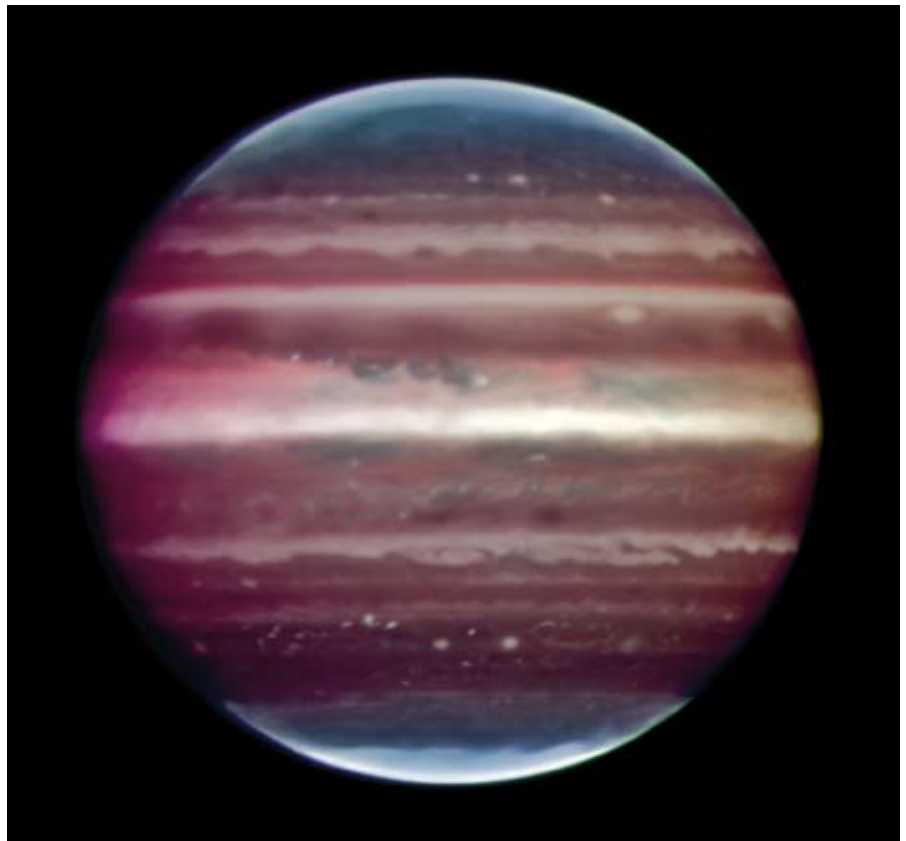


Jupiter im Infraroten

Im August 2008 gelang einem Forscherteam um Franck Marchis an der University of California in Berkeley die erste Beobachtung des Jupiter mit einer adaptiven Optik (Bild rechts). Die Forscher nutzten den »Multi-Conjugate Adaptive Optics Demonstrator (MAD)« am Very Large Telescope der Europäischen Südsternwarte ESO in Chile. Die sehr scharfen Infrarotbilder belegen, dass sich die Verteilung von hochliegendem Dunst in der Jupiteratmosphäre gegenüber früheren Beobachtungen verändert hat. Am Äquator des Riesenplaneten ist ein etwa 16 000 Kilometer breites Dunstband zu sehen. Im Vergleich zu drei Jahre alten Aufnahmen verschob sich der hellste Bereich des Bands um rund 6000 Kilometer nach Süden.

Im Jahr 2007 durchlief Jupiter eine große Aufwallung in seiner Atmosphäre, während der das Südliche Äquatoriale Band für einige Monate verschwand. Die Ursachen für diese unvorhersehbaren Veränderungen in der Jupiteratmosphäre sind nicht bekannt. Das Bild zeigt den Riesenplaneten in den Wellenlängenbereichen der Absorptionsbanden von Wasserstoff und Methan.

