



NASA / JPL-Caltech / Malin Space Science Systems

Dieses Selbstporträt des Rovers Curiosity auf der Marsoberfläche wurde aus 55 Einzelaufnahmen zusammengesetzt, die mit der Mikroskopkamera MAHLI am Instrumentenarm des Fahrzeugs entstanden.

Curiosity analysiert Marsatmosphäre

Der Planet Mars ist von einer dünnen Atmosphäre umgeben, deren Druck nur etwa ein Prozent des irdischen Luftdrucks beträgt. Sie besteht zum größten Teil aus Kohlendioxid (CO₂).

Ende Oktober 2012 analysierte nun der Marsrover Curiosity erstmals die Zusammensetzung der Marsatmosphäre mit hoher Präzision. Zum Einsatz kam das Massenspektrometer SAM (Sample Analysis at Mars), das die Massen von Atomen und Molekülen bestimmen kann und das bisher genaueste Analysegerät dieser Art auf dem Roten Planeten ist. Dabei zeigte sich, dass die Isotopenverhältnisse der wichtigsten Gase von den bisherigen Annahmen abweichen. Bislang gingen die Angaben über die chemische und isotopische Zusammensetzung der Marsatmosphäre auf die relativ ungenauen Messungen der beiden Viking-Lander aus den 1970er Jahren zurück.

Es zeigte sich nun, dass das Hauptgas Kohlendioxid einen Überschuss an schweren Isotopen von rund fünf Prozent aufweist. Dies stützt die These, dass der Mars einen Teil seiner Atmosphäre durch die Einwirkung des Sonnenwinds verlor – ein Vorgang, bei dem vor allem leichte Isotope in den Weltraum entweichen.

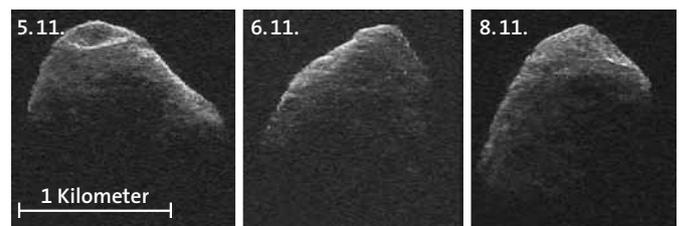
Zudem konnte SAM kein Methan nachweisen, das vor einigen Jahren von orbitalen Raumsonden beobachtet wurde. Das Gas hätte als Hinweis auf eine eventuelle biologische Aktivität auf dem Roten Planeten dienen können. Zumindest am Landeplatz von Curiosity findet sich aber keine Spur von ihm. NASA, 2. November 2012

Porträt eines Erdbahnkreuzers

Am 5. November 2012 passierte der kleine Erdbahnkreuzer 2007 PA8 unseren Planeten in einem Abstand von 6,5 Millionen Kilometern, was der 17-fachen Entfernung des Mondes von der Erde entspricht. Diese dichte Annäherung nutzten Forscher der US-Raumfahrtbehörde NASA, um den Kleinplaneten mit Radar zu verfolgen und Bilder von ihm aufzunehmen.

Dazu setzten sie die 70-Meter-Antenne des Deep Space Network der NASA in Goldstone, Kalifornien, ein. Diese dient normalerweise dem Empfang der schwachen Funksignale von weit entfernten Raumsonden.

Der am 9. August 2007 mit Hilfe des automatischen Himmelsdurchmusterungsprogramms LINEAR entdeckte Kleinplanet wurde kurze Zeit



NASA / JPL-Caltech / Gemini

Mit der 70-Meter-Antenne des Deep Space Networks der NASA gelangen Anfang November 2012 diese Radarbilder des Planetoiden 2007 PA8. Während der Beobachtungen war der etwa 1,6 Kilometer große Himmelskörper rund sieben Millionen Kilometer von uns entfernt.

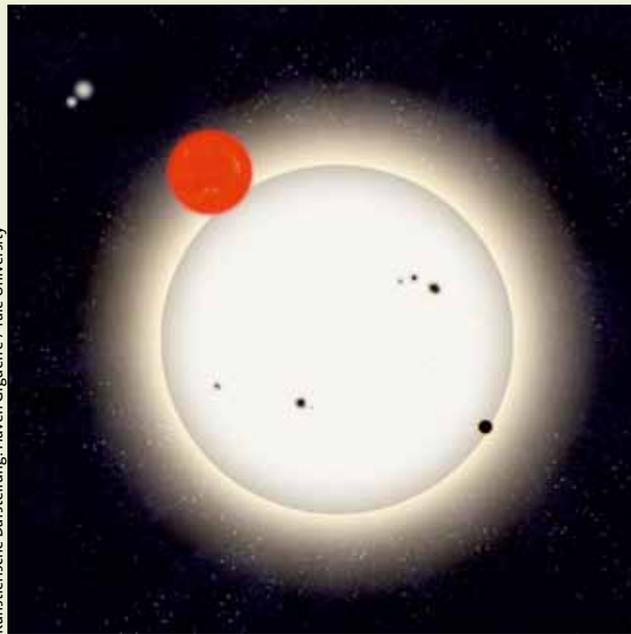
später vom Minor Planet Center, das alle Entdeckungen dieser Art registriert, der Liste der potenziell gefährlichen Objekte hinzugefügt. Auf längere Sicht kann also nicht ausgeschlossen werden, dass 2007 PA8 mit unserem Heimatplaneten kollidieren könnte. Aus den Bahnrechnungen hatte sich ergeben, dass 2007 PA8 der Erde Anfang November 2012 recht nahe kommen würde, allerdings eine Kollision zu diesem Zeitpunkt völlig ausgeschlossen war. Der Kleinplanet gehört zur Klasse der Apollo-Asteroiden, deren Bahnen in ihrem sonnennächsten Abschnitt die Erdumlaufbahn schneiden. 2007 PA8 benötigt für einen Umlauf 5,2 Jahre und kann sich dabei 4,7 Astronomische Einheiten (der 4,7-fache Abstand der Erde zur Sonne) von unserem Tagesgestirn entfernen.

