiden Kameras gemeinsam ist ein 14 Bit ADC, 256 MB DDR Pufferspeicher, Tilt-Adapter für die perfekte Einrichtung des Sensors, leistungsstarke Peltierkühlung bis 35°C unter Umgebungstemperatur. Dazu integrierte Anti-Tau-Heizung, USB 3.0 Schnittstelle uvm. Das alles bei einem Gewicht von nur 640 Gramm!

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

Zu lange weggeschaut? Eclat am Astronomischen Institut der ETH Zürich

Die Schulleitung der ETH Zürich hat beschlossen, eine unabhängige Administrativuntersuchung aufgrund der Vorwürfe im früheren Institut für Astronomie zu eröffnen. Ziel der Untersuchung ist es, die Verhältnisse und Abläufe innerhalb der betroffenen Bereiche sowie das Verhalten der beteiligten Personen zu überprüfen. ETH-Präsident Lino Guzzella zum Entscheid: *«Die formelle Administrativuntersuchung erlaubt uns, noch genauer hinzuschauen und zu entscheiden, ob noch weitere Massnahmen getroffen werden sollen».* Die ETH-Schulleitung beauftragt in den nächsten Tagen eine externe Fachperson mit der Durchführung der Administrativuntersuchung.

Schutz der Doktorierenden

Im Februar 2017 wurde die Schulleitung von den Ombudspersonen und von anderen ETH-Angestellten über Vorwürfe von mehreren Doktorierenden gegen eine Professorin informiert. Gemäss diesen Vorwürfen soll die Professorin vielen ihren Doktorierenden gegenüber ein ungenügendes Führungsverhalten an den Tag gelegt haben. Die ETH Zürich verlangt von allen Führungspersonen, dass sie respektvoll mit den Mitarbeitenden umgehen. *«Die Vorwürfe stehen in klarem Widerspruch zu dem, was wir von unseren Professoren und Professorinnen erwarten, deshalb haben wir schnell gehandelt»*, so Lino Guzzella. Innert kürzester Frist wurden die betroffenen Doktorierenden auf deren Wunsch bereits im März einer anderen Betreuungsperson zugeteilt.
Gleichzeitig hat die Schulleitung die Professorin mit den Vorwürfen konfrontiert und angehört. Anschliessend wurden konkrete Massnahmen vereinbart bzw. angeordnet. Insbesondere wurde ein System zum Schutz zukünftiger Doktorierender etabliert. Sollte die Professorin in Zukunft wieder Doktoranden betreuen, wird sie dabei eng begleitet.

Kein Professoren-Ehepaar im gleichen Institut

Die personelle Konstellation am Institut für Astronomie war rückblickend betrachtet ungünstig, weil die Professorin und ihr Ehemann am gleichen Institut im Professorenstatus angestellt waren. Deshalb wurde das Institut für Astronomie im August stillgelegt, die beiden Stellen des Ehepaars als selbständige Professuren weitergeführt und die übrigen Teile des Instituts für Astronomie ins neue Institut für Teilchen- und Astrophysik integriert. Nach der Analyse der verfahrenen Situation ging es darum, die unglückliche personelle Konstellation möglichst schnell aufzulösen und die Situation damit zu klären. Das Professoren-Ehepaar wurde bereits 2002 berufen. Heute wäre eine solche Konstellation innerhalb des gleichen Instituts nicht mehr möglich.

Administrativuntersuchung

Der ETH-Rat, das Aufsichtsgremium der ETH Zürich, hat sich mit der Situation rund um das Institut für Astronomie befasst. Der ETH-Rat würdigte im September das korrekte und zeitnahe Vorgehen der ETH Zürich sowie die getroffenen Massnahmen. Gleichzeitig war er der Meinung, dass die ETH Zürich in einem nächsten Schritt eine zusätzliche Administrativuntersuchung durchführen solle.
Nachdem die Situation im Departement mit den Sofortmassnahmen entschärft worden ist, folgt die ETH Zürich nun ihrem Aufsichtsgremium. Es geht um eine vertiefte Analyse der Vorkommnisse. Ein Fokus liegt auf der Frage, wie noch besser sichergestellt werden kann, dass Meldungen über ein angeblich mangelhaftes Führungsverhalten rasch innerhalb der Organisation nach oben eskalieren können und in gravierenden Fällen auch rechtzeitig zur Schulleitung gelangen. Bis zum Abschluss der laufenden Untersuchung und der Kenntnisnahme durch den ETH-Rat kann die ETH Zürich in dieser Angelegenheit keine weiteren Auskünfte geben.

(Medienmitteilung der ETH Zürich)

Kommentar

Der Mobbing-Fall am Astronomischen Institut der ETH Zürich sollte zu denken geben, der Vorfall an sich, mehr noch aber die Ignoranz, mit der die Hochschule schon mit früheren Hinweisen umgegangen ist, wie diversen Medienberichten zu entnehmen war. Leider, so der Anschein, ist dies auch an anderen Bildungsstätten nicht viel anders. Äussern sich etwa angehende Lehrpersonen kritisch gegenüber gewissen Ausbildungsmodulen an der Pädagogischen Hochschule, über Vorlesungen oder Dozenten, die wenig taugen, Praxisferne oder über den umstrittenen Lehrplan 21, so wird ihnen ein Maulkorb verpasst oder aber gar mit dem Nichterhalt des Lehrdiploms gedroht. Der Eclat am ehemaligen Astronomischen Institut in Zürich zeigt symptomatisch und exemplarisch einen Trend auf, der in den letzten Jahren und Jahrzehnten in zunehmendem Masse im Bildungsbereich Einzug gehalten hat.
Darf man heute nicht mehr kritisch sein? Muss man zwingend immer im Mainstream mitschwimmen, gegen die eigene Grundhaltung, gegen eigene Werte und Vorstellungen? Muss sich ein Student oder Doktorand wirklich alles gefallen lassen, im Wissen darum, dass die «Mächtigen» auf der anderen Seite ohnehin am längeren Hebel sitzen und über seine berufliche Zukunft bestimmen?
Die Bildung, so mein Eindruck, ist bald seit Jahrzehnten eine Dauerbaustelle, ein riesiges Experimentierfeld. Alles wird nach aussen hin unter dem Prädikat «hervorragend» verkauft. Selten bis nie vernimmt man kritische Stimmen. Die Schweizer Bildungspolitik schaute nach Finnland, weil dort laut Pisastudie die besten schulischen Resultate erzielt wurden, verkannte aber, dass das gute Abschneiden noch eine Spätwirkung einer konventionellen Form des Unterrichtens war, wie sie auch in der Schweiz lange Zeit erfolgreich war.
Heute aber ist «modern», was neu und möglichst digital, daherkommt. Vieles, was die heutigen Schülerinnen und Schüler lernen, wird eng an der «elektronischen Revolution» aufgehängt. Schon bald sollen die Jugendlichen auf der Primarstufe mit iPads ausgerüstet werden, denn Schulhefte und Bücher; die waren gestern!
Wenn sich Eltern gegen diese einseitige Entwicklung wehren, weil sie feststellen, wie ineffizient und wenig nachhaltig diese «moderne» Art des Lernens ist, werden sie als Ewiggestrige heruntergekanzelt. Als Nachhilfelehrer und Lerncoach erlebe ich täglich und wöchentlich, in welch besorgniserregendem Zustand unsere Bildung wirklich steckt. Lehrmeister und Berufsschullehrer, mit denen ich zu tun habe, beklagen, wie ihre Auszubildenden Jahr für Jahr weniger könnten. Wir an unserer privaten Bildungsstätte beobachten einen zunehmenden Trend von Berufsschülerinnen und -schüler, die den obligaten Sekundarstoff nur lückenhaft beherrschen.
Wegzuschauen, ist, wie auch der Eclat am Astronomischen Institut Zürich zeigt, im Bildungsbereich gewiss keine Lösung, beschönigen sowie unangenehme Situationen und Tatsachen nicht ernst nehmen, grobfahrlässig. Doch selbst, wenn man beim Volksschulamt auf gewisse Probleme hinweist, wird man – selbst so erlebt – für dumm verkauft. Vielleicht braucht es in unserer Gesellschaft mehr mutige Whistleblower. (Thomas Baer)

