



Jonathan Irwin, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics



Das M-Planet-South-Teleskop-Array besteht aus acht 40-Zentimeter-Teleskopen, die sich auf dem Berg Cerro Tololo in Chile befinden. Sie registrieren vollautomatisch die Helligkeiten von nahen, leuchtschwachen Sternen.

Das System aus acht 40-Zentimeter-Teleskopen untersucht nahe, leuchtschwache Sterne (Entfernung zur Erde weniger als 100 Lichtjahre, Durchmesser kleiner als ein Drittel des Sonnendurchmessers). Die Teleskope halten dabei Ausschau nach periodischen Änderungen in den Helligkeiten dieser Sterne.

Anfang 2014 zeigte sich in den Daten von M-Planet-South, dass es beim Roten Zwerg GJ 1132 zu solchen Schwankungen kommt. Alle 1,6 Tage schwächte sich das Licht des Sterns um 0,3 Prozent ab. Aus der Lichtkurve, also der Auftragung der Helligkeit des Sterns gegen die Zeit, ließ sich der Durchmesser des Planeten zum 1,16-Fachen desjenigen der Erde ableiten.

Der uns nächste Gesteinsplanet

Ende November 2015 wurde der 2000. sicher nachgewiesene extrasolare Planet bekanntgegeben. Somit sorgt die Meldung eines weiteren derartigen Himmelskörpers nur noch in Ausnahmefällen für Beachtung außerhalb der Kreise der Exoplaneten-

forscher. Etwas Besonderes ist aber der Nachweis eines Planeten um den 39 Lichtjahre von uns entfernten Roten Zwerg GJ 1132 im südlichen Sternbild Segel, lateinisch Vela. Es handelt sich um einen Himmelskörper mit dem 1,16-fachen Durchmesser der

Erde. Er ist damit der derzeit uns am nächsten befindliche, sicher bekannte extrasolare Gesteinsplanet.

GJ 1132b wurde mit dem automatischen Teleskopverbund M-Planet-South auf dem chilenischen Berg Cerro Tololo entdeckt. Dieses

Sternflecken auf Riesenstern in Bewegung

Schon seit Jahrhunderten sind sie von der Oberfläche der Sonne bekannt: dunkle Regionen, die Sonnenflecken. Aber auch auf anderen Sternen gibt es vergleichbare Gebilde, die Sternflecken. Forscher um Andreas Künstler vom Leibniz-Institut für Astrophysik (AIP) in Potsdam konnten nun Sternflecken auf dem roten Riesenstern XX Trianguli im Sternbild Dreieck über einen Zeitraum von sechs Jahren hinweg beobachten. Sie setzten dafür die beiden robotischen 1,2-Meter-Instrumente des STELLA-Teleskops auf der Kanareninsel Teneriffa ein.

Obwohl XX Trianguli etwa den 20-fachen Durchmesser unserer Sonne aufweist, erscheint er wegen seiner großen Distanz von rund 1500 Lichtjahren dennoch nur als Punkt am Himmel. Somit lässt sich seine Oberfläche nicht direkt als Scheibe auflösen. Um dennoch Aussagen über die Eigenschaften seiner Oberfläche treffen zu können, mussten die Forscher auf indirekte mathematische Verfahren zurückgreifen. Sie verwendeten für ihre Beobachtungen die Doppler-Tomografie, um den Stern rechnerisch aus den spektralen Informationen als Scheibe

mit Oberflächendetails aufzulösen. Auf den daraus gewonnenen Bildern zeigen sich die Sternflecken auf XX Trianguli als große, dunkle Regionen. Sie sind sehr viel größer als die Flecken auf unserer Sonne und haben auch deutlich länger Bestand.

Um mehr über die zeitliche Entwicklung der Sternflecken auf XX Trianguli herauszufinden, beobachteten die Forscher den Stern 667-mal zwischen Juli 2006 und April 2012 und nahmen dabei hochauflösende Spektren auf. Sie geben 86 Umdrehungen des in 24 Tagen einmal um sich selbst rotierenden Riesensterns wieder. Aus den



A. Künstler, T. A. Carroll und K. G. Strassmeier (AIP)

Mittels der Doppler-Tomografie gelang es, die Sternflecken auf dem Roten Riesen XX Trianguli und ihre zeitliche Entwicklung zu beobachten.



Die Sternflecken auf XX Trianguli in Bewegung: <http://goo.gl/acr1yy>

GJ 1132b umrundet seinen Stern innerhalb der 1,6 Tage in einem mittleren Abstand von 3,3 Millionen Kilometern oder rund zwei Prozent des Abstands Erde – Sonne.