Um die Sonnenumlaufbahn von 2007 PA8 noch genauer zu bestimmen und seine mögliche Gefahr für die Erde abschließend beurteilen zu können, wurde der Kleinplanet vom 28. Oktober bis zum 13. November 2012 mit dem Goldstone-Radar beobachtet. Die besten der dabei gewonnenen Radarbilder mit einer Auflösung von rund vier Metern pro Bildpunkt enthüllen einen 1,6 Kilometer großen Himmelskörper, dessen Nordpol zu uns weist und in etwa 70 bis 80 Stunden einmal um seine Achse rotiert. 2007 PA8 hat eine rundliche, unregelmäßige Gestalt, und auf den Aufnahmen vom 5. und 8. November lässt sich am oberen Rand ein Einschlagkrater ausmachen.

Erst in etwa 200 Jahren wird sich 2007 PA8 der Erde ähnlich dicht wie 2012 annähern. Für die absehbare Zukunft stellt dieser Himmelskörper keine Gefahr für unsere Erde dar.

Goldstone Radar Planning, 5. November 2012 und NASA, 26. November 2012

Künstlerische Darstellung: Haven Giguere / Yale University



W I S wissenschaft
in die schulen!

Der Planet PH1 umkreist einen Doppelstern, der aus einer Sonne des Spektraltyps F (Mitte) und einem Roten Zwerg des Spektraltyps M besteht. PH1 ist hier als kleine schwarze Scheibe am rechten Rand des F-Sterns zu sehen. Links oberhalb der kleinen roten Sonne sind zwei weitere Sterne zu erkennen, die wiederum einen Doppelstern bilden und ebenfalls zum System KIC 4862625 gehören.

Ein Planet in einem Vierfach-Sternensystem entdeckt

Ein Planet mit gleich vier Sonnen an seinem Himmel ist die neue Entdeckung von Amateurforschern, die mit Betreuung durch professionelle Astronomen auf der Website www.planethunters.org Daten des Weltraumteleskops Kepler auf potenzielle Exoplaneten durchmustern, die den Wissenschaftlern des Kepler-Teams bislang entgangen waren. Der neue Himmelskörper erhielt die Bezeichnung PH1 (Planet Hunters 1) und befindet sich im rund 5000 Lichtjahre von uns entfernten Vierfach-Sternensystem KIC 4862625. Es besteht aus zwei Sternpaaren, die in einem Abstand von rund 1000 Astronomischen Einheiten (AE) den gemeinsamen Schwerpunkt des Gesamtsystems umrunden. Der Planet umkreist den massereicheren Doppelstern des Systems, der aus einer Sonne des Spektraltyps F mit der anderthalbfachen Masse unseres Tagesgestirns und einem Roten Zwerg des Spektraltyps M mit 40 Prozent der Sonnenmasse besteht (siehe künstlerische Darstellung oben).

Diese beiden Sterne umrunden in 20 Tagen ihren gemeinsamen Schwerpunkt in einem mittleren Abstand von 0,17 AE. Sie bedecken sich von uns aus gesehen in regelmäßigen Abständen. Auch der neuentdeckte Planet PH1 wandert vor beiden Sonnen durch und reduziert währenddessen geringfügig ihre Helligkeiten. Dabei sind jedoch die Effekte durch die gegenseitigen Bedeckungen der beiden Sterne weit stärker ausgeprägt und können leicht das schwache Signal des Planetentransits überlagern. Somit ist es in Doppel- oder Mehrfachsystemen deutlich schwieriger, Planeten zu entdecken.

Die regelmäßigen Schwankungen durch die Transits des Exoplaneten wurden vom Weltraumteleskop Kepler registriert. PH1 umkreist beide Sonnen in einem mittleren Abstand von 0,63 AE, etwas weniger als der Abstand der Venus zur Sonne. Er benötigt dafür rund 137 Tage. Aus dem Verlauf der Lichtkurven bei den Transits ließ sich die Größe des Planeten bestimmen, sie beträgt das 6,2-Fache des Erdradius. Aus weiteren Beobachtungen des Systems leitet das Forscherteam um Megan E. Schwamb an der Yale University eine maximale Masse von rund 169 Erdmassen ab, also etwa die Hälfte der Jupitermasse. Mit hoher Wahrscheinlichkeit ist PH1 ein Gasplanet. Praktisch zeitgleich mit dem Team um Schwamb veröffentlichten Astronomen um V. B. Kostov an der Johns Hopkins University in Baltimore eine Arbeit, bei der sie für den Planeten um KIC 4862625 zu sehr ähnlichen Ergebnissen kommen.