Was macht eigentlich «Curiosity»?

Auf den Spuren des grössten Marsrovers

Von Thomas Baer

Mars dominiert das nächstjährige Himmelsgeschehen durch seine enge Erdannäherung im kommenden Juli. Wir widmen dem roten Planeten daher in loser Folge den einen oder anderen Artikel. Diesmal folgen wir den Pfaden von «Curiosity», dem 900 kg schweren Mars-Rover, der seit dem 6. August 2012 aktuell schon ein Dutzend Kilometer zurückgelegt hat.

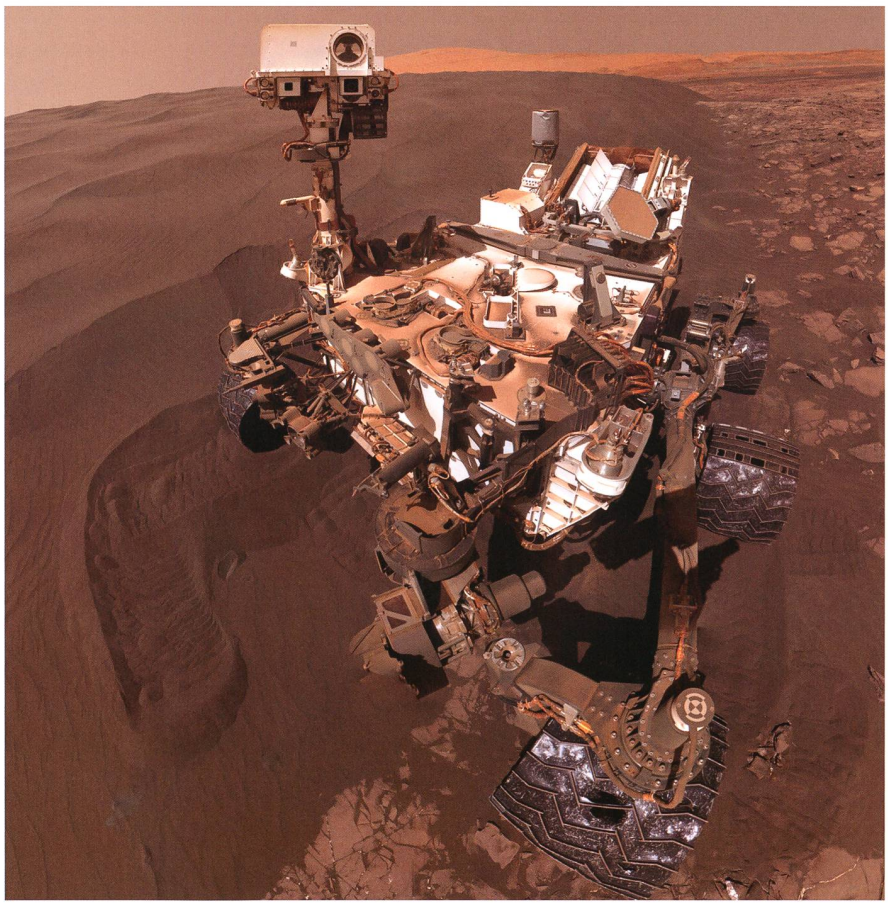


Bild: NASA/JPL-Caltech/MSSS

Abbildung 1: «Curiosity» am Rand der «Namib-Düne» (Teil der «Bagnold-Dünen). Die rund 12 km Fahrt haben ihre Spuren hinterlassen. Gut zu sehen ist der Verschleiss, die Verformungen und die Ausbruchstellen an den Reifen des Rovers.

Die Landung von «Curiosity» vor mehr als fünf Jahren war spektakulär, denn niemand konnte garantieren, dass der fast eine Tonne wiegende Rover heil auf dem roten Planeten aufsetzen würde. Doch dann verlief alles in Perfektion und die Überprüfung sämtlicher Instrumente konnte beginnen. Mit Ausnahme eines Windsensors funktionierte alles, auch das Gefährt scheint Flug und Landung gut überstanden haben. Auf dem Weg zu einer geologisch interessanten Formation namens Glenelg, die etwa 400 m vom Landeplatz entfernt lag, wurden auch der Probenehmer sowie das interne «Chemielabor» Chemistry & Mineralogy (CheMin) getestet.

Im Kiesbett gelandet

Bevor es auf die lange Entdeckungstour ging, mussten nach der Ankunft während Wochen diverse Instrumente kalibriert und das Fahrsystem auf seine Funktionstüchtigkeit hin geprüft werden. Auf ersten Aufnahmen gut einen Monat nach der Landung entdeckten die Wissenschaftler Kiesvorkommen; ein klarer Beweis dafür, dass nur fliessendes Wasser solche Ablagerungen, wie wir sie von der Erde her kennen, hinterlassen kann. Aufgrund der Schichtung des Materials konnten die Planetenforscher ermitteln, dass der untersuchte Schwemmkegel bis zu einem knappen Meter tief unter Wasser gestanden und eine Fliessgeschwindigkeit von rund einem Meter pro Sekunde geherrscht haben muss.
Noch im selben Jahr wurden Bodenproben entnommen und mit sämtlichen bordeigenen Instrumenten untersucht. Organische Verbindungen wurden bei den ersten Bohrungen keine gefunden.