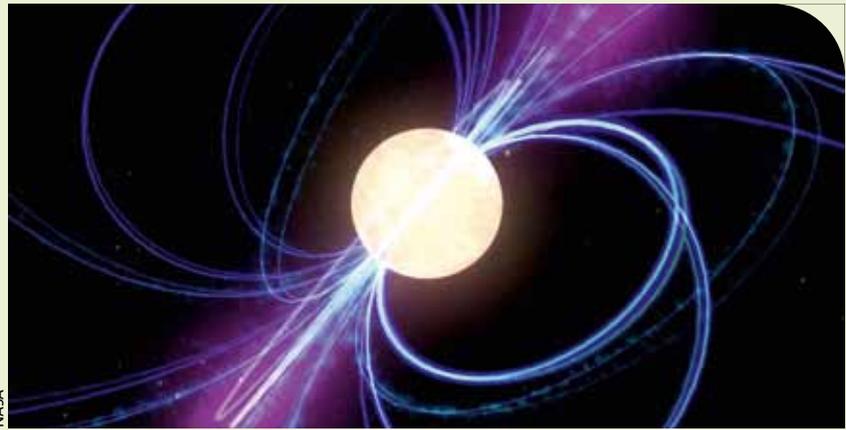
GJ 1132 hat nur 0,4 Prozent der Leuchtkraft unserer Sonne. Dennoch erreicht den Planeten wegen seiner Nähe zum Zentralgestirn rund das 19-Fache der Strahlungsintensität auf der Erde. Je nachdem, wie viel der Planet vom auftreffenden Sonnenlicht ins All zurückwirft, kann seine mittlere Oberflächentemperatur zwischen +136 und +306 Grad Celsius betragen. Damit ist GJ 1132b für Leben, wie wir es kennen, viel zu heiß. Er ähnelt eher der Venus in unserem Sonnensystem.

Mittels weiterer Messungen ließ sich die Masse des Planeten bestimmen: Sie beträgt das 1,6-Fache der Erdmasse bei einem Fehler von $\pm 0,55$ Erdmassen. Aus dem Durchmesser des Planeten und seiner Masse ergibt sich eine mittlere Dichte von sechs Gramm pro Kubikzentimeter. Damit ähnelt er unserer Erde mit einer mittleren Dichte von 5,55 Gramm pro Kubikzentimeter. Die genannten Parameter legen nahe, dass es sich bei GJ 1132b mit hoher Wahrscheinlichkeit um einen Gesteinsplaneten handelt. Jedoch ist auch er – wie alle anderen bislang entdeckten Exoplaneten – keine zweite Erde.

Nature 527, S. 204–207, 2015

Bilddaten wurde ein Videoclip generiert, der die Veränderungen der Sternflecken über diesen Zeitraum hinweg verdeutlicht (siehe beistehenden Weblink). Er verwendet drei Darstellungsformen: »Real view« zeigt den Stern als rotierende Kugel mit der Sonne zum Größenvergleich, eine weitere die Oberfläche in klassischer Mercator-Projektion, und die dritte bietet einen direkten Blick auf den Nordpol des Sterns (»Pole-on view«). Im Video lässt sich erkennen, wie sich die Verteilung der Sternflecken und ihre Größen verändern. Zudem zeigen sich Veränderungen in der Morphologie, wie das Auseinanderbrechen und das Verschmelzen von Sternflecken. Aus diesen Daten lassen sich Informationen über das Magnetfeld des Riesensterns an dessen Oberfläche ableiten.

Astronomy & Astrophysics 578, A101, 2015



Ein Pulsar ist ein rasch rotierender Neutronenstern, der einen Durchmesser von nur etwa 10 bis 20 Kilometern aufweist. In dieser künstlerischen Darstellung ist sein starkes Magnetfeld als Linienmuster verdeutlicht.

Der erste Gammastrahlenpulsar außerhalb des Milchstraßensystems

In der rund 160 000 Lichtjahre von uns entfernten Großen Magellanschen Wolke – einem Begleiter unseres Milchstraßensystems – wurde erstmals ein Gammastrahlenpulsar entdeckt. Er leuchtet außergewöhnlich hell, so dass er über diese große Distanz für uns sichtbar ist.

Pulsare sind schnell rotierende Neutronensterne. Sie entstehen, wenn in einem massereichen Stern die Energie spendenden Fusionsprozesse erlöschen, woraufhin seine Kernzone kollabiert und zu einem kompakten Objekt zusammenstürzt. Bei diesem Vorgang werden die äußeren Schichten des Sterns in einer heftigen Supernova-Explosion abgestoßen. Ein typischer Neutronenstern ist nur etwa 10 bis 20 Kilometer groß, er kann aber die bis zu 1,4-fache Masse unserer Sonne enthalten. Neutronensterne besitzen zudem sehr starke Magnetfelder. Diese treten mit Gas in der näheren Umgebung in Wechselwirkung, wodurch sie starke elektromagnetische Strahlung erzeugen. Sie wird bevorzugt in der Nähe der magnetischen Pole freigesetzt. Je nach ihrer Ausrichtung kann die rasche Rotation des Neutronensterns dafür sorgen, dass die aktiven Gebiete in regelmäßigen Abständen in unsere Richtung weisen und der Stern dabei regelmäßig kurz aufleuchtet. Zuerst entdeckt wurden Pulsare im Jahr 1967 im Radiowellenbereich. Sie fielen als eine Quelle sehr präziser periodischer Radiopulse auf, die mit der Genauigkeit einer Atomuhr eintrafen. Seitdem wurden rund 2500 Pulsare bei vielen Wellenlängen nachgewiesen.