Das zweite Sternpaar, das zu dem Vierfachsystem gehört, besteht aus einem Stern des Spektraltyps G ähnlich unserer Sonne und ebenfalls einem Roten Zwerg des Spektraltyps M. Ihr Abstand voneinander ist offenbar kleiner als 40 AE. Aus den Messungen der Forschergruppe um Schwamb lässt sich nur nachweisen, dass dieses Sternpaar gravitativ an den Doppelstern gebunden ist, den der Exoplanet umkreist. Die Bahnbewegung beider Sternpaare umeinander lässt sich erst mit künftigen Beobachtungen ermitteln. arxiv.org/abs/1210.3612

Eine neue Software für Fermi

Das 2008 gestartete Gammastrahlen-Teleskop Fermi hatte bislang Probleme, Gammaphotonen der höchsten Energien nachzuweisen. Mit einem Software-Update konnte nun der Detektor neu konfiguriert werden, so dass sich auch Gammaphotonen mit Energien von mehr als zehn Gigaelektronvolt registrieren lassen.

Kepler geht in die Verlängerung

Nach dreieinhalb Jahren ging im November 2012 die Primärmission des Exoplanetenjägers Kepler zu Ende. Nun wurde die Mission um vier Jahre verlängert, was der Suche nach Exoplaneten von Erdgröße zugute kommt.

Größe des Zwergplaneten Makemake bestimmt

Im April 2011 bedeckte der Zwergplanet Makemake einen Stern, wodurch sich sein Durchmesser ermitteln ließ. Die nun veröffentlichten Daten beschreiben einen leicht elliptischen Himmelskörper von 1500 Kilometer Länge.

IAU legt Länge der Astronomischen Einheit fest

Die Internationale Astronomische Union (IAU) bestimmte bei ihrer 28. Generalversammlung im August 2012 per Beschluss die Länge der Astronomischen Einheit, also den mittleren Abstand von der Erde zur Sonne, zu 149 597 870 700 Meter.

Zwei Langzeitastronauten für die ISS

Im Frühjahr 2015 sollen der US-Astronaut Scott Kelly und sein russischer Kollege Michail Kornienko für ein Jahr an Bord der Internationalen Raumstation gehen und die Auswirkungen der Schwerelosigkeit und Strahlenbelastung auf ihre Körper untersuchen.

Weitere aktuelle Meldungen aus Astronomie und Raumfahrt finden Sie auf www.sterne-und-weltraum.de und [www.twitter.com/Sterne_Weltraum](https://twitter.com/Sterne_Weltraum)

Ministerratskonferenz stellt Weichen für die ESA

Rund zehn Milliarden Euro darf die Europäische Raumfahrtbehörde ESA in den nächsten drei Jahren für ihre Programme ausgeben. Dies beschlossen nach zähen Verhandlungen die Forschungs- und Wirtschaftsminister der 20 ESA-Mitgliedsländer auf einer zweitägigen Tagung in Neapel, die vom 20. bis 21. November 2012 stattfand. Unter anderem wurde festgelegt, das Programm zur wissenschaftlichen Erforschung des Weltalls wie geplant durchzuführen, aber mit eingefrorenem Budget. In den nächsten vier Jahren werden die Missionen Gaia, LISA Pathfinder und BepiColombo starten. Gaia soll rund eine Milliarde Sterne in unserem Milchstraßensystem vermessen, LISA Pathfinder wird Technologien für den Nachweis von Gravitationswellen in der Erdumlaufbahn erproben und BepiColombo ist eine Raumsonde zur Erforschung des sonnennächsten Planeten Merkur. Auch das kürzlich begonnene Projekt der Jupitersonde JUICE wird fortgeführt. Zudem wurde ein Kooperationsvertrag mit Russland im Rahmen des Programms ExoMars zur Erkundung des Roten Planeten gebilligt. Im Rahmen dieser Kooperation könnte die russische Seite unter anderem die Trägerraketen für den Start von Marssonden zur Verfügung stellen.

Auch im Bereich der Trägerraketen für Satellitenstarts wurden Beschlüsse gefasst: Die Ariane 5 wird unter der Bezeichnung »Midlife Evolution« in ihrer Leistung gesteigert und soll dann statt zehn bis zu zwölf Tonnen Nutzlast zum geostationären Orbit in 36 000 Kilometer Höhe transportieren können. Zudem werden die Planungen für die Ariane 6, einem Nachfolger der Ariane 5, fortgeführt und weiter konkretisiert. Die Minister autorisierten außerdem die Beiträge für den Betrieb des europäischen Weltraumbahnhofs Kourou in Französisch-Guayana.

Die Beteiligung an der Internationalen Raumstation ISS wird fortgesetzt, und es sollen weitere europäische Astronauten ins All fliegen. Da aber in etwa zwei Jahren das erfolgreiche ATV-Programm, eine Serie von fünf unbemannten Raumfrachtern, ausläuft, mussten die Minister entscheiden, wie sie sich an den laufenden Kosten für den Betrieb der ISS beteiligen wollen. Bislang wurden diese durch Sachleistungen wie das ATV an die NASA abgegolten. Die Minister gaben



ESA-D. Ducros, 2012

So könnte die Ariane 6, eine mögliche Nachfolgerin der bewährten Trägerrakete Ariane 5, aussehen. Das Konzept ist modular, sodass sich die Leistung der Rakete an die jeweilige Nutzlast anpassen lässt.

grünes Licht, das Servicemodul für die neue Orion-Raumkapsel der NASA zu entwickeln und dafür auf Technologien aus dem ATV-Programm zurückzugreifen.

Weitere Beschlüsse betrafen die Planungen zur Erderkundung mittels Satelliten, die Weiterentwicklung von Kommunikationssatelliten und die Fortführung des Satellitennavigationssystems Galileo. Auch Förderprogramme für die kommerzielle Nutzung von Raumfahrttechnologien wurden autorisiert. Für die weitere Zukunft soll die ESA zudem in eine schlagkräftige EU-Raumfahrtagentur umgewandelt werden. Im Frühjahr 2014 wollen sich die Forschungsminister der ESA-Mitgliedsländer erneut treffen und über die weitere Entwicklung der europäischen Raumfahrt und der ESA beraten und entscheiden.

ESA, 21. November 2012

Abschlusspressekonferenz der ESA am 22. November 2012 <http://goo.gl/rMbTT>



Eine heiße Blase um den Wolf-Rayet-Stern HD 50896

Rund 5000 Lichtjahre von uns entfernt im Sternbild Großer Hund befindet sich der Wolf-Rayet-Stern HD 50896. Er ist ein sehr massereicher Stern mit mehr als 35 Sonnenmassen und nähert sich aus astronomischer Sicht nun rasch dem Ende seiner Existenz. Er ist dabei, durch einen starken Sternwind große Mengen an Materie in den umgebenden Weltraum abzublasen. Mittlerweile hat der ihn umgebende Nebel einen Durchmesser von 60 Lichtjahren erreicht. Der Nebel S 308 ist so heiß, dass er sogar Röntgenstrahlung aussendet, die nun ein Forscherteam um Jesus A. Toala vom Instituto de Astrofísica de Andalucía mit Hilfe des europäischen Röntgensatelliten XMM-Newton nachweisen konnte. Damit ist S 308 erst der zweite bekannte Nebel um einen Wolf-Rayet-Stern, der Röntgenstrahlung abgibt. Das andere Objekt ist NGC 6888 im Sternbild Schwan, der Amateurbeobachtern auch unter dem Namen »Mondsichelnebel« bekannt ist und vom Stern WR 136 erzeugt wird (siehe SuW 12/2012, S. 100).

Die Beobachtungen gelangen mit der Röntgenkamera EPIC, der »European Photon Imaging Camera« an Bord von XMM-Newton. Die Kamera weist mit CCD-Sensoren sehr schwache Röntgenstrahlung im Energiebereich von 0,15 bis 15 Kiloelektronvolt nach und bildet den Himmel mit einer maximalen Auflösung von sechs Bogensekunden ab. Damit war es dem Forscherteam möglich, mit mehreren Beobachtungen und unter Berücksichtigung von Daten, die ein anderes Team im Jahr 2003 gewonnen hatte, annähernd 90 Prozent der heißen Blase um HD 50896 zu kartieren.

Der Gasnebel S 308 wurde vom Wolf-Rayet-Stern HD 50896 ausgestoßen und erstreckt sich über rund 60 Lichtjahre. Das Bild ist ein Komposit aus Aufnahmen im sichtbaren Licht, hier in Grün und Rot dargestellt, und Daten im Röntgenbereich, hier in Blau wiedergegeben.

Die Ergebnisse sind im Bild unten einer Aufnahme im sichtbaren Licht überlagert, die mit dem Michigan-Curtis-Schmidt-Teleskop auf dem Berg Cerro Tololo in Chile abgeblendet wurde. Es ist hier in Grün- und Rottönen dargestellt. Die blau wiedergegebene Röntgenstrahlung ist an der Oberfläche der Blase besonders intensiv – ein Hinweis darauf, dass hier starke Sternwinde mit vorher ausgestoßenen Gasmassen in Wechselwirkung treten. Dabei werden die Gase so stark aufgeheizt, dass Röntgenstrahlung frei wird.

Toala, J. A. et al., *Astrophysical Journal* 755, 77, 2012



ESA, J. Toala & M. Guerrero (IAA-CSIC), Y.-H. Chu & R. Gruendl (UIUC), S. Arthur (CfA-UNAM), R. Smith (NOAO/CTIO), S. Snowden (NASA/GSFC) und G. Ramos-Larios (IAA)

»Sterne und Weltraum«-Gewinnspiel

Mit etwas Glück können Sie ein Exemplar des reich illustrierten Buchs »Zeitpfad« aus dem Springer-Spektrum-Verlag gewinnen, freundlicherweise zur Verfügung gestellt von www.science-shop.de.

Senden Sie die Ziffern der Fragen und den jeweils zugehörigen Buchstaben der richtigen Lösung bis zum **11. Januar 2013** per E-Mail mit der Betreffzeile »Roter Zwerg« an: gewinnspiel@sterne-und-weltraum.de



Frage 1: Rote Zwerge sind bis zu

- a) 3800 Grad Celsius heiß
- b) 2600 Grad Celsius heiß
- c) 1500 Grad Celsius heiß

Frage 2: Rote Zwerge werden bis

- a) zu 10 Milliarden Jahre alt
- b) zu 40 Milliarden Jahre alt
- c) zu 100 Milliarden Jahre alt

Frage 3: Rote Zwerge erreichen

- a) 6 Prozent Sonnenleuchtkraft
- b) 10 Prozent Sonnenleuchtkraft
- c) 15 Prozent Sonnenleuchtkraft

Teilnahmebedingungen: Alle »Sterne und Weltraum«-Leser, die bis zum 11. Januar 2013 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.

Weltraumteleskop Hubble bestätigt Galaxie aus der Frühzeit des Universums

Durch 13,2 Milliarden Jahre der Geschichte unseres Universums musste sich das Licht der Galaxie UDFj-39546284 kämpfen, bevor es schließlich vom Hubble-Weltraumteleskop registriert wurde. UDFj-39546284 gehört zu den fernsten Objekten, die bisher bekannt sind. Ihr großer Abstand, der einer Rotverschiebung von rund $z = 10$ entspricht, nährte allerdings leise Zweifel an der Existenz der Galaxie: Von Objekten mit derart großen Rotverschiebungen erreicht uns nur sehr wenig Licht, und sie sind somit schwer zu erkennen.

Bisher benutzten eindeutige Nachweise solcher Galaxien daher den Gravitationslinseneffekt als Lichtver-

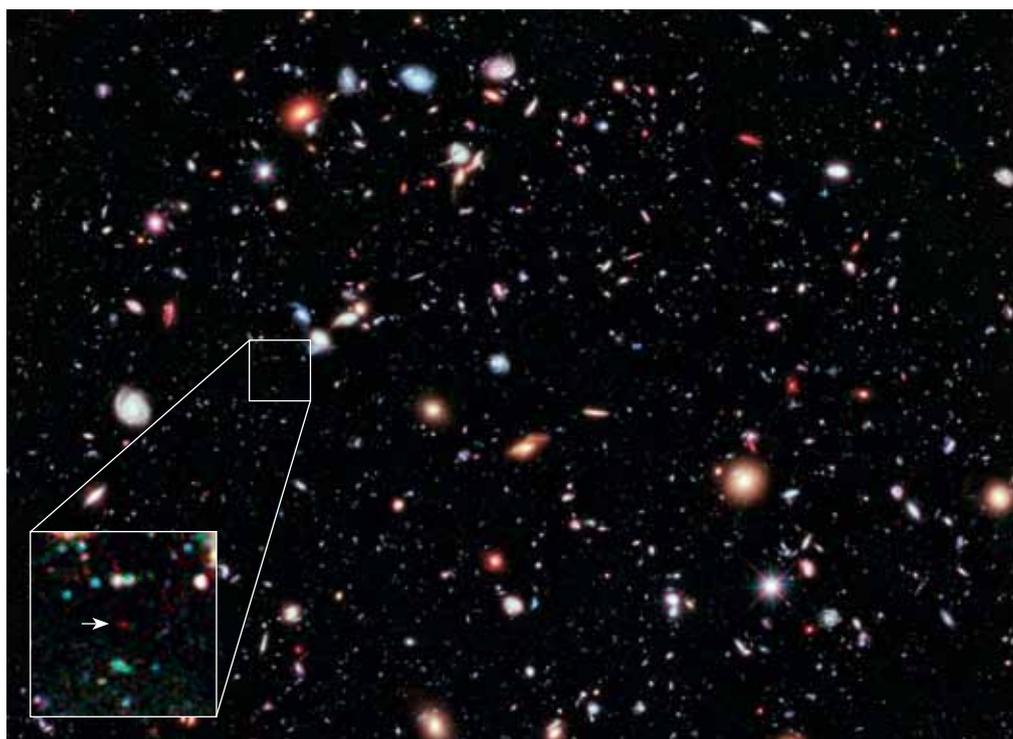
stärker (vergleiche den Beitrag S. 24). Er tritt auf, wenn das Licht einer weit entfernten Galaxie hinter einem Galaxienhaufen liegt, so dass ihr Licht auf dem Weg zu uns diesen Haufen passieren muss und von diesem abgelenkt wird. Liegt der Galaxienhaufen dabei geeignet, so fokussiert er das Licht in unsere Richtung und die Galaxie erscheint uns

heller, was ihren Nachweis erleichtert oder erst ermöglicht. Erst aus ihrem Spektrum lässt sich dann ermitteln, wie hoch die Rotverschiebung der Galaxie tatsächlich ist.

UDFj-39546284 wurde jedoch ohne den Gravitationslinseneffekt nachgewiesen. Vielmehr fand sie sich zuerst in einer langbelichteten Aufnahme des Weltraumteleskops

Hubble, dem Hubble Ultra Deep Field (HUDF) aus dem Jahr 2009. Dort erscheint sie als lichtschwaches Fleckchen (siehe Pfeil in der Ausschnittvergrößerung). Die Qualität solcher Bilder wird jedoch immer durch ein gewisses Rauschen gestört, das sich als willkürliche Verteilung heller und dunkler Flecken im Bild offenbart. Solche Flecken kön-

Die Galaxie UDFj-39546284 befindet sich im Hubble Ultra Deep Field, einer Region im Sternbild Chemischer Ofen (Fornax), die das Weltraumteleskop Hubble bereits im Jahr 2004 beobachtet hatte.



NASA, ESA, G. Illingworth, D. Magee, and P. Oesch (University of California, Santa Cruz), R. Bouwens (Leiden University), and the HUDF09 Team

Mit Cheops ferne Welten erkunden

Exoplaneten sind eines der wichtigsten Forschungsthemen der Astronomie. Die Europäische Raumfahrtbehörde ESA hat nun den Bau von Cheops, dem »Characterising Exoplanets Satellite« beschlossen, der im Jahr 2017 starten soll. Er wird bei relativ nahen und hellen Sternen, von denen bekannt ist, dass sie Exoplaneten besitzen, deren Eigenschaften noch genauer bestimmen. Dazu wird Cheops, ungestört von der irdischen Atmosphäre, mit einem Teleskop den jeweiligen Stern beobachten und seine Helligkeit mit großer Präzision und hoher zeitlicher Auflösung messen. Die Forscher suchen dabei nach geringfügigen periodischen Helligkeitsabschwächungen, die durch einen Transit eines oder mehrerer Exoplaneten verursacht werden.