Erhöhte Strahlenbelastung

Am 12. März 2013 förderte schliesslich eine gut 6 cm tiefe Bohrung tatsächlich «Bausteine des Lebens» zutage, wie auch ORION darüber berichtete. Gefunden wurden die Elemente Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor und Schwefel in verschiedenen Oxidationszuständen. Dies deutet ebenfalls darauf hin, dass die untersuchte Region «lebte», sprich, Schwefelverbindungen die Nahrungsgrundlage von Mikroorganismen gewesen sein könnten.
Eine zentrale Frage, die sich im Zusammenhang mit einem einst geplanten bemannten Marsflug stellt, ist die Strahlenbelastung. Auch hierzu lieferte «Curiosity» Antworten. Während der gesamten Reise zum roten Planeten wurde eine Do-

sis von 1.8 Millisievert registriert, wobei der grösste Anteil, nämlich 97% von der Kosmischen Strahlung ausging. Die Sonne verhielt sich damals eher ruhig. Ein koronaler Masseauswurf hätte auf Astronauten fatale Folgen. Schon so wären sie einer erhöhten Bestrahlung, jenseits der aktuellen Grenzwerte von 0.7 µSv pro Jahr (!) ausgesetzt gewesen. Spätere Messungen ergaben eine durchschnittliche tägliche Strahlenbelastung von 0.67 µSv pro Tag. Ohne zusätzlichen Strahlenschutz lässt die NASA keine Astronauten zum Mars fliegen.

Schonung der Räder

Inzwischen hatte «Curiosity» bereits eine rund 6 km lange Strecke zurückgelegt, als der Rover im Juli 2014 auf dem Zabriskie-Plateau aufgrund spitzer Steine ein Ausweichmanöver vornehmen musste, da Schäden an den Aluminiumrädern festgestellt wurden. Doch es gab weitere Schwierigkeiten: Der Backup-Computer, welcher die Steuerung übernahm, bereitete Probleme. Zwei Tage lang stand der Rover still, doch dann konnte im Kontrollzentrum Entwarnung gegeben werden. Das Zielgebiet, «Pahrump Hills» genannt, eine Gegend aus verschiedenen einzeln stehenden Felsen, lag zu diesem Zeitpunkt noch knapp 3 km weiter südwestlich. Die Geologie änderte sich fortan: Der Rover befand sich nicht mehr am Grund des Gale-Kraters, sondern in zunehmend hügeligem Gelände (siehe Abb. 3).
Die Probenentnahme am Fusse der Erhebung zeigte ein Ähnliches Resultat, wie aus dem Orbit. Der feine rötliche Staub enthält weit mehr Roteisenerz (Hämatit) als man bisher vermutet hatte. Ende 2014 schloss «Curiosity» eine erste Erkundungsrunde im Gebiet der «Pahrump Hills» ab und begann nun gezielte Untersuchungen ausgewählter Felsformationen. Man fand heraus, dass es sich auch hier um Sedimentgesteine handelt, die allerdings erst zu einem geologisch späteren Zeitpunkt verfestigt haben müssen. Da «Curiosity» in sandigem Gelände oft Mühe bekundete und nicht selten eines der Räder durchdrehte, testete man vor der zweiten Runde das Fahrwerk auf einer Sandablagerung und ersetzte den schwächer werdenden Fokussier-Laser des ChemCam-Spektrometers durch den Hauptlaser.

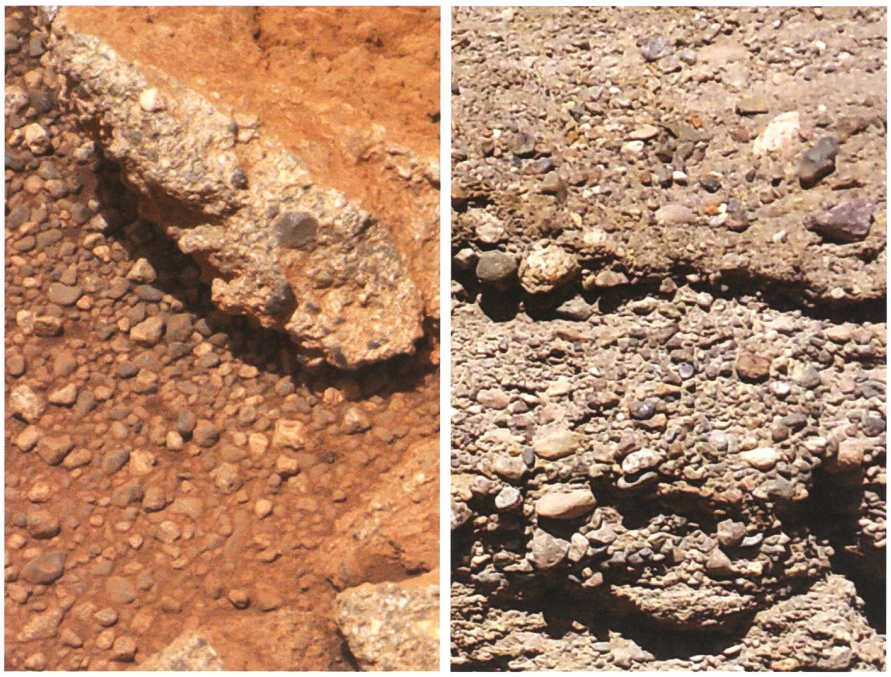


Bild: NASA/JPL-Caltech

Abbildung 2: Kiesablagerungen auf Mars (links) und der Erde (rechts).

Xenon in der Atmosphäre

Das Jahr 2015 begann für «Curiosity» mit weiteren Bodenproben, die abermals bewiesen, dass es auf Mars vor langer Zeit Wasser in grossen Mengen gab. Die chemischen Analysen förderten hohe Mengen an Gelbeisenerz zutage, das in vornehmlich saurer Umgebung oxidiert. Die Wissenschaftler können bislang nicht genau sagen, ob das nachgewiesene Jarosit in den Sedimenten unter Wasser gebildet oder die Gegend erst in einer späteren Phase geflutet wurde.
Eine weitere interessante Beobachtung machte das SAM-Instrument (Sample Analysis at Mars), das in der Lage ist, Gase aus der Atmosphäre und aus Bodenproben zu untersuchen. Es wurde das schwere

