

Wasser auf dem Mars ...

... mehr als eine journalistische Ente? Am 6. Dezember 2006 ging weltweit die Meldung über die Ticker, dass Bilder der Raumsonde MARS GLOBAL SURVEYOR Hinweise auf kürzlich geflossenes Wasser hinweisen. Wegen der zurzeit auf der Marsoberfläche herrschenden Druck- und Temperaturbedingungen dürfte es eigentlich gar kein fließendes Oberflächenwasser geben. Auf den Photos ist lediglich ein heller Streifen am Hang eines Marskraters zu sehen. Die beteiligten Wissenschaftler um Michael C. Malin vermuteten zunächst, er habe sich durch austretendes Wasser gebildet. Nach einem Bericht der Fachzeitschrift »Science« vom 8. Dezember 2006 mussten aber die Forscher auf einer Pressekonferenz der NASA wieder zurückrudern. Bei dem Gebilde im Krater in der Region Centauri Montes könnte es sich auch um trockenen Staub handeln, der den Hang herabgerutscht ist. Die Forscher vermuten nun, dass unter dem Sand des Kraters gefrorenes Wasser durch Marsbeben in Bewegung geriet. Eine weitere Annahme geht davon aus, dass das Gebilde durch den Einschlag eines Meteoriten entstanden sein könnte. Dafür hätte der Meteorit exakt eine vorher schon vorhandene Rinne treffen müssen, die bereits auf Bildern aus dem Jahre 1995 zu sehen war. Diese Spekulationen nähren eher den Verdacht, dass die NASA – wieder einmal – Ergebnisse aus der Marsforschung dazu benutzt, mehr Geld für unbemannte Instrumententräger oder einen bemannten Marsflug zu erhalten, indem sie an sich harmlose Meldungen exorbitant aufbauscht.

MANFRED HOLL

Planetenbildung bei AU Microscopii

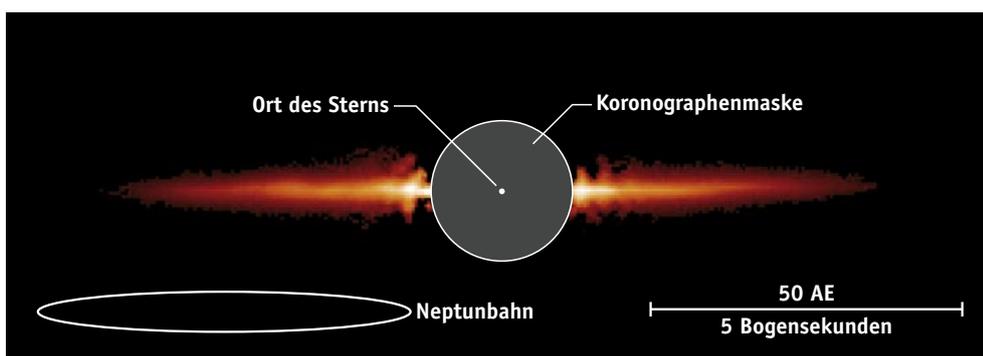
Das Weltraumteleskop HUBBLE lieferte eine Ansicht der Staubscheibe um den Stern AU Microscopii. Ein Forscherteam um James Graham von der University of California in Berkeley nutzte diese Daten, um die Größe der Staubteilchen in der Scheibe zu ermitteln. Zu seinem Erstaunen stellte das Team fest, dass die Teilchen mit Durchmessern um 40 bis 50 Mikrometer (1 Mikrometer = 10^{-6} Meter) etwa zehn Mal so groß wie typische Partikel des interstellaren Staubs sind. Sie weisen eine lockere Struktur auf und erinnern in ihrer