Aus den Messdaten können die Forscher dann den Durchmesser des Planeten mit hoher Genauigkeit ermitteln. Ist von diesem auch noch die Masse bekannt, so lässt sich die mittlere Dichte des Himmelskörpers bestimmen. Dies wiederum erlaubt Rückschlüsse über die Art und den inneren Aufbau des Exoplaneten. So kann

man beispielsweise feststellen, ob es sich um einen Gesteinsplaneten ähnlich der Erde oder um einen mit Jupiter vergleichbaren Gasriesen handelt. Cheops soll vor allem nach Exoplaneten Ausschau halten, die hinsichtlich ihrer Masse und Größe unserer Erde ähneln. Daraus erhoffen sich die Forscher Erkenntnisse über die Verbreitung und die Eigenschaften felsiger Planeten in unserer

Cheops, der »Characterising Exoplanets Satellite« der ESA, soll ab dem Jahr 2017 bekannte Exoplaneten bei nahen, hellen Sternen ungestört von der irdischen Atmosphäre erkunden.



Universität Bern / ESA



Astronomische Kartei

»Sterne und Weltraum«

»Wie schon angekündigt, liegen jetzt monatlich *STERNE UND WELTRAUM* vier Karteikarten bei, auf denen Begriffe aus der Astronomie, Astrophysik und Weltraumforschung

behandelt werden ... Wir bemühen uns zwar immer wieder, die dargebotenen Beiträge für jeden Interessierten verständlich und so voraussetzungslos wie nur irgend möglich zu gestalten. Es lassen sich dabei aber nicht immer Begriffe, Worte und Bezeichnungen umgehen, die nun einmal facheigen, die feststehende Termini sind ... Man müsste dem Leser ein Speziallexikon in die Hand geben können, ein Nachschlagewerk das ganz auf die Bedürfnisse und Wünsche des einzelnen Lesers zugeschnitten ist. Ein solches Nachschlagewerk aber können wir nicht liefern. Wir können aber mithelfen, daß sich jeder Interessierte ein solches »Lexikon« aufbauen kann ...« (SuW, Januar 1963, S. 3)

Ab dem Januarheft 1963 lag SuW also jeweils ein farbiges Blatt aus dünnem Karton bei, das sich in vier Karteikarten auftrennen ließ. Verschiedene Farben markierten dabei die folgenden Fachbereiche: Sonnensystem, Sterne und Sternsysteme, Instrumente und Messmethoden, Weltraumforschung, Allgemeines. Es begann ganz systematisch (in gelb) mit den für die Astronomie wichtigen Eigenschaften der Erdatmosphäre – ohne Erwähnung des »Seeing«, aber dafür der für Kleinteleskope so störenden Bildbewegung – und endete sechs Jahre (!) später, Ende 1968, nachdem der Katalog seinen geplanten Umfang von etwa 300 Karten erreicht hatte. Ihm folgte für zwei Jahre noch ein »Katalog der schönsten Beobachtungsobjekte«. Anfang 1971, mit dem 100. Heft, war die Zeit der Kartenkataloge für »Sterne und Weltraum« dann vorbei.

Wer damals geduldig die astronomische Kartei »Sterne und Weltraum« zusammengetragen hatte, konnte sie sicher noch jahrelang gewinnbringend anwenden. Inzwischen hat man allerdings im Internet rasch und bequem sehr viel umfangreichere und detailliertere Informationen verfügbar. Jene alte Kartei dürfte zwar genauer auf die Bedürfnisse der SuW-Leser zugeschnitten gewesen sein, eine Neuauflage jedoch wäre zu begrenzt und zu unflexibel, um heute noch in Frage zu kommen.

Dennoch, ganz allgemein kann für den Leser eines Zeitungs- oder Zeitschriftenartikels eine zusätzliche Erläuterung eines zentralen Begriffs, wie etwa »Goldreserve« oder »Piusbrüder«, angenehm und nützlich sein. So enthält zum Beispiel die Süddeutsche Zeitung seit den frühen 1970er Jahren auf der (jetzt) vierten Seite täglich eine Spalte »Aktuelles Lexikon«. Und aus den Fachartikeln in »Sterne und Weltraum« ist uns die entsprechende Art der Erklärung als »Kasten« bekannt. Bei allem Wandel der Form ist das Ziel dasselbe geblieben: unnötige Hürden abzuräumen, die dem Verständnis des Gelesenen im Wege stehen. CHRISTOPH LEINERT

nen als Galaxie fehlinterpretiert werden. Den Forschern war es daher wichtig, mit einer Nachfolgebeobachtung die Existenz des Objekts zu überprüfen: Würde sich in dieser wieder ein Fleck am Ort der vermeintlichen Welteninsel zeigen, so wäre dies die gesuchte Bestätigung. Würde er jedoch fehlen, so wäre klar, dass im alten Bild das zufällig verteilte Rauschen eine Galaxie nur vorgaukelte.

Groß war die Unsicherheit bezüglich UDFj-39546284 eigentlich nicht: Bereits die früheren Hubble-Beobachtungen des Ultra Deep Fields wiesen die Galaxie mit einer hohen Wahrscheinlichkeit nach. Die anfänglich kleine Unsicherheit wuchs sich aber rasch zu beträchtlichen Zweifeln aus, nachdem andere Kandidaten für Galaxien ähnlichen Alters sich in neuen Beobachtungen nicht mehr eindeutig nachweisen ließen.

Astronomen um Rychard J. Bouwens von der Universität Leiden und dem Lick Observatory in den USA haben nun aber bestätigt: Auch im neuen eXtreme Deep Field von

Hubble ist die Galaxie zu erkennen. Mit mehr als einer 99,99-prozentigen Sicherheit ist damit eine Galaxie nachgewiesen, die ihr Licht nur 480 Millionen Jahre nach dem Urknall aussandte.

Die Kombination aller bisher erhaltenen Bilder von UDFj-39546284 lässt sogar einige Details erraten: Die Galaxie besitzt einen hellen Kern, der von einer ausgedehnten und lichtschwächeren Struktur umgeben ist. Ihr Spektrum lässt darauf schließen, dass in ihr Sterne entstehen.

Bisher sind nur wenige Galaxien oder Galaxienkandidaten dieses Alters bekannt: Im Hubble Ultra Deep Field von 2009 war UDFj-39546284 die einzige Galaxie ihres Alters. Es ist daher noch unklar, wie häufig Galaxien in dieser frühen Phase des Universums waren und wie sie typischerweise aussahen.

Für die Zukunft erhoffen sich Astrophysiker daher die Bestätigung weiterer Artgenossen von UDFj-39546284, vorerst soll aber das Alter der Galaxie noch genauer bestimmt werden. arXiv:1211.3105v1

näheren kosmischen Umgebung. Derzeit sind 852 Exoplaneten bekannt. Rund 2300 Kandidaten, die mit dem Weltraumteleskop Kepler entdeckt wurden, harren noch ihrer Bestätigung.

Cheops wird seine Untersuchungen auf einer Erdumlaufbahn in 800 Kilometer Höhe durchführen und auf eine Betriebsdauer von dreieinhalb Jahren ausgelegt sein. Als Hauptinstrument ist ein Spiegelteleskop vom Typ Ritchey-Chrétien mit einer Öffnung von 33,5 Zentimetern geplant, als Detektor ist ein CCD vorgesehen. Für die Messungen wird das Teleskop absichtlich unscharf eingestellt werden, so dass sich das Licht des Sterns auf eine größere Fläche des CCD-Chips verteilt, was die Messgenauigkeit deutlich erhöhen wird. Eine durchschnittliche Beobachtung wird etwa zehn Stunden dauern, maximal wird sich ein Stern sechs Tage in Folge beobachten lassen. Für die Messungen muss Cheops mit einer Genauigkeit von acht Bogensekunden auf sein Ziel ausgerichtet werden. Geleitet wird das Projekt vom Astronomen Willy Benz von der Universität Bern. ESA, 19. Oktober 2012



Empfehlungen

Omegon Okularkoffer

OMEGON PRÄSENTIERT VIER NEUE OKULAR- UND ZUBEHÖRKOFFER.

Neben einem Standard-Okularkoffer mit den bewährten Omegon Super Plossl Okularen gibt es jetzt drei verschiedene Okularkoffer in Abhängigkeit zur Brennweite des Teleskops. Wir glauben, so eine wirklich sinnvolle Ergänzung für Jeden liefern zu können, der seine Standard-Okulare erweitern oder austauschen will. Die drei Brennweiten-Sets sind in den Varianten bis 1200mm, von 1200mm bis 1800mm und ab 1800mm Brennweite erhältlich.



Artikel-Nr.: 23606-23609, 23754

Preis: ab 189,-



Sie können online auch direkt auf Produkte zugreifen, indem Sie die Artikel-Nr. ins Suchfeld eingeben.

Omegon Okular-|Zubehörkoffer

Mit Okularen, Barlowlinse und Filtern bietet Ihnen der Omegon Okular- und Zubehörkoffer bereits ein reichhaltiges Zubehör-Sortiment.

»Haben Sie ein kleineres Teleskop?«

Dann ist dieser Koffer für den Einstieg genau richtig. Drei Plossl Okulare mit 32/ 12,5 und 6,3mm bieten Ihnen eine kleine, mittlere und höhere Vergrößerung. Neben einem Mondfilter finden Sie auch Farbfilter für die Planetenbeobachtung in diesem Koffer.



Artikel-Nr.: 8353

Preis: 149,-

AstroDreamTech Morning Calm

PRÄZISE, STABIL UND TRANSPORTABEL

Die neuen Morning Calm Montierungen von AstroDreamTech sind das passende Equipment für Amateurastronomen und Privat- und Volksternwarten. Eine hohe Laufgenauigkeit und präzise mechanische Verarbeitung zeichnen diese Serie aus. Die vier verschiedenen Modelle GE200, GE300, GE500, GE700 besitzen jeweils eine fotografische Traglast von max. 30, 50, 70 oder 100 kg.

Der HUBO-i Handcontroller bietet Ihnen ein adaptiertes GoTo-System, für dessen Eichung ein Multistar-Alignment verwendet wird. Ein Anschluss an den PC ist über einen USB-Anschluss möglich.