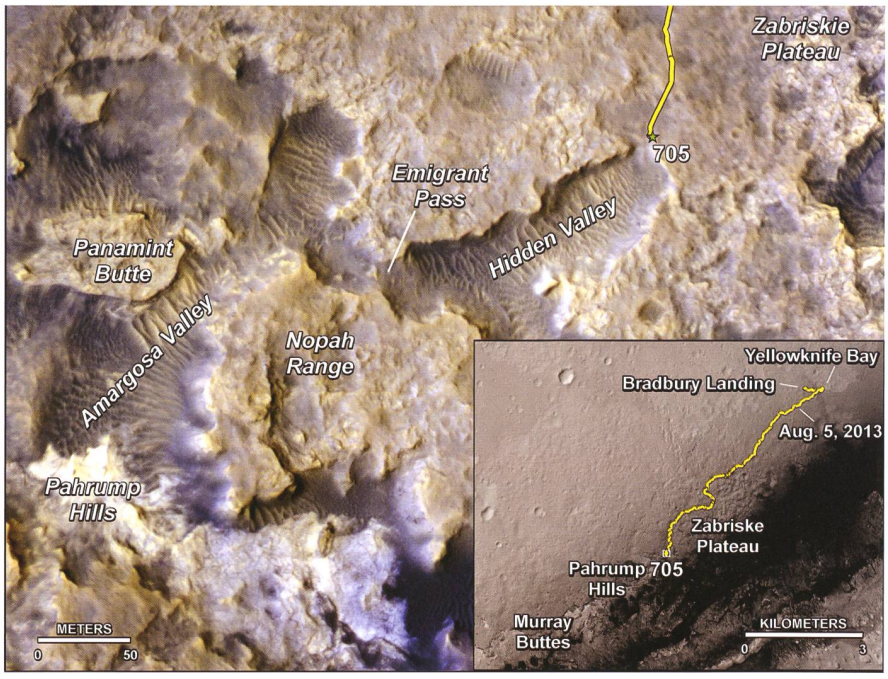


Bild: NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona

Abbildung 3: Der Weg ins hügelige Gelände erforderte eine gute Routenplanung.

Edelgas Xenon nachgewiesen, allerdings in sehr kleinen Mengen. Da Edelgase die Eigenschaft besitzen, nicht mit anderen Elementen zu reagieren, gibt insbesondere das Xenon wichtige Erkenntnisse auf die frühe Marsatmosphäre. Jeder Planet verliert einen Teil seiner Gashülle an den Weltraum, insbesondere die leichteren Elemente. Der rote Planet muss vor rund 4.5 Milliarden Jahren eine wesentlich dichtere Atmosphäre gehabt haben, denn aufgrund der geringen Menge von Xenon-Isotopen gehen die Forscher davon aus, dass damals selbst die schwereren Elemente ans Weltall «verloren» wurden.
Der inzwischen gänzlich ausgefallene Laser der ChemCam lieferte nur noch ungenaue Messungen, und so musste der Hauptlaser einspringen. Man versuchte fieberhaft das Problem softwaremässig zu beheben. Nach einer funktechnischen Zwangspause im Juni 2015 – Mars zog von der Erde aus gesehen hinter der Sonne durch – entdeckte «Curiosity» Tridymit, eine kristalline Form von Siliciumdioxid. Dieses Mineral ist auf der Erde nur im Bereich kieselsäurereicher Vulkane nachgewiesen worden, was nun die Frage aufwirft, ob der Marsvulkanismus viel heftiger und explosiver war, als angenommen.

Der Rover hatte seit seiner Landung 11.1 km zurückgelegt. Die immer wieder hohen Anteile von Wasserstoff diverser Proben, festigen das Bild eines einst wasserreichen Planeten. Dass die Marsoberfläche vor rund 3.5 Milliarden Jahren von Seen und Flüssen bedeckt war, gab die NASA im Oktober 2015 bekannt. Man fand Sedimente, die bis 200 Meter über der Basis des Berges, ein Hinweis, wie hoch der Wasserpegel einst gestanden haben könnte. Fliessendes Wasser, so sind sich die Forscher einig, ist nur mit einer wesentlich dichteren Atmosphäre, die ausregnet oder «ausschneit», erklärbar.

Fotos statt Bohrungen

Bis Anfang Februar 2016 untersuchte «Curiosity» die Veränderungen von Sanddünen unter den auf Mars herrschenden Bedingungen. Von der Erde weiss man sehr genau, wie Dünen wandern, sich formen, wie die Sandkörner bei bestimmten Windgeschwindigkeiten abgelagert werden. Mars besitzt im Unterschied zur Erde eine viel dünnere Atmosphäre. Allerdings kann es auch dort sehr stürmisch zu und her gehen, so dass sich die Dünen auch dort beständig verändern.

Aktuell hat «Curiosity» die südwestlichen Ausläufer der Bagnold-Düne durchquert und erreichte im Juli dieses Jahres den Vera Rubin Grat (Abbildungen 4 und 5). Die Fahrt geht nun an den Flanken des Mount Sharps weiter, wo abermals interessante geologische Untersuchungen anstehen.
Die Primärmission war einst auf 669 Mars Sols oder 687 Erdentage ausgelegt. «Curiosity» ist mittlerweile schon knapp dreimal länger unterwegs als geplant. Nach weit über tausend Bodenproben, fast dreihundertmal mehr chemischen Analysen und einer zurückgelegten Strecke von über 17 km, ist der Rover im Herbst seines Lebens angekommen.

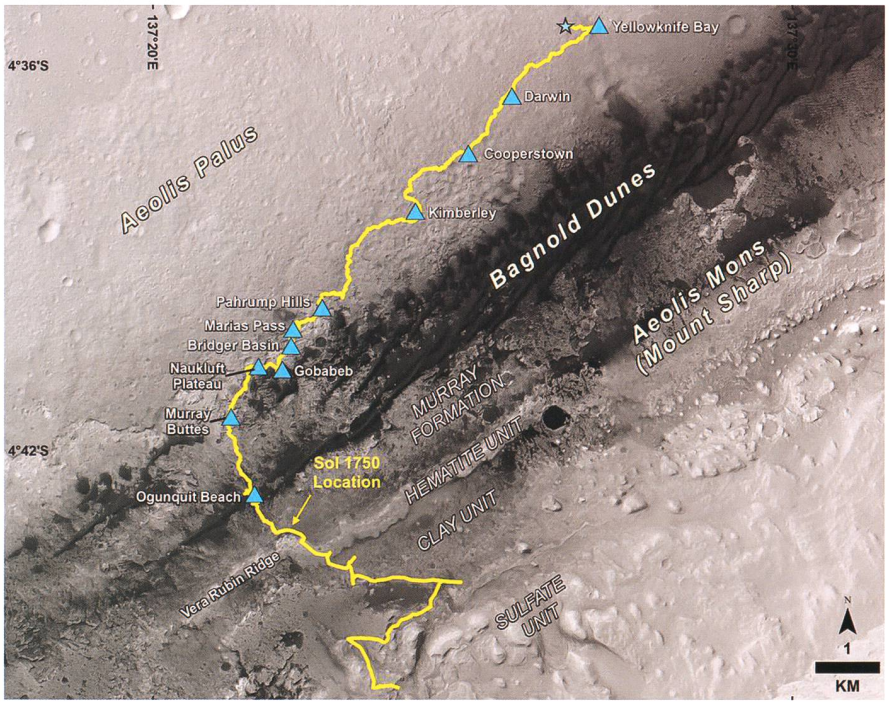


Bild: NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona

Abbildung 4: Nicht immer führte die Strecke durch günstiges Gelände. Um den Rover vor weiteren Abnützungserscheinungen etwas zu schonen, musste da und dort ein Umweg in Kauf genommen werden. Wir sehen hier die gesamte Route seit der Landung bis Juli 2017 (Sol 1750) sowie die geplante Weiterreise.