Der neue entdeckte Pulsar PSR J0540-6919 sendet alle 50 Millisekunden einen Gammastrahlenpuls aus – der Neutronenstern rotiert somit innerhalb von 50 Millisekunden einmal um seine Achse. Er befindet sich innerhalb des Supernova-Überrests SNR 0540-69,3. Von diesem Objekt nehmen die Forscher an, dass sein Vorgängerstern vor rund 1140 Jahren explodierte. Diese Angabe bezieht sich auf die Ankunftszeit des Lichts der Sternexplosion bei uns. Tatsächlich ist der Stern schon vor mehr als 160 000 Jahren explodiert, aber wegen der großen Entfernung der Großen Magellanschen Wolke war das Licht entsprechend lange unterwegs. Viele Astrophysiker betrachten PSR J0540-6919 auf Grund seiner physikalischen Parameter als einen Zwilling des Pulsars im Krebsnebel. Dies gilt insbesondere in Hinblick auf die Stärke seines Magnetfelds, seine Rotationsperiode und sein Alter. Allerdings ist seine Leuchtkraft im Gammastrahlenbereich beträchtlich höher. Rund 60 Prozent der Gammastrahlung im Gigaelektronvolt-Bereich, die bislang dem nahe gelegenen 30-Doradus-Nebel in der Großen Magellanschen Wolke zugeschrieben wurden, werden in Wirklichkeit von PSR J0540-6919 erzeugt.

Science 350, S. 801–805, 2015

Edelgase auf Komet Tschurjumow-Gerasimenko

Swift registriert 1000. Gammastrahlenausbruch

Am 27. Oktober 2015 stieß der Überwachungssatellit Swift auf den 1000. Gammastrahlenausbruch, seit er 2004 mit seiner Arbeit begann. GRB 151027B leuchtete im Sternbild Eridanus auf.

Pierre-Auger-Observatorium wird bis 2025 fortgeführt

Aus dem Pierre-Auger-Observatorium in Argentinien, das die Luftteilchenschauer der energiereichen kosmischen Strahlung analysiert, wird »AugerPrime«. Das seit 1998 aktive Observatorium wird mit zusätzlichen Szintillatoren ausgerüstet, um die Empfindlichkeit weiter zu erhöhen.

Weit entfernter Asteroid entdeckt

V774104 ist derzeit 103 Astronomische Einheiten von der Sonne entfernt. Das Objekt ist zwischen 500 und 800 Kilometer groß, es gibt aber noch nicht genügend Positionsbestimmungen, um seine Umlaufbahn endgültig berechnen zu können.

Zwei extrem heiße Weiße Zwerge

Die beiden Weißen Zwerge H1504+65 und RX J0439.8–6809 weisen Oberflächentemperaturen von 200 000 beziehungsweise 250 000 Grad Celsius auf, wie die beiden Forscher Klaus Werner und Thomas Rauch von der Universität Tübingen feststellten. Sie sind die heißesten bekannten stellaren Objekte.

Chinesisches Radioteleskop FAST macht gute Fortschritte

Das »Five hundred Meter Aperture Spherical Telescope« soll im September 2016 fertig gestellt sein. FAST ist mit 500 Meter Durchmesser ein erheblich vergrößerter Nachbau der 305-Meter-Antenne von Arecibo auf Puerto Rico.

Die Raumsonde Rosetta wies in der Gashülle des Kometen 67P/Tschurjumow-Gerasimenko erstmals das Edelgas Argon nach, wie ein Forscherteam um Hans Balsiger vom Physikalischen Institut der Universität Bern mitteilte.

Die Messungen mit dem Massenspektrometer der Sonde stammen vom Oktober 2014. Damals wurde die Umlaufbahn der Sonde um den Kometen auf der Suche nach einem geeigneten Landeplatz für ihre Tochtersonde Philae kurzzeitig bis auf weniger als zehn Kilometer abgesenkt. Insgesamt konnten dabei zwei Argonisotope nachgewiesen werden. Gleichzeitig ließ sich das Massenverhältnis von Wasser zu dem Edelgas ableiten.

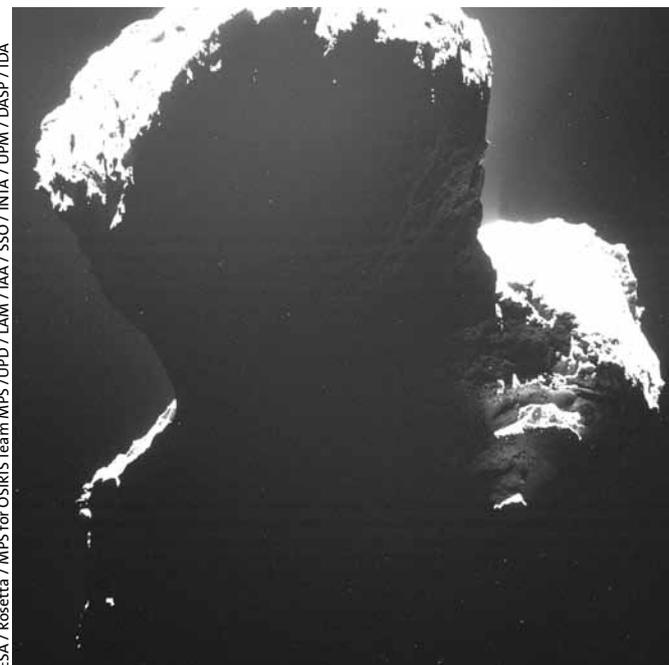
Da Kometen als unverändert gebliebene Relikte aus der Entstehungsphase des Sonnensystems gelten, ist die Entdeckung von Argon auf 67P bedeutsam. Denn von Kometen könnte ein Großteil flüchtiger Stoffe auf der Erde stammen. Allerdings ist der Beitrag von Kometen zu den Ozeanen der Erde möglicherweise nur sehr gering. Schon frühere Bestimmungen des Verhältnisses von Deuterium zu Wasserstoff deuteten diese Tendenz an. Das Verhältnis von Argon und Wasser auf 67P unterscheidet sich auch deutlich von demjenigen auf der Erde.