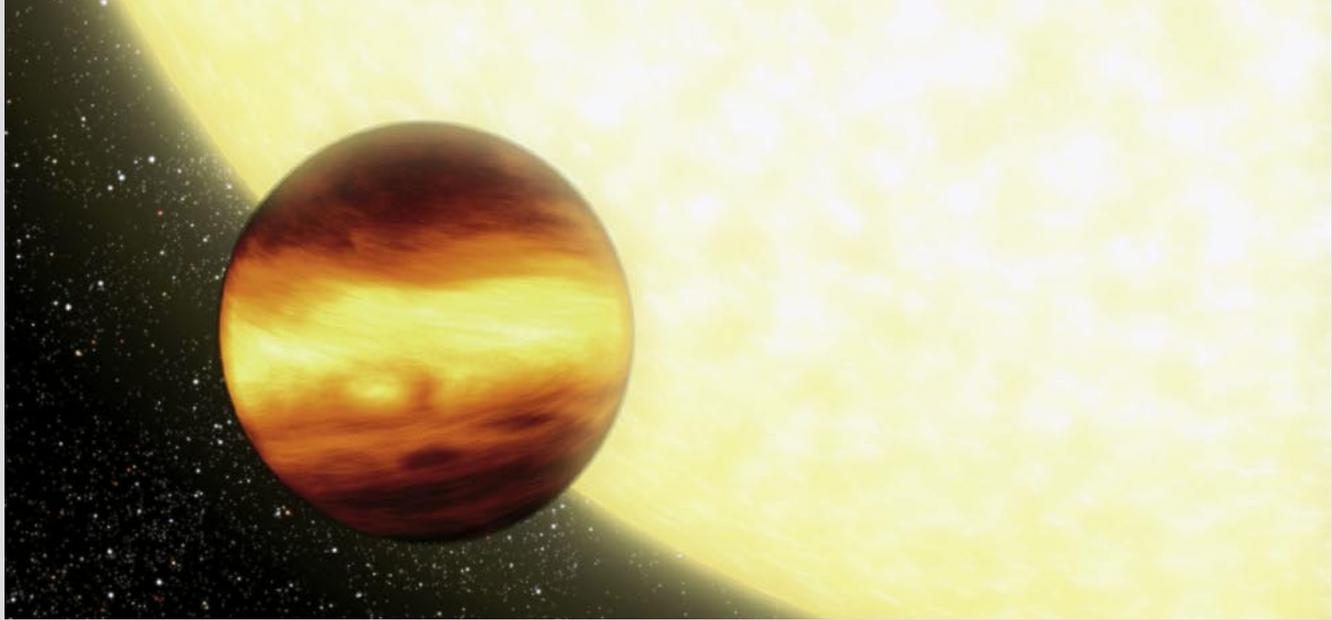
Festigkeit an Schneeflocken. Die Teilchen bestehen allerdings nicht aus Wassereis, sondern aus Silikatmineralen. Sie befinden sich in einem Ring, der sich in einem Abstand zwischen 40 und 50 Astronomischen Einheiten um den Stern erstreckt. Die Forscher vermuten, dass sich diese »Schneeflocken« durch sanfte Kollisionen von etwa zehn Zentimeter großen Objekten abspalten und um den Stern anreichern. Mit dem Nachweis dieser Partikel wurde nun erstmals der Übergang von Staub zu größeren Objekten in einer Staubschei-

be beobachtet, ein wichtiger Schritt für das Verständnis der Planetenbildung. Zur Charakterisierung der Partikel beobachteten die Forscher die Staubscheibe im polarisierten Licht und deckten den Stern mit einer Koronographenmaske ab, damit dessen Licht nicht die Staubscheibe überstrahlt. AU Microscopii ist ein typischer roter Zwergstern des Spektraltyps M0 und befindet sich etwa 32 Lichtjahre von uns entfernt im südlichen Sternbild Mikroskop. Er erreicht eine scheinbare Helligkeit von 9 mag. (NASA/ESA/James Graham)

Russland schließt Weltraumbahnhof

Extreme Finanznot zwingt Russland zu einer einschneidenden Maßnahme: Der zweite im eigenen Land gelegene, seit 1996 allerdings nur wenig genutzte Raketenstartplatz Swobodny muss mangels ausreichender Finanzmittel geschlossen werden. Bereits seit 2005 hielten sich Gerüchte, wonach die auf $51^{\circ}44'$ nördlicher Breite und $128^{\circ}5'$ östlicher Länge gelegene, 8000 Kilometer von Moskau entfernte Startanlage spätestens im Jahr 2009 aufgegeben werden sollte. Nun ist dieser Termin offenbar vorverlegt worden. Seit 1997 wurden von Swobodny aus Raketen von Typ START-1 und ROCKOT (das Bild rechts entstand am Startplatz Plezetzk) mit unterschiedlichen Nutzlasten aus drei Raketenstapeln heraus gestartet. Ursprünglich war das Gelände eine Basis für den Abschuss von Interkontinentalraketen. Insgesamt starteten von Swo-





Wilde Stürme auf Heißen Jupitern

Sehr ungemütliche Bedingungen herrschen auf