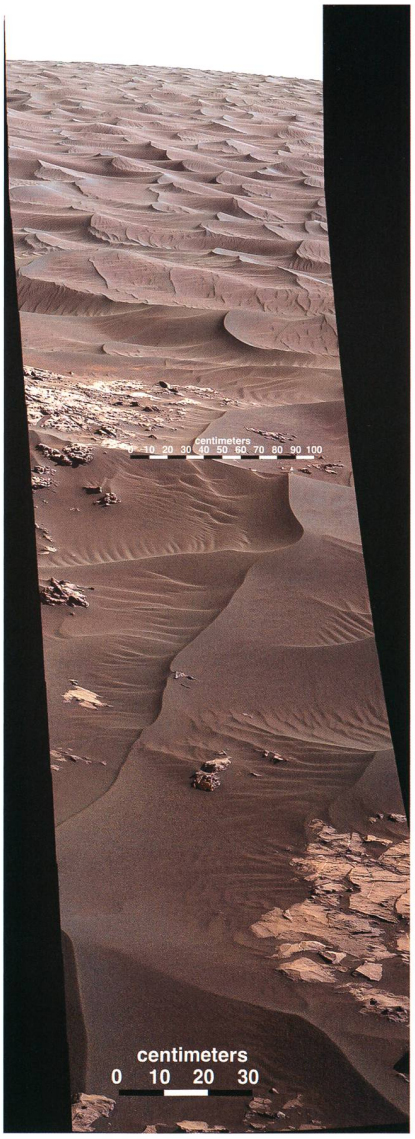


Bild: NASA/JPL-Caltech/MSSS

Abbildung 5: Wir «stehen» hier am Fusse der Bagnold-Düne. Die durch den Wind geformten Rippelmarken wandern bis zu einem Meter jährlich.

Bild: NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona

Abbildung 6: Die HiRISE-Kamera an Bord des Mars Reconnaissance Orbiter hat «Curiosity» aus grosser Distanz aufgenommen.

Virtueller Rundgang auf dem Mars

Auf https://accessmars.withgoogle.com können Interessierte virtuell mit «Curiosity» mitreisen. Die US-Raumfahrtbehörde NASA und Google haben die rund 200'000 Bilder, die der Marsrover auf seiner langen Reise geschossen hat, zu einem faszinierenden Rundgang zusammengesetzt. Wer eine Google Cardboars oder Daydream besitzt oder HTC Vive oder Oculus Rift nutzt, kann den roten Planeten dreidimensional erkunden. Google unterstützt mit dem Projekt Access Mars alle 3D-Brillen. Selbstverständlich kann man alles auch im 360°-Rundumblick erleben!
Dazu gibt es zahlreiche interessante Informationen. Die NASA liefert immer noch neue Bilder, solange «Curiosity» funktioniert. Die amerikanische Raumfahrtbehöde startet allerdings bereits im kommenden Mai die Marsmission «InSight», welche mit Tiefenbohrungen vor allem das Innere des Planeten erforschen soll. ▮

Der Bohrer funktioniert nach 15 Bohrungen seit einiger Zeit nicht mehr wunschgemäss, doch ist man bemüht, die Probleme andersweitig zu umgehen. Die Enttäuschung hält sich bei den Forschern jedoch in Grenzen, denn «Curiosity» hat bereits jetzt mehr erreicht, als man je hätte erwarten dürfen. Wie lange der Rover noch unterwegs sein wird, entscheidet sein Fahrwerk.

ExoMars Rover 2020

Im Rahmen des ExoMars-Programms plant die Europäische Weltraumorganisation ESA in Zusammenarbeit mit der russischen Raumfahrtagentur Roskosmos im Jahr 2020 ihren ersten Rover auf Mars zu schicken. Im selben Jahr soll auch die Mission Mars Sample Return (MSR) ablaufen, bei der, wie der Name verrät, Proben des roten Planeten zur Erde zurückgeführt werden sollen. Schon im kommenden Mai startet die NASA die Mission InSight (Interior Exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport), bei der die frühgeologische Entwicklung unseres äusseren Nachbarplaneten genauer untersucht werden soll, indem in die Tiefe gebohrt wird. ▮

Vorträge, Kurse, Seminare und besondere Beobachtungsanlässe

DEZEMBER

Montag, 4. Dezemeber 2017, jeweils 19:15 und 20:30 Uhr MEZ
«Supermond»
Ort: Urania Sternwarte, Zürich
Veranstalter: Urania Sternwarte
Internet: http://www.urania-sternwarte.ch

Programm während der Woche
Verkehrshaus Planetarium, Luzern
Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag, 11:00, 13:00, 14:00 Uhr MEZ
Mittwoch, 11:00, 13:00, 14:00, 15:00 Uhr MEZ
Samstag, 11:00, 13:00, 14:00, 15:00, 16:30 Uhr MEZ
Sonntag, 11:00, 13:00, 14:00, 15:00, 16:30 Uhr MEZ

Tagesprogramm
Planeten, Mars-Invasion, Zodiak, Von der Erde zum Universum, Polaris, Erde, Mond und Sonne, Dort Draussen, Stella Nova, Phantom des Universums, Planetarium Live

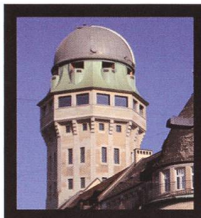
Weihnachtsprogramm
Auf den Spuren des Weihnachtssterns
9. Dezember 2017 um 16:30 Uhr MEZ
15. Dezember 2017 um 13:00 Uhr MEZ
16. Dezember 2017 um 13:00 Uhr MEZ
23. Dezember 2017 um 16:30 Uhr MEZ
25. Dezember 2017 um 11:00 Uhr MEZ
26. Dezember 2017 um 13:00 Uhr MEZ

«D'Wiehnachtsgschicht»
3. Dezember – 26. Dezember 2017, diverse Spielzeiten

Weitere Informationen, das detaillierte Programm und Tickets unter:
www.verkehrshaus.ch/planetarium