Endgültig gelöst ist zudem wohl das Rätsel der »Gummientengestalt«, die 67P auszeichnet: »Sehr wahrscheinlich sind zwei Kometen im noch jungen Sonnensystem zusammengestoßen und bildeten

den heute sichtbaren Doppelkörper«, berichtet Ekkehard Kührt vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt. »Um die gemessene geringe Dichte und die gut erhaltenen Schichtstrukturen beider Kometenteile zu erklären, muss der Zusammenprall sehr sanft und bei niedrigen Geschwindigkeiten erfolgt sein. Diese Erkenntnis gibt wichtige Hinweise auf den physikalischen Zustand des frühen Sonnensystems vor 4,5 Milliarden Jahren«.

Ursprünglich hatten die Wissenschaftler zwei Theorien im Visier: Sie vermuteten entweder eine Kollision zweier Körper oder eine besonders intensive Erosion an der Stelle, die sich schließlich zum »Hals« entwickelte. Die Analyse hochauflösender Bilder der Kamera OSIRIS brachte jetzt die Auflösung. Zunächst hatten die Wissenschaftler auf den Aufnahmen mehr als hundert terrassenförmige Strukturen auf der Kometenoberfläche und parallel verlaufende Schichten ausgemacht. Mit Hilfe eines 3-D-Kometenmodells analysierten sie, in welche Richtung und in welcher Tiefe die einzelnen Schichten verlaufen. Die schichtartigen Strukturen sind demnach auf beiden Kometenhälften zu finden, unterscheiden sich aber im Detail – sie hatten sich also nicht gleichzeitig gemeinsam auf einem einzigen Körper gebildet, sondern parallel zueinander auf zwei getrennten Objekten.

Science Advances 1, e1500377, 2015 und Nature 525, S. 500–503, 2015



Ein Blick auf den Kern des Kometen 67P am 29. September 2015 lässt erstmals Details auf dem bislang im Schatten liegenden Südteil des Kometenkerns erkennen.

ESA / Rosetta / MPS for OSIRIS Team / MPS / UPD / LAM / IAA / SSO / INTA / UPN / DASP / IDA

Weitere aktuelle Meldungen aus Astronomie und Raumfahrt finden Sie auf www.spektrum.de/astronomie und www.twitter.com/Sterne_Weltraum

Jetzt mit
5,- AKTIONSCODE!

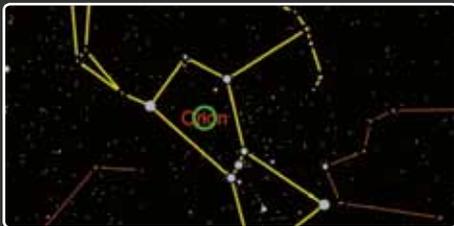
IHR SPAZIERGANG DURCH'S WELTALL!

Universe2go verbindet den realen Sternenhimmel mit der digitalen Welt. Richten Sie Ihren Blick zum Himmel und entdecken Sie Sternbilder, Planeten und Galaxien.



DAS ERWARTET SIE

Universe2go ist eine völlig neu entwickelte Augmented Reality Sternbrille, die Ihnen mit der dazugehörigen App den Sternenhimmel zeigt. Sie legen Ihr Smartphone in die Sternbrille ein und sehen den realen Sternenhimmel mit vielen zusätzlichen Informationen und fantastischen Nahaufnahmen zahlreicher Himmelsobjekte.



▼ Darstellung aller **88 Sternbilder** des Himmels



▼ **Nahaufnahmen** von Planeten, Galaxien, Sternhaufen und Nebeln



▼ Die **griechischen Mythen** zu den Sternbildern

▼ Spielerisches Entdecken im **Quiz-Modus**

JETZT BESTELLEN

EINSATZMÖGLICHKEITEN



Freizeit



Familie

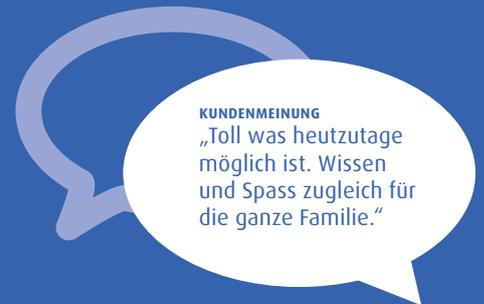


Bildung



Zuhause

- Versandkostenfrei
- Geliefert in 2-3 Tagen
- Sichere Zahlungsvarianten
- Exklusiv nur hier erhältlich
- 14 Tage Rückgaberecht



KUNDENMEINUNG

„Toll was heutzutage möglich ist. Wissen und Spass zugleich für die ganze Familie.“

Jetzt mit **5,- LESER-RABATT** bestellen!
Aktionscode: **u2gosuw15** (gültig bis 31.01.2016)

www.universe2go.de

99,- inkl. Freischalt-Code für die App

Omegon ist ein Bereich der nimax GmbH. Mehr Informationen zu unserem Unternehmen finden Sie unter www.nimax.de. Alle angegebenen Preise in Euro inkl. 19% MwSt. Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten.