Alle Vorteile auf einen Blick:

- neue stabile Montierungen aus Südkorea
- GE500 und GE700 sind teilbar
- präzise mechanische Fertigung
- geeignet für hohe astrofotografische Ansprüche
- HUBO-i Goto System mit Servomotoren bereits enthalten
- USB-Anschluss und ST-4 Autoguider Schnittstelle

	Artikel-Nr.	Preis
200GE	24716	4.550,-
300GE	24717	6.650,-
500GE	24718	9.300,-
700GE	24719	13.700,-



Sonderangebot

Steiner Observer 25x80

Aufgrund der großen Öffnung eignet sich das Fernglas nicht nur für die Naturbeobachtung bei Tag, sondern auch als Dämmerungsglas bei schwierigen Lichtverhältnissen und für die Astronomie.

Die 25-fache Vergrößerung lässt bereits einzelne Details in großflächigen Nebeln oder Galaxien erkennen.



Artikel-Nr.: 16354

Preis: 1.079,- statt 1.199,-

Sonderangebot

EXKLUSIV

Starke Preissenkung bei Meade

Meade 8" 10" SC:

Dieses Teleskop ist ein klassisches Schmidt-Cassegrain in bewährter Meade Qualität. Trotz der langen Brennweite besitzt der Tubus eine sehr kurze Bauweise, welche das System zu einem kompakten Fernrohr macht, das sich durch extrem leichte Transporteigenschaften auszeichnet.

Die Optik bietet eine sehr gute Abbildung, Kontrast und Schärfe überzeugen und bieten großen Spaß bei der Planetenbeobachtung. Das Schmidt-Cassegrain System ist ein gutes Allroundgerät für Beobachtung und Fotografie mit einem riesigen optionalen Zubehörsortiment. Durch den Einblick am unteren Tubusende wird eine einfache Orientierung ermöglicht.

Montierung LX90:

Jetzt ist die Beobachtung des gestirnten Himmels noch einfacher, diese Montierung erfordert keinerlei Himmelskenntnisse. Einfach aufbauen und loslegen:

Alles was Sie noch tun müssen, ist einen vorgeschlagenen und orpositionierten Referenzstern zu bestätigen.

Die Montierung arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie die großen Profisternwarten und enthält bereits die Positionierungsdaten von über 30.000 Himmelsobjekten in der mitgelieferten AutoStar Handbox: 13.235 Deep-Sky-Objekte, die kompletten Messier, Caldwell, IC und NGC Kataloge, 16.888 Sterne sortiert nach Namen und SAO Nummer, 8 Planeten, Mond, 26 Asteroiden, 15 Kometen und 50 Erdsatelliten. Zusätzlich können 200 Ziele frei programmiert werden.

Alle diese Objekte werden schnell, punktgenau, leise und zuverlässig angefahren: die GoTo Funktion arbeitet mit 9 verschiedenen, frei programmierbaren Positioniergeschwindigkeiten: 6,5"/s, 3"/s, 1,5"/s oder 128x, 64x, 16x, 8x, 2x und 1x Sternengeschwindigkeit.



Artikel-Nr.: 10215
Artikel-Nr.: 25150

Preis: 1.990,- statt 2.290,-
Preis: 2.890,- statt 3.390,-

LUMICON

Starlight
Xpress

Astrodon

und viele weitere Marken.



Wir wünschen Ihnen
ein frohes Fest und einen
guten Rutsch ins neue Jahr.



Artikel-Nr.: 25453

16,99

NEU

Kosmos Himmelsjahr 2013

Neben den kalendarischen Angaben der wichtigsten Daten, bietet dieses Jahrbuch

- Mondphasen (inklusive Auf- und Untergangzeiten)
- einen monatlichen Überblick von Planeten, Sternbildern und besondere Ereignisse am Firmament
- Berichte über astronomische Phänomene und die Rätsel des Weltalls

Jetzt bei uns erhältlich!

Empfehlungen

Orion Teleskope

Als einer der größten Teleskophersteller der Welt, besitzt die amerikanische Marke Orion eines der größten Sortimente an Teleskopen und Zubehör für die Astronomie. Momentan haben wir viele Teleskope von Orion im Preis gesenkt!

Unser
Kauftipp

	Artikel-Nr.	Preis
1	100/400 SkyScanner 23287	119,- statt 150,-
2	114/450 StarBlast 6195	199,- statt 232,-
3	203/1200 SkyQuest 13770	379,- statt 403,-
4	254/1200 IntelliScope 13852	690,- statt 833,-
5	254/1200 SkyQuest GoTo 20127	1.050,- statt 1.282,-
6	305/1500 SkyQuest GoTo 22786	1.650,- statt 2.245,-

Unser Service für Sie



- Persönliche Beratung von Experten
- Gute Lieferbarkeit dank großem Lager
- Echte Markenunabhängigkeit
- Versandkosten ab 4,90 €
- Komfortabler Online-Shop
- Garantierte 24h-Lieferung optional
- Teleskop-Ausstellung in Landsberg
- Betreuung auch nach dem Kauf



ACHIM MROS



ALEXANDER OLBRICH



BERND GÄHRKEN



MICHAEL SUCHODOLSKI



weitere Infos unter

www.Astroshop.de

Persönliche Beratung

 Service@Astroshop.de

 +49 8191 94049-1

 +49 8191 94049-9

Astroshop.de
c/o nimax GmbH
Otto-Lilienthal-Str. 9
86899 Landsberg am Lech

Direkt an der A96 und B17,
ca. 30min von Augsburg
und München.

Damit wir uns genug Zeit für Sie nehmen können, rufen Sie bitte immer vor Ihrem Besuch bei uns an und vereinbaren einen Termin. >>>Danke<<<

Wir sind Mo-Fr von 9-17 Uhr und
jeden 1. Sa im Monat von 10-16 Uhr für Sie da!