Samstag, 23. Dezemeber 2017, 20:00 Uhr MEZ
Der Stern von Bethlehem, gab es ihn wirklich?
Ort: Urania Sternwarte, Zürich
Veranstalter: Urania Sternwarte
Internet: http://www.urania-sternwarte.ch

JANUAR


Öffentliche Führungen in der Urania-Sternwarte Zürich:
Donnerstag, Freitag und Samstag bei jedem Wetter. Sommerzeit: 21 h, Winterzeit: 20 h.
Am 1. Samstag im Monat Kinderführungen um 15, 16 und 17 h. Uraniastrasse 9, in Zürich.
www.urania-sternwarte.ch

Samstag, 13. Januar 2018, 16:30 Uhr MEZ
Astronomische Jahresvorschau 2018
Ort: Planetarium Verkehshaus Luzern
Veranstalter: Astronomische Gesellschaft Luzern in Zusammenarbeit mit dem Planetarium des Verkehrshauses Luzern
Internet: https://www.verkehrshaus.ch/de/planetarium

14., 20., 21., 27. & 28. Januar 2018 jeweils 15:00 Uhr MEZ
Das Himmelsjahr 2018
Ort: Planetarium Verkehshaus Luzern
Internet: https://www.verkehrshaus.ch/de/planetarium

Mittwoch, 31. Januar 2018, jeweils 19:15 und 20:30 Uhr MEZ
«Mondfinsternis» mit Live-Schaltung Asien/Pazifik
Ort: Urania Sternwarte, Zürich
Veranstalter: Urania Sternwarte
Internet: http://www.urania-sternwarte.ch

Wichtiger Hinweis

Veranstaltungen wie Teleskoptreffen, Vorträge und Aktivitäten auf Sternwarten oder in Planetarien können nur erscheinen, wenn sie der Redaktion rechtzeitig gemeldet werden. Für geänderte Eintrittspreise und die aktuellen Öffnungszeiten von Sternwarten sind die entsprechenden Vereine verantwortlich. Der Agenda-Redaktionsschluss für die Dezember-Ausgabe (Veranstaltungen Februar und März 2018) ist am 15. Dezember 2017. (Bitte Redaktionsschluss einhalten. Zu spät eingetroffene Anlässe können nach dem 15. Dezember 2017 nicht mehr berücksichtigt werden.)

ZUM VORMERKEN

Samstag, 24. März 2018, ganztags
Schweizerischer Tag der Astronomie 2018
Wie schon in den vergangenen Jahren plant die Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG zusammen mit der deutschen Partnerorganisation Vereinigung der Sternfreunde VdS einen nationalen Tag der Astronomie. Dieser Anlass wird dezentral in verschiedenen Sternwarten und Planetarien durchgeführt und hat zum Ziel einer breiten Öffentlichkeit die Astronomie näher zu bringen.

Bitte melden Sie ihre Aktivitäten schon bald der ORION-Redaktion, damit wir sie im Veranstaltungskalender aufnehmen können.

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, Februar/ März (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 Februar und März (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

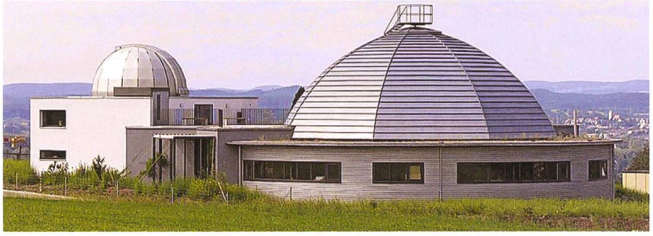
Sternwarte Kreuzlingen

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

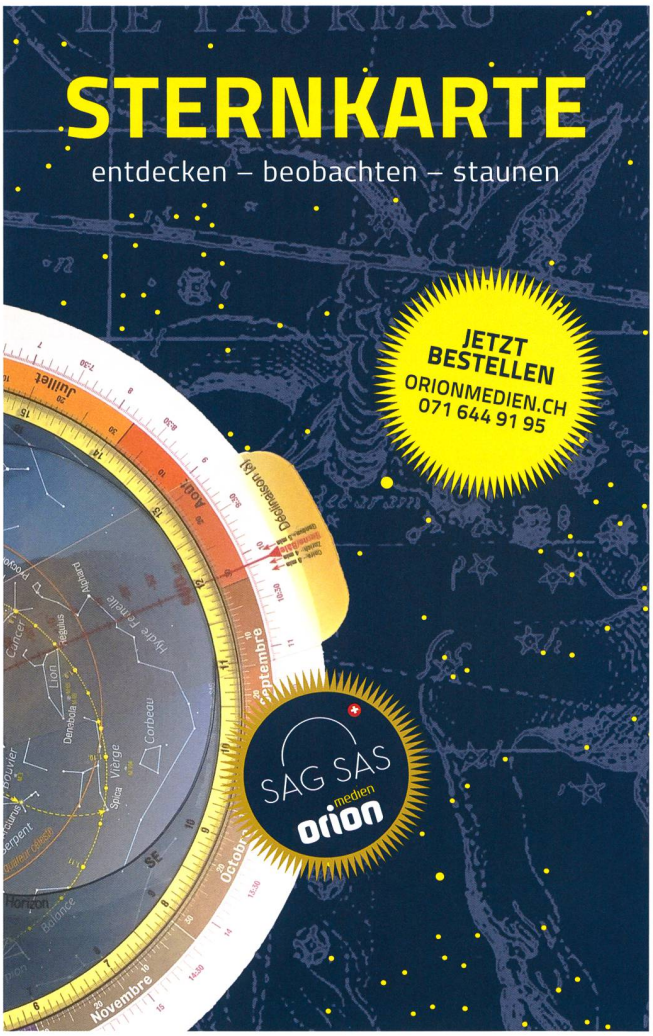
Es wird bei jeder Witterung ein Programm angeboten. Am frühen Abend wird jeweils eine kurze Einführung im Planetarium über den aktuellen Sternenhimmel gegeben.

Vorführungen
Planetarium Kreuzlingen

Mittwoch, 14:45 Uhr und 16:15 Uhr MEZ
Samstag, 15:00 Uhr MEZ und 16:45 Uhr MEZ
Sonntag, 14:00 Uhr MEZ und 15:45 Uhr MEZ
Zusätzliche Vorführungen werden auf der Homepage publiziert.



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



Impressum orion www.orionmedien.ch

Die Fachzeitschrift ... / *Le journal ...*
«ORION» erscheint bereits seit 1943, ursprünglich diente die Fachzeitschrift vorrangig als Informationsplattform der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft SAG.
Seit 2007 richtet sich das Heft nicht nur an fortgeschrittene Amateur-Astronomen, sondern auch an Einsteiger.
Sechsmal jährlich in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember berichtet «ORION» vielfältig, erklärt aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse in verständlicher Sprache und erreicht somit eine breite Leserschaft.