Adresse
omagon · c/o nimax GmbH
Otto-Lilienthal-Straße 9 · 86899 Landsberg

Telefon
+49 8191 94049-0

E-Mail
service@universe2go.com

Öffnungszeiten
Montag - Freitag
09:00 Uhr - 12:30 Uhr / 13:30 Uhr - 17:00 Uhr

made in Germany by
omagon

Die schärfsten Radarkarten des »Halloween-Asteroiden« 2015 TB₁₄₅

Den dichten Vorbeiflug des Asteroiden 2015 TB₁₄₅ an der Erde am 31. Oktober 2015 nutzte die US-Raumfahrtbehörde NASA zur Untersuchung des Himmelskörpers mit Radarwellen. Mit den Radioteleskopen von Arecibo in Puerto Rico, Goldstone in Kalifornien und Green Bank in West Virginia wurden detaillierte Radarkarten des rund 600 Meter großen Himmelskörpers zur Zeit seiner dichtesten Annäherung aufgenommen. Sie enthüllen ein rundliches, unregelmäßig geformtes Objekt, auf dessen Oberfläche einzelne Felsbrocken zu sehen sind. Bei anderen länglichen Strukturen könnte es sich um kleine Bergrücken handeln. Auch Höhlungen lassen sich erkennen, die vielleicht Einschlagkrater sein könnten. Die besten Radarkarten erreichen

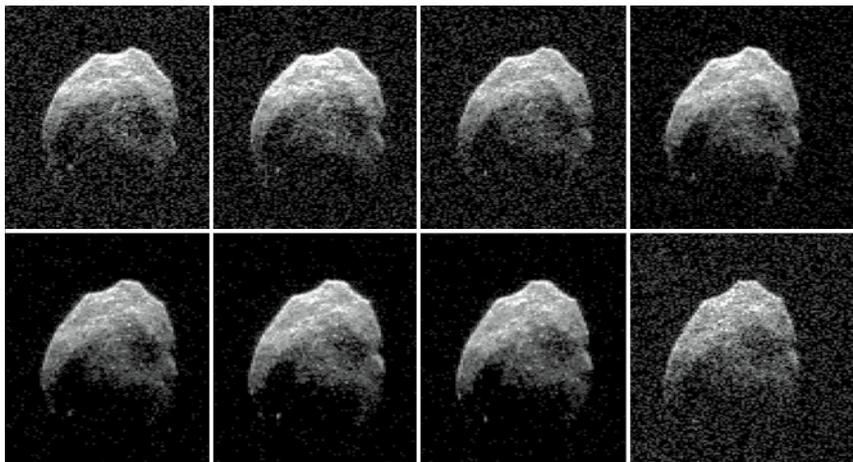
eine räumliche Auflösung von nur vier Metern pro Bildpunkt.

Die schärfsten Aufnahmen wurden durch eine Zusammenarbeit der 70-Meter-Antenne in Goldstone mit dem 100-Meter-Radioteleskop von Green Bank gewonnen. Dabei diente die Antenne in Kalifornien als leistungsstarker Sender für die Radarwellen, die vom Asteroiden reflektiert und von der hochempfindlichen Antenne in West Virginia aufgefangen wurden. Die acht Bilder entstanden in einem Zeitraum von nur 13 Minuten am 31. Oktober 2015, als 2015 TB₁₄₅ rund 490 000 Kilometer oder den 1,3-fachen Abstand Erde–Mond von unserem Planeten entfernt war (siehe Bild unten).

2015 TB₁₄₅ reflektiert im sichtbaren Licht nur rund sechs Prozent der auf ihn treffenden Sonnenstrahlung zurück

ins All. Er ist also so schwarz wie Kohle. Wegen seines stark elliptischen Orbits, der fast bis zur Umlaufbahn von Jupiter reicht, vermuten die Planetenforscher, dass 2015 TB₁₄₅ womöglich ein erloschener Komet ist. Dieser hätte dann bei seinen Umläufen um die Sonne den größten Teil der in ihm enthaltenen gefrorenen Gase verloren, so dass nur der Rest aus festem, kohlenstoffhaltigem Material zurückblieb. Der Himmelskörper benötigt für einen Umlauf rund drei Jahre und entfernt sich bis zum 3,9-fachen des Abstands Erde – Sonne von unserem Zentralgestirn. Seine Umlaufbahn ist um rund 40 Grad gegenüber der Ebene der Erdbahn, der Ekliptik, geneigt. Damit ähnelt sein Orbit stark den Kometen der so genannten Jupiter-Familie.

NASA, 3. November 2015



NASA / JPL-Caltech / GSSR / NRAO / GB

Am 31. Oktober 2015 wurden mit den Radioteleskopen von Goldstone und Green Bank diese Radarbilder des etwa 600 Meter großen Asteroiden 2015 TB₁₄₅ während seiner dichtesten Annäherung an die Erde aufgenommen. Die räumliche Auflösung beträgt rund vier Meter pro Bildpunkt.

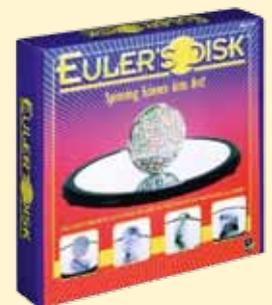


Der Asteroid 2015 TB₁₄₅
in Rotation: <https://goo.gl/gZJE10>

»Sterne und Weltraum«-Gewinnspiel

Mit etwas Glück können Sie ein Exemplar des interessanten und lehrreichen physikalischen Spielzeugs »Euler's Disk – Spinning Science Into Art« von der DaMert Company gewinnen.