Beim MAD verfolgt ein Wellenfrontsensor die durch die Luftunruhe der Atmosphäre entstehenden Bildverzerrungen mit hoher zeitlicher Auflösung und sendet die Daten an einen verformbaren Korrekturspiegel im Strahlengang weiter. So entsteht ein scharfes, unverzerrtes Bild des anvisierten Himmelsobjekts im nahen Infraroten.



051

Diese mit der adaptiven Optik MAD gewonnene Infrarotaufnahme vom August 2008 zeigt Dunstschichten in der hohen Jupiteratmosphäre.



Wissenschaft in die Schulen!

Zu diesem Beitrag stehen Ihnen didaktische Materialien auf unserer Internetseite www.wissenschaft-schulen.de zur Verfügung. Damit möchten wir das Interesse der Schülerinnen und Schüler

an Wissenschaft und Technik fördern und den fächerverknüpfenden Unterricht stärken. Das Projekt Wissenschaft in die Schulen! führen wir in Zusammenarbeit mit der Landesakademie für Lehrerbildung in Bad Wildbad durch. Es wird von der Klaus Tschira Stiftung gGmbH großzügig unterstützt.



Roger Svensson

Am 17. Januar 2009 gegen 20:09 Uhr MEZ erleuchtete ein heller Meteor den Himmel über der Ostsee. Hunderte von Beobachtern in Norddeutschland, Dänemark, Südschweden, Polen und auch

Heller Feuerball über der Ostsee

aus den Niederlanden dachten zunächst an ein verspätetes Silvesterfeuerwerk. Doch es war die Natur, die für diese überraschende Leuchterscheinung sorgte.

Wegen des bedeckten Himmels sahen die meisten Menschen rund um das westliche Ostseegebiet nur ein wenige Sekunden währendes Aufleuchten hinter den Wolken. Dort jedoch, wo die

Wolkendecke Lücken aufwies oder der Himmel gänzlich klar war, konnten zahlreiche aufmerksame Beobachter die Leuchtspur des Meteors verfolgen.

Ein Beobachter aus der Gegend von Krefeld berichtete von einem in verschiedenen Grün- und Gelbtönen leuchtenden Schweif, der von kurzen, den Himmel erhellenden Blitzen unterbrochen

wurde. Das Lichtspektakel habe maximal drei Sekunden gedauert. Ein anderer Beobachter in Rostock sah die Leuchtspur aus Richtung Nordosten nach Nordnordwesten ziehen und vernahm vier bis fünf Minuten danach einen Knall. Dies deutet auf eine Entfernung von etwa 70 bis 100 Kilometern hin.

Eine Überwachungskamera in Südschweden hielt die

Kein Eis im Mondkrater Shackleton

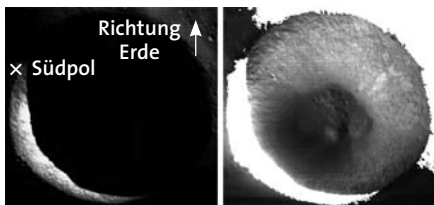
Mit der japanischen Mondsonde Kaguya, die seit September 2007 den Erdtrabanten umkreist, konnten Forscher erstmals auf den Grund des Kraters Shackleton am Südpol blicken. Da die Rotationsachse des Mondes annähernd senkrecht auf der Erdbahnebene steht, fällt kein Sonnenlicht in die tiefen Krater nahe der Mondpole, so dass deren Inneres seit ihrer Entstehung vor mehreren Milliarden Jahren in ewiger Finsternis liegt.

Daher hatten Planetenforscher vermutet, dass sich in diesen Kratern wegen der dort sehr niedrigen Temperaturen größere Ablagerungen aus Wassereis gebildet haben könnten. Das Wasser sollte aus Kometeneinschlägen stammen, die eine kurzlebige Atmosphäre aus Wasserdampf und anderen Gasen um den Mond legen. Dabei hätte ein geringer Teil dieser Gase in den Kältefallen an den Polen ausfrieren können. Auf diese Weise könnten über mehrere Milliarden Jahre hinweg große Eislager entstehen.

Aber die Bilder der Raumsonde Kaguya zeigen, dass sich zumindest im Krater Shackleton, der fast exakt am Mondsüdpol liegt, keine großen Mengen an Wassereis befinden. Stattdessen konnte das Forscherteam um Junichi Haruyama von der japanischen Weltraumbehörde JAXA die Form des 21 Kilometer großen Kraters erkunden. Die Beobachtungen gelangen mit Streulicht, das vom im Sonnenlicht liegenden Kraterwall ausgeht. Benutzt man eine hochempfindliche Kamera, so reicht das von den Wallbergen reflektierte Licht aus, den Kraterboden zu beleuchten.

Shackleton ist ein einfacher trichterförmiger Krater ohne Zentralberg. Sein flacher, mit sanften Hügeln bedeckter Boden erstreckt sich über 6,6 Kilometer. Ungewöhnlich ist seine extreme Tiefe von 4,2 Kilometern, das ist sehr viel mehr als bei anderen Mondkratern vergleichbarer Größe. Auf dem Kraterboden finden sich kleine Krater späterer Einschläge. Der gesamte Krater zeigt eine gleichförmige Helligkeit, die derjenigen des umgebenden Gesteins entspricht. Eis hätte hier hell aufleuchten müssen.

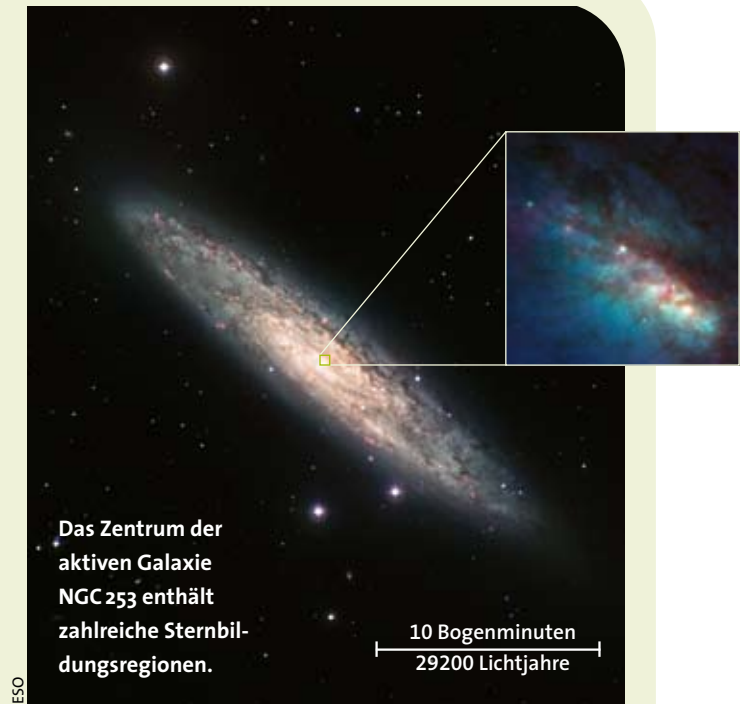
Aus: Junichi Haruyama et al.,
Science 322, S. 938–939, 2008



Schwaches Streulicht reichte der Mondsonde Kaguya aus, um den Kraterboden von Shackleton zu sehen.

Riesensternschnuppe sogar im Bild fest. Auf der beeindruckenden Videoaufnahme ist allerdings nicht klar zu erkennen, ob das mehrfache Aufblitzen durch den Meteor selbst oder durch Reflexionen an der inhomogenen Wolkendecke hervorgerufen wird. Für einen kurzen Moment überstieg die Helligkeit der Erscheinung offenbar diejenige des Vollmonds.

Noch ist unklar, ob der Meteoroid, der die grelle Leuchtspur verursacht hat, vollständig in der Atmosphäre verglüht ist. Falls Reste von ihm den Erdboden erreicht haben sollten, könnten sie entweder in die Ostsee gefallen sein oder über den dänischen Inseln niedergegangen sein, wie eine vorläufige Karte der ersten Beobachtungen vermuten lässt.



Das Zentrum der aktiven Galaxie NGC 253 enthält zahlreiche Sternbildungsregionen.

Die Sternenküchen von NGC 253

Ein Blick in das Zentrum der Galaxie NGC 253 im Sternbild Bildhauer gelang einem Astronomenteam um Juan Antonio Fernández-Ontiveros vom Kanarischen Institut für Astrophysik. Sie nutzten das Very Large Telescope der Europäischen Südsternwarte ESO, um die Kernregion der rund 13 Millionen Lichtjahre von uns entfernten Spiralgalaxie zu untersuchen.

NGC 253 ist dafür bekannt, eine der hellsten und zugleich staubigsten Galaxien am Himmel zu sein. Das untersuchte Gebiet in NGC 253 erstreckt sich über 1000×1000 Lichtjahre, entsprechend etwa einem Prozent der Gesamtausdehnung der Galaxie. Mit der adaptiven Optik NACO gelang es, Regionen mit nur elf Lichtjahren Durchmesser aufzulösen. Damit erreichten die Forscher erstmals die Qualität von Radiokarten und konnten die Radioquellen mit ihren optischen Gegenstücken vergleichen und zuordnen.

In der Kernzone von NGC 253 stießen sie auf 37 helle Flecke, von denen die Forscher vermuten, dass es sich um so genannte »Starburst-Regionen« handelt. In diesen Gebieten bilden sich Sterne zu Tausenden gleichzeitig, möglicherweise enthält jedes bis zu 100 000 massereiche junge Sterne. Die spektralen Signaturen der 37 Regionen weisen auf sehr junge Sterne hin, die gerade dabei sind, die Staubhüllen, in denen sie geboren wurden, mit ihrer Strahlung und ihren Sternwinden aufzulösen.

Weiterhin fanden die Astronomen Hinweise auf ein sehr massereiches Schwarzes Loch im Zentrum von NGC 253, das seinem Gegenstück Sagittarius A* in unserem Milchstraßensystem sehr ähnlich ist. Im Kernbereich von NGC 253 existiert eine starke Radioquelle, im sichtbaren Licht und im Infraroten fand sich jedoch kein Gegenstück.

Stardust auf dem Weg zum Kometen Tempel 1

Am 14. Januar 2009 passierte die US-Raumsonde Stardust die Erde in 9200 Kilometer Abstand, um im Jahr 2011 dicht am Kometen Tempel 1 vorbeizufiegen zu können.

Ein höllischer Exoplanet

Der Exoplanet HD 80606b erwärmt sich während seines extrem exzentrischen Umlaufs um seinen Stern innerhalb weniger Stunden von 500 auf rund 1200 Grad Celsius, so dass gewaltige Stürme auf ihm toben.

Mondsonde Chandrayaan-1 nimmt die Arbeit auf

Die seit November 2008 den Erdtrabanten umkreisende indische Spähsonde funkt seit Ende Januar 2009 täglich Bilder und Messdaten zur Erde.

Asteroid 2000 YN30 ist ein Komet

Der vor neun Jahren entdeckte Kleinplanet 2000 YN30 ist in Wirklichkeit ein Komet. Eine Aufnahme vom 3. Januar 2009 mit dem 0,9-Meter-Spacewatch-Teleskop auf dem Kitt Peak in Arizona enthüllte einen schwachen Schweif.

Michael Griffin verlässt die NASA

Der bisherige Chef der US-Weltraumbehörde NASA muss nach dem Amtsantritt des neuen US-Präsidenten Barack Obama seinen Posten aufgeben. Ein Nachfolger ist noch nicht bestimmt.

Starttermin für Herschel und Planck festgelegt

Die beiden neuen europäischen Weltraumobservatorien sollen nach den Plänen der ESA am 16. April 2009 mit einer Ariane-5 ins All starten.

Weitere aktuelle Meldungen aus Astronomie und Raumfahrt finden Sie auf

www.astronomie-heute.de

Sterne auf der Flucht

Mit dem Weltraumteleskop Hubble entdeckte ein Forscherteam um Raghendra Sahai am Jet Propulsion Laboratory 14 junge Sterne, die sich mit hoher Geschwindigkeit durch das interstellare Medium bewegen. Eigentlich wollte das Team nach Vorläufersternen von Planetarischen Nebeln Ausschau halten und beobachtete dafür 35 Infrarotquellen.

Bei der Auswertung stießen sie bei 14 Quellen auf diese »Ausreißer-Sterne«. Es sind Sterne mittlerer Masse im Bereich von drei bis acht Sonnenmassen, alle sind nur wenige Millionen Jahre alt. Sie geben einen starken Sternwind ab. Dieser breitet sich im Normalfall annähernd kugelförmig um den Stern aus.

Da sich die Sterne aber mit bis zu 50 Kilometer pro Sekunde relativ zu dem sie umgebenden interstellaren Medium bewegen, werden die Gase des Sternwinds zu einem Schweif oder einem Trichter zusammengeschoben, weil das interstellare Medium ihrer Bewegung einen Reibungswiderstand entgegensetzt.

Warum sind diese Sterne jedoch so schnell? Das Forscherteam vermutet, dass sie aus massereichen Sternhaufen herausgeschleudert wurden. Möglicherweise waren manche der Schnellläufer Begleiter eines massereichen Sterns, der als Supernova explodierte. Dabei stieß er seinen Begleiter ins All hinaus. Auch Kollisionen von zwei Doppelsternsystemen oder eines Doppelsternsystems mit einem Einzelstern sind denkbar, bei dem ein Partner so stark beschleunigt wird, dass er das Doppelsternsystem verlässt.



NASA/ESA/Raghendra Sahai (JPL)

Die Sternwinde dieser Schnellläufersterne sind sehr unterschiedlich geformt.

Fünf Jahre Marsrover

Anfang Januar 2004 schrieb die US-Raumfahrtbehörde NASA Raumfahrtgeschichte: Am 3. Januar setzte der Marsrover Spirit erfolgreich im Krater Gusev auf. Schon kurz nach der Landung aktivierte die Sonde ihre Kamera und andere Instrumente und lieferte Bilder einer typischen Marslandschaft mit Felsbrocken und rötlichem Sand.

Drei Wochen nach Spirit setzte die baugleiche Sonde Opportunity in der Region Meridiani Planum ebenfalls ohne

Probleme auf. Ihre ersten Aufnahmen enthüllten eine ungewöhnliche Oberfläche, sie war sehr flach und übersät von Milliarden winziger schwarzer, etwa einen halben Zentimeter großer Kügelchen aus Hämatit.

Ursprünglich waren die Missionen von Spirit und Opportunity auf eine Dauer von je 90 Tagen ausgelegt, aber nach der problemlosen Landung hofften viele NASA-Wissenschaftler auf eine Verlängerung der Mission. Was sie aber damals



NASA/JPL/Cornell

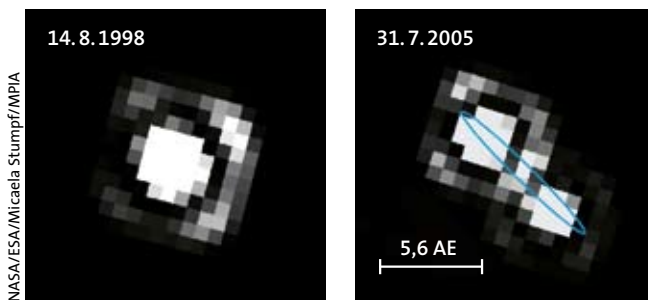
Kelu-1: Ein Dreifachsystem aus Braunen Zwergen?

Mit dem Nahinfrarot-Instrument NICMOS an Bord des Weltraumteleskops Hubble gelangen Aufnahmen des Doppelsystems Kelu-1, das aus mindestens zwei Braunen Zwergen besteht. Die Bilder wurden im Abstand von sieben Jahren aufgenommen. Im Jahr 1998 standen die beiden Objekte so nahe beieinander, dass sie sich auch mit diesem hochauflösenden Instrumentarium nicht getrennt abbilden ließen. Aber im Jahr 2005 hatte sich ihr an den Himmel projizierter Abstand auf 830 Millionen Kilometer oder 5,5 Astronomische Einheiten vergrößert, so dass sie auf dem rechten Bild eindeutig als Doppelsystem erscheinen.

Die Massen Brauner Zwerge liegen zwischen denen von Planeten und denjenigen von normalen Sternen. Rätselhaft ist die als »Brown Dwarf

Desert« bezeichnete Tatsache, dass Braune Zwerge nur sehr selten als Begleiter normaler Sterne vorkommen: Bei einer Durchmusterung mit Hubble ließen sich nur zwei aus einem Braunen Zwerg und einem normalen Stern bestehende Paare aufspüren.

Eine von Micaela Stumpf und Kollegen am Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg durchgeführte Studie zeigte nun, dass Braune Zwerge vorwiegend in Verbindung mit ihresgleichen auftreten. Aufgrund von NICMOS-Beobachtungen über nahezu ein Jahrzehnt in Verbindung mit bodengebundenen Beobachtungen mit adaptiver Optik konnten die Forscher erstmals die Bahn des Doppelsystems Kelu-1 AB abschätzen. Die hoch-exzentrische Bahn ist stark gegen die Sichtlinie geneigt und wird einmal in 38 Jahren



Innerhalb von sieben Jahren drehte sich das Doppelsystem Kelu-1 so weit, dass die Komponenten getrennt erscheinen.

durchlaufen. Daraus lässt sich die Gesamtmasse des Systems zu 184 Jupitermassen bestimmen.

Aber aus spektroskopischen Beobachtungen ergeben sich für die beiden Braunen Zwerge obere Grenzen von 61 und 50 Jupitermassen. Offenbar enthält das System noch einen dritten Körper mit etwa 73 Jupitermassen, möglicherweise ebenfalls ein Brauner Zwerg.

Damit wäre Kelu-1 das erste bekannte Dreifachsystem aus Braunen Zwergen.

In naher Zukunft werden Himmelsdurchmusterungen des Himmels im nahen Infrarot und mit neuartigen Teleskopen, wie etwa das Large Synoptic Telescope oder PanSTARRS, eine weit-aus umfassendere Bestandsaufnahme der Population Brauner Zwerge schaffen.

JAKOB STAUDE

nicht ahnen konnten, war die ausgesprochene Langlebigkeit der Sonden. Mittlerweile haben Spirit und Opportunity die geplante Missionslänge um mehr als das 20-Fache überschritten, und die beiden Sonden liefern nach wie vor wissenschaftlich relevante Daten wie beispielsweise das Rundum-Panorama von Opportunity unten. Spirit legte bislang auf dem Mars rund acht Kilometer zurück, Opportunity sogar rund 14 Kilometer.

Beide Sonden zeigen trotz ihrer extrem langen Betriebsdauer nur kleinere technische Mängel, wie zum Beispiel ein

verklemmtes Rad. Allerdings bereitet die Energieversorgung von Spirit den Missionskontrolleuren ernsthafte Probleme. Auf ihren Solarzellen zur Stromversorgung hat sich mittlerweile eine dicke rötliche Staubschicht abgelagert, so dass nur noch ein Drittel der ursprünglichen Energiemenge aus dem Sonnenlicht gewonnen werden kann.

Im letzten Marswinter auf der Nordhalbkugel, der von Mitte bis Ende 2008 dauerte, gelang es nur mit viel Glück, Spirit in Betrieb zu halten. Für rund sechs Monate rührte sich die Sonde nicht vom

Fleck und sendete nur wenige Bilder und Messdaten zur Erde, um Energie zu sparen.

Opportunity auf der anderen Seite des Roten Planeten dagegen hat sehr viel sauberere Solarzellen und kann ausreichend Strom für den Betrieb erzeugen. Derzeit befindet sich der Rover auf einer zwölf Kilometer langen Reise zum Einschlagkrater Endeavour mit einem Durchmesser von rund 22 Kilometern. Die Missionskontrolleure hoffen, dass Opportunity den Krater in vielleicht zwei Jahren erreicht.