« ORION », qui paraît depuis 1943 déjà, était à l'origine un journal qui servait principalement de plateforme d'information à la Société Astronomique Suisse, SAS.
Depuis 2007, le magazine est destiné non seulement aux astronomes amateurs avancés, mais aussi aux débutants.
Six fois par an, aux mois de février, avril, juin, août, octobre et décembre, « ORION » explique de manière diversifiée les dernières découvertes scientifiques en un langage clair, touchant ainsi un large public.

Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren.

Les auteurs sont responsables des articles publiés dans cette revue.

Redaktion / *Rédaction*
Thomas Baer t.baer@orionmedien.ch

Co-Autoren / *Co-auteurs*
Hans Roth hans.roth@sag-sas.ch
Grégory Giuliani gregory.giuliani@gmx.ch
Hansjürg Geiger hj.geiger@mac.com
Sandro Tacchella tacchella.sandro@me.com
Stefan Meister stefan.meister@astroinfo.ch
Markus Griesser griesser@eschenberg.ch
Peter Grimm pegrimm@gmx.ch
Erich Laager erich.laager@bluewin.ch

Korrektoren / *Correcteurs*
Sascha Gilli sgilli@bluewin.ch
Hans Roth hans.roth@sag-sas.ch

Druck und Produktion / *Impression et production*
medienwerkstatt ag
produktionsagentur für crossmedia und print
www.medienwerkstatt-ag.ch

Anzeigenverkauf / *les ventes annonces*
ORIONmedien GmbH
+41 (0)71 644 91 14
Mediendaten finden Sie unter:
orionmedien.ch/ueber-uns/#inserate

Abonnement / *Abonnement*
Jahresabonnement / *Abonnement annuel*
CHF 63.– / € 61.–*
Juniorenabo bis zum 20. Lebensjahr / *Abonnement junior jusqu'à 20 ans*
CHF 31.– / € 30.–*

Mitglieder der SAG: Reduzierter Preis
Les membres de la SAS: Prix réduit

Einzelverkauf / *La vente au détail*
Einzelheftpreis / *Exemplaire prix*
CHF 10.50 / € 9.90*
*inkl. Versandkosten / *incl. frais d'expédition*

Verwaltung und Aboservice / *Administration et service d'abonnement*
ORIONmedien GmbH
Steinackerstrasse 8
CH-8583 Sulgen
+41 (0)71 644 91 95
info@orionmedien.ch

Herausgeber / *éditeur*
SAG SAS
Schweizerische Astronomische Gesellschaft SAG
www.sag-sas.ch

In Zusammenarbeit mit der

medien orion
ORIONmedien GmbH
www.orionmedien.ch

Auflage / Tirage
1900 Exemplare / *1900 exemplaires*

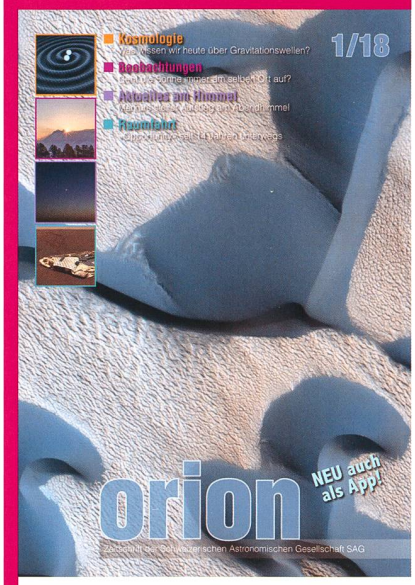
ISSN 0030-557 X

© ORIONmedien GmbH
Alle Rechte vorbehalten / *Tous droits réservés*

Inserenten

Zumstein Foto Video, CH-Bern . . . 2
KOSMOS Verlag, D-Stuttgart . . . 29
Teleskop-Service, D-Putzbrunn-Solalinden . . . 34
Astro Optik Kohler, CH-Luzern . . . 39
SaharaSky, MA-Zagora . . . 40
Urania Sternwarte, CH-Zürich . . . 40
ORIONmedien GmbH, CH-Sulgen . . . 27 / 41
Astro-Lesemappe der SAG, CH-St. Margrethen . . . 42
Wyss-ProAstro, CH-Zürich . . . 43
Engelberger AG, CH-Stansstad . . . 44

Vorschau 1/18



Und das lesen Sie im nächsten **orion**

ORION 1/18 ist die erste Ausgabe, die für alle Leserinnen und Leser auch als App zur Verfügung stehen wird! Wir beleuchten aktuelle Forschungsergebnisse betreffend Gravitationswellen und fragen uns, ob die Sonne über die Jahre hinweg immer am selben Ort aufgeht. Dann verfolgen wir den flinken Planeten Mars, wie er steil über den Westhorizont aufsteigt und stimmen Sie auf eine weitere Aldebaranbedeckung am 23. Februar 2018 ein.

Redaktionsschluss für die Februar / März-Ausgabe: 15. Dezember 2017

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
Abenteuer Astronomie
Horizonte
Der Sternenbote

Kostenbeitrag:
nur 30 Franken im Jahr!

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

Vixen® News

Teleskop SXP-AX 103S

VIXEN Teleskope Sphinx SX-GoTo mit Starbook TEN
funktionieren **ohne** GPS und **ohne** WiFi (WLAN).

Extrem genaue Nachführung, präzises Auffinden von Objekten, Guiden ohne Laptop.

Vixen Teleskope mit den Montierungen: SX2 – SXD2 – SXP, alle mit Starbook TEN.

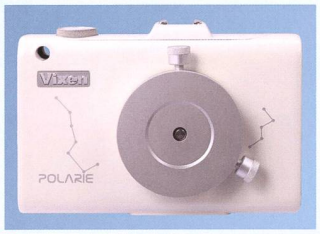
VIXEN Fernrohr-Optiken: Achromatische Refraktoren – Apochromatische Refraktoren – Maksutov Cassegrain – Catadioptrische Syteme VISAC – Newton Reflektoren.