Senden Sie die Ziffern der Fragen und den jeweils zugehörigen Buchstaben der richtigen Lösung bis zum **14. Januar 2016** per E-Mail mit der Betreffzeile »Pluto« an: gewinnspiel@sterne-und-weltraum.de



Frage 1: Auf Pluto fand New Horizons Hinweise auf:

- a) flüssiges Wasser
- b) Eisvulkane
- c) Schwefelausbrüche

Frage 2: Den Zwergplaneten Pluto begleiten:

- a) drei Trabanten
- b) vier Trabanten
- c) fünf Trabanten

Frage 3: Die Atmosphäre von Pluto besteht überwiegend aus:

- a) Ammoniak
- b) Wasserstoff
- c) Stickstoff

Teilnahmebedingungen: Alle »Sterne und Weltraum«-Leser, die bis zum 14. Januar 2016 die richtigen Lösungen an die genannte E-Mail-Adresse senden, nehmen an der Verlosung teil. Bitte dabei unbedingt die Postanschrift angeben. Maßgebend ist der Tag des Eingangs. Ausgeschlossen von der Teilnahme sind die Mitarbeiter der Spektrum der Wissenschaft

Verlagsgesellschaft mbH und deren Angehörige. Die Preise sind wie beschrieben. Ein Tausch der Gewinne, eine Auszahlung in bar oder in Sachwerten ist nicht möglich. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Mit der Teilnahme am Gewinnspiel erkennt der Einsender diese Teilnahmebedingungen an.

Metallwolken auf einsamen Exoplaneten?

Der Exoplanet PSO J318.5-22 ist ein »kosmischer Vagabund« von rund sechsfacher Jupitermasse, der sich allein, also ohne um einen Zentralstern zu kreisen, durchs All bewegt. Offenbar wurde er einst durch ein dramatisches Ereignis aus seinem Heimatsystem herauskatapultiert und treibt nun in rund 80 Lichtjahren Entfernung zur Erde durch das All. Dies hat eindeutige Vorzeichen, wie Astronomen schon

bei der Entdeckung im Jahr 2013 bemerkten: Sie können den Planeten gut untersuchen, weil er nicht vom Licht einer hellen Sonne überstrahlt wird.

Nun ist einem Team von Beobachtern um Beth Biller von der University of Edinburgh aufgefallen, dass die Helligkeit des Exoplaneten stark schwankt: Innerhalb weniger Stunden kann das Objekt um zehn Prozent heller oder dunkler werden. Die Ursache,

so spekulieren die Forscher, sind womöglich Wolken aus geschmolzenem Metall, die über die Oberfläche des Planeten wandern.

Der Tag – also eine Rotation – dauert bei PSO J318.5-22 fünf bis zehn Stunden, vergleichbar mit derjenigen von Jupiter. Der Exoplanet ist aber sechsmal massereicher und mit rund 800 Grad Celsius auf der Oberfläche viel heißer als Jupiter. Unter diesen Bedingungen dürften Metalle wie Eisen und Silikate geschmolzen in seinen oberen Schichten treiben. Wie Wolken bedecken sie dabei den Planeten und verändern somit dessen Helligkeit. Ähnliche Phänomene sollten sich auch auf anderen, ähnlich großen

Exoplaneten abspielen – sie lassen sich aber eben nicht so einfach beobachten wie bei dem einsam durchs All gleitenden PSO J318.5-22.

Sollte die Hypothese des Forscherteams um Beth Biller zutreffen, so wäre dies die erste Beobachtung von Wetterphänomenen auf einem Exoplaneten. Der allererste Exo-Wetterbericht gelang dem Team damit allerdings nicht: Auf Braunen Zwergen, wie zum Beispiel Luhmann 16B – die deutlich kleiner und masseärmer als ein Stern aber größer und massereicher als ein Exoplanet sind – hatten Astronomen schon Wolken und Wetter beobachten können (siehe SuW 8/2014, S. 30).

arXiv:1510.07625

N. Metcalfe & PanSTARRS 1
Science Consortium



Mit dem Teleskop PanSTARRS-1 aufgenommen, zeigt sich der allein durchs All treibende Exoplanet PSO J318.5-22 im nahen Infraroten nur als ein leuchtstärker, rötlicher Punkt.

Asteroidensonde AIM bekommt kleine Begleiter

Minisatelliten, so genannte CubeSats, sollen das ESA-Projekt AIM bei seiner Arbeit unterstützen. Erst Ende 2016 wird jedoch die Entscheidung fallen, ob die europäische »Asteroid Impact Mission (AIM)« realisiert wird. Derzeit sind die Planer der ESA dabei, das Konzept der Mission immer mehr zu verfeinern. Es sieht vor, im Oktober 2020 die Raumsonde AIM zum Asteroiden (65803) Didymos zu schicken, die im Juni 2022 bei dem nur 800 Meter großen Himmelskörper eintreffen soll. Dort angekommen, wird AIM Didymos und seinen rund 170 Meter großen Trabanten Didymoon im Detail erforschen, bis Ende 2022 der Höhepunkt der Mission bevorsteht: Dann nämlich wird die NASA-Sonde DART, der »Double Asteroid Redirection Test«, mit großer Wucht auf dem Mond einschlagen. Das Ziel ist dabei, dessen Bahn um Didymos durch Impulsübertragung geringfügig zu verändern.

Um den Einschlag von DART optimal verfolgen zu können, soll die ESA-Sonde AIM zwei Hilfssatelliten erhalten, die das Ereignis unter anderen Blickwinkeln und aus größerer Nähe als die Muttersonde beobachten können. Sie sind auch nicht so wertvoll wie AIM selbst, so dass bei einem Verlust kein zu großer Schaden angerichtet würde. Zudem wird AIM auch noch eine Miniaturlandesonde mitführen: einen Nachbau des Landers MASCOT, den das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) für die japanische Asteroidenmission Hayabusa-2 entwickelt hat. Bei den CubeSats werden derzeit fünf unterschiedliche Varianten untersucht; daraus werden im Juni 2016 zwei Vorschläge für die Detailentwicklung ausgewählt. Die geplanten CubeSats sind nur 30 Zentimeter lang und haben Seitenbreiten von nur zehn Zentimetern. Sie wiegen lediglich wenige Kilogramm und werden von der Muttersonde nach der Ankunft abgesetzt.

Die Gemeinschaftsmission von ESA und NASA läuft unter der Bezeichnung AIDA. Das Akronym steht für »Asteroid Impact & Deflection Assessment«, etwa »Asteroideneinschlag- und Ablenkungsermittlung«. AIDA ist eine Testmission, um die Abwehr eines Asteroiden durch Impulsübertragung zu erproben. Von (65803) Didymos geht keinerlei Gefahr für die Erde aus, aber ein dichter Vorbeiflug an unserem Planeten Ende 2022 bietet die Gelegenheit, eine solche Abwehrmission unter realistischen Bedingungen zu erproben. Im Dezember 2016 wird der ESA-Ministerrat, das höchste Gremium, endgültig über die Realisierung der Mission entscheiden.

ESA, 3. November 2015



ESA – ScienceOffice.org

Gegen Ende 2022 soll die NASA-Sonde DART, der »Double Asteroid Redirection Test«, mit großer Wucht in den 170 Meter großen Trabanten des 800 Meter großen Asteroiden Didymos einschlagen. Beobachtet wird der Einschlag von der ESA-Sonde AIM, der Asteroid Impact Mission, und zwei kleinen Hilfssatelliten.

JETZT BESTELLEN: DAS STERNE-UND-WELTRAUM-ABO

mit exklusiven Extras



JEDEN MONAT DIE AKTUELLESTEN
NACHRICHTEN AUS ASTRONOMIE
UND RAUMFAHRT

WÄHLEN
SIE IHR
GESCHENK!



1. 54 BIT DRIVER KIT :

Das umfassende Standardset mit
Präzisionsschraubeinsätzen enthält
54 ausgewählte 4-mm-Bits.

+ ERSPARNIS:

12 x im Jahr **Sterne und Weltraum** für nur € 89,-
(ermäßigt auf Nachweis € 67,80),
10 % günstiger und portofrei ins Haus.

+ WUNSCHGESCHENK:

Wählen Sie Ihren persönlichen Favoriten.
Auch wenn Sie ein Abo verschenken möchten,
erhalten Sie das Präsent.

+ PÜNKTLICHE LIEFERUNG:

Sie erhalten die Hefte noch vor dem Erscheinen
im Handel.

+ KEINE MINDESTLAUFZEIT:

Sie können das Abonnement jederzeit kündigen.



2. Die verborgene Wirklichkeit von Brian Green

In diesem Buch, welches sich
sowohl an interessierte Laien
als auch an Physiker richtet,
machen Sie Bekanntschaft mit
den verschiedensten Sorten von
Multiversen.

So einfach erreichen Sie uns:

Telefon: 06221 9126-743

www.sterne-und-weltraum.de/abo

Fax: 06221 9126-751 | E-Mail: service@spektrum.de



Oder QR-Code
per Smartphone
scannen und
Angebot sichern!

Spiralarme in stellaren Staubscheiben verraten Planeten

Die in manchen Staubscheiben um junge Sterne beobachteten Spiralarme sind offenbar das Werk darin verborgener massereicher Planeten. Dies ist das Fazit zweier Forschergruppen um Ruobing Dong von der University of California Berkeley und Zhaohuan Zhu von der Princeton University. Sie untersuchten die Sterne SAO 206462 und MWC 758.

Bisher war unklar, wie diese Strukturen entstanden. Diskutiert wurde unter anderem, dass diese Scheiben sehr massereich sind und daher durch ihre Eigenschwerkraft instabil werden und dabei Wellenstrukturen ausbilden. Tatsächlich zeigte sich aber bei den Untersuchungen, dass die Scheiben um die beiden Sterne nur jeweils einige wenige Prozent der Masse ihres Zentralgestirns aufweisen. Sie sind also stabil.

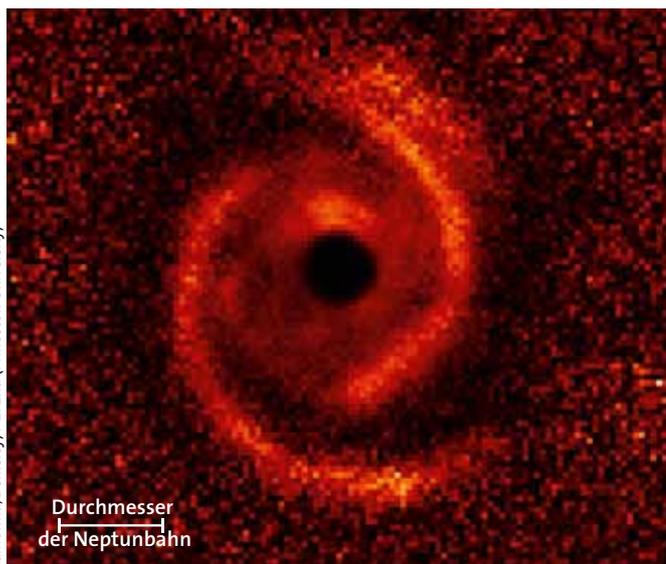
Die beiden Astronomengruppen setzten detaillierte Computersimulationen ein, um SAO 206462 und MWC 758 auf die Schliche zu kommen. In die simulierten Scheiben

wurden massereiche Planeten platziert und untersucht, wie sich deren Schwerkraft auf ihr Umfeld auswirkt. Tatsächlich zeigten sich in den Simulationen rasch ausgeprägte Spiralstrukturen, die den tatsächlich beobachteten zum Verwechseln ähnlich sind.

Die Wechselwirkungen zwischen den Planeten und dem Material der Scheiben sorgen für lokal erhöhte Gas- und Staubsichten. Diese werden durch die Rotation der Scheiben um ihren Stern auseinandergezogen, wodurch sie eine Spiralstruktur annehmen.

Bei SAO 206462 und MWC 758 wurden bislang keine Exoplaneten entdeckt, sie müssen sich also im Inneren der Scheiben verbergen, denn ohne einen Planeten wären die Scheiben ohne Struktur. Die Forscher um Zhu und Dong vermuten, dass beide Sterne von mindestens einem Planeten mit rund der zehnfachen Masse des Jupiter oder mehr umrundet werden.

arXiv:1507.0399v1
und Astrophysical Journal Letters 809:L5, 2015



NASA / ESA / R. Dong (Lawrence Berkeley National Laboratory and University of California, Berkeley) / Z. Zhu (Princeton University)

Um den rund 650 Lichtjahre entfernten Stern MWC 758 im Sternbild Stier wurde eine Staubscheibe abgebildet, die eine ausgeprägte Spiralstruktur aufweist. Sie ähnelt sehr den Ergebnissen von Computersimulationen, die einen massereichen Planeten in der Scheibe annehmen.

Vor 50 Jahren



Ein Gespräch mit dem Direktor der Europäischen Südsternwarte

»SuW: Darf ich Sie bitten, ... den derzeitigen Stand des Aufbaus der Europäischen Südsternwarte anzuzeigen?

HECKMANN: Inzwischen haben wir uns für ... La Silla bei La Serena ... entschieden. ... Wir haben ... ein Gebiet von 627 km² um diesen Berg herum erworben ... und eine ergiebige Quelle erschlossen. ... Von der Panamericana führt bereits jetzt ein öffentlicher Weg an unsere Gebietsgrenze. Von dort bauen wir eine 4 m breite Straße auf den Berg. SuW: Wie sieht es mit den Instrumenten aus? HECKMANN: Hier in unserem Plan ... führt die Straße ... an einer Kuppel vorbei, die ... das photometrische Teleskop aufnehmen wird. Dieses Instrument von 1 m Öffnung [ist] bereits nach Chile verfrachtet. ... Das Instrument für spektroskopische Arbeiten ... mit einem Spiegel von 150 cm ... ist in Paris im Bau. ... SuW: Wie sieht's dann mit dem Hauptinstrument aus? HECKMANN: Den 3,5-m-Spiegel werden wir vermutlich auf den Haupt-Gipfel unseres Berges setzen. ... Der Quarzblock für den Spiegel ist in Auftrag gegeben. Wir rechnen mit einer Bauzeit von noch 6 bis 8 Jahren. SuW: [Sie] wollen ... das eigentliche Arbeitsgebäude der ESO ... in Santiago bauen? ... HECKMANN: In Santiago [soll] eine ... Villa ... als Hotel dienen. Etwa 10 km nördlich vom Zentrum [wird] ESO sein Hauptquartier errichten. ... Ob später noch ein europäisches Entwicklungsinstitut hinzukommen wird, läßt sich heute noch nicht sagen.« (SuW, Januar 1966, S. 15)

SuW nutzte hier ein Interview zur Betonung des Themas, denn der Aufbau der Südsternwarte war zweifellos von entscheidender Bedeutung für die zukünftigen Möglichkeiten der europäischen Astronomie. Dessen Organisation durch ESO machte einen soliden Eindruck; tatsächlich fand die Inbetriebnahme des 3,6-Meter-Teleskops relativ zeitig Anfang 1977 statt. Gutes Ergebnis durch aufwändige Dokumentation und wiederholte Kontrollen – das war auch beim Bau der Instrumente das Markenzeichen von ESO, meistens mit Erfolg. Seit 1980 hat ESO seinen mehrfach erweiterten Hauptsitz in Garching bei München.

Spätestens durch die Inbetriebnahme des Paranal-Observatoriums mit seinen vier 8-Meter-Teleskopen Ende der 1990er Jahre hat ESO zu den für amerikanische Astronomen verfügbaren Beobachtungsmöglichkeiten aufgeschlossen. Mit dem im Dezember 2014 zu Kosten von 1,1 Milliarden Euro beschlossenen Bau eines 39-Meter-Teleskops soll ESO ab etwa 2025 sogar die erste Adresse für optische Beobachtungen werden.

Auch für die bodengebundene Astronomie scheint so ein Weg in die Großforschung vorgezeichnet. Das ähnlich teure, 2013 in Betrieb genommene, bis zu 16 Kilometer ausfahrbare Millimeterwellen-Interferometer ALMA entstand gar aus einer weltumspannenden Zusammenarbeit: Nordamerika, Europa (ESO) und Ostasien – größer geht es kaum.

CHRISTOPH LEINERT