Parallaktische Montierung SXP mit Starbook TEN

NEU: Vixen Okulare SSW 83°
Ø 1 ¼", 31.7mm

Bildschärfe: Extrem scharfe Sternabbildungen über das gesamte Gesichtsfeld.
Helligkeit: «High Transmission Multi-Coating»-Vergütung* auf allen Luft-Luft Linsenoberflächen in Kombination einer Spezialvergütung auf den Verbindungsoberflächen zwischen den Linsen, liefern einen extrem hohen Kontrast und ein sehr helles Sehfeld.
Die neu entwickelte Okularkonstruktion verringert Geisterbilder und Lichthöfe.
Licht Transmission: Gleichbleibende Lichtintensität über die kompletten 83 Grad des Gesichtsfeldes ohne Vignettierung, selbst mit sehr schnellen F4 Optiken.
SSW Okulare, Brennweiten: 3.5mm, 5mm, 7mm, 10mm und 14mm.
**«High Transmission Multi-Coating»-Vergütung: Weniger als 0,5 % über den Lichtbereich von 430nm bis 690nm.*

Vixen SG 2.1X42 Ultra-Weitwinkel Fernglas für Himmelsbeobachtung
Das Glas wurde für die Beobachtung von Sternfeldern konzipiert. Die geringe Vergrösserung von 2.1x ermöglicht u. a. eindrucksvolle Beobachtung der Milchstrasse. Bis 4x mehr Sterne als von blossem Auge!



Vixen Polarie Star Tracker
Der Vixen POLARIE Star Tracker ist das neue Fotozubehör für punktförmig nachgeführte Sternfeldaufnahmen. Der POLARIE Star Tracker ist in der Lage, eine Landschaft und den Sternenhimmel gleichzeitig scharf abzubilden. Aufgrund der geringen Größe und einem Gewicht von gerade mal 740 g ist sie immer dabei und in wenigen Minuten einsatzbereit.
Der Star Tracker eignet sich auch hervorragend für die Timelapse Fotografie.

Wir senden Ihnen gerne den aktuellen Vixen Prospekt mit Preisliste.

Vixen Import, Vertrieb, Service und Garantie

proastro Kochphoto
Foto Video Digital optische Geräte
Börsenstrasse 12, 8001 Zürich
Tel. 044 211 06 50, www.kochphoto.ch, info@kochphoto.ch

proastro Paul Wyss
Teleskope, Ferngläser und Zubehör für die Astronomie und Astrofotografie
Dufourstrasse 124, 8008 Zürich
Tel. 044 383 01 08, Mobil 079 516 74 08, pwyss@astro-telescopes.ch

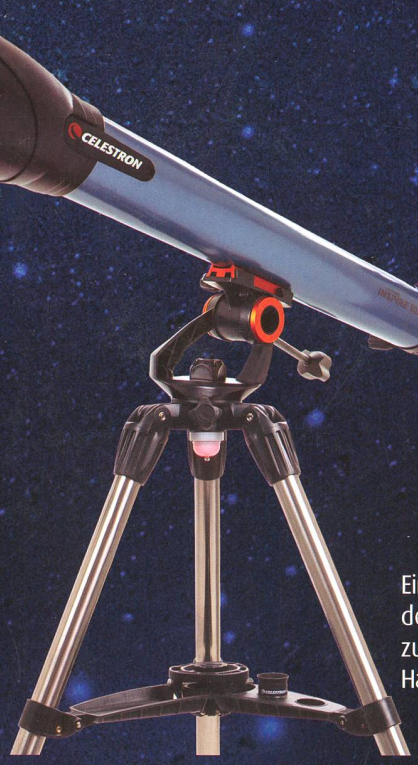
Vixen® CELESTRON® baader planetarium®

CELESTRON®

CELESTRON TELESKOP INSPIRE

Die Inspire-Teleskope sind ideal für Einsteiger, die etwas höhere Ansprüche stellen und intelligente Detaillösungen suchen.
Die Teleskope haben vollvergütete Glaslinsen, eine eigens entwickelte azimutale Montierung mit einzigartigem, asymmetrischen Design, ein robustes Stahlstativ mit integrierter, einklappbarer Zubehörablage und eine eingebaute LED-Taschenlampe. Die Teleskope liefern ein aufrechtes Bild.

125874	Inspire 70mm AZ Refraktor	Fr. 249.–
125875	Inspire 80mm AZ Refraktor	Fr. 299.–
125876	Inspire 100mm AZ Refraktor	Fr. 399.–



Einzigartig: der Staubschutzdeckel des Teleskopes ist zugleich eine Smartphone Halterung für die Fotografie.

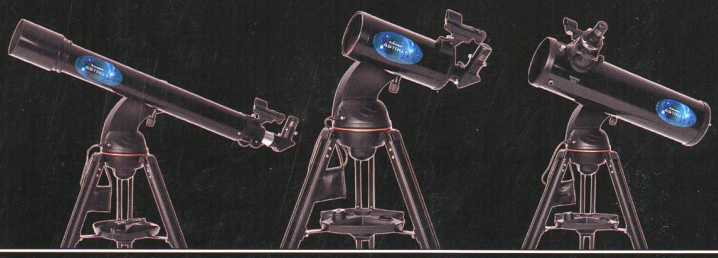
CELESTRON ASTROFI GO TO TELESKOP

Das AstroFi Teleskop verbindet Ihr Smartphone oder Tablet mit dem Nachthimmel! Die Steuerung erfolgt über die kostenlose SkyPortal-App (für iOS und Android). Halten Sie Ihr Smartphone einfach in den Himmel und schauen Sie sich um. Wenn Sie ein interessantes Objekt sehen: Tippen Sie es auf dem Display an - Ihr AstroFi Teleskop fährt das Ziel automatisch an, gleichzeitig erscheinen auf dem Display Informationen zu diesem Objekt.
Leichter konnten Sie das Universum noch nie selbst erkunden!

- Zubehörablage für zwei 1,25" Okulare und verschiedenes Zubehör, inkl. gummierter Ablagefläche für Smartphone oder Tablet.
- Zum Lieferumfang gehören ein StarPointer Leuchtpunktsucher, 2 Kellner Okulare und ein Zenitspiegel.
- Benötigt 8x AA Batterien oder ein optionales Netzteil.

125877	AstroFi 90mm Refraktor	Fr. 599.–
125878	AstroFi 102mm Maksutov	Fr. 599.–
125879	AstroFi 130mm Newton	Fr. 599.–
125880	AstroFi 5" Schmidt-Cassegrain	Fr. 749.–

Einfache Steuerung über die kostenlose SkyPortal-App



FACHBERATUNG IN IHRER REGION:

Bern: Photo Vision Zumstein, Tel. 031 310 90 80 / **Chur: Wuffli Foto Video AG,** Tel. 081 253 71 70
Genève: Optique Perret B. & B., Tel 022 311 47 75 / **Herzogenbuchsee: KROPF Multimedia,** Tel. 062 961 68 68
Lausanne: Astromania, Tel. 021 311 21 63 / **Neuchâtel: Photo Vision Zumstein,** Tel. 032 721 26 60
Zürich: Proastro Kochphoto, Tel. 044 211 06 50 / **Proastro Paul Wyss,** Tel. 044 383 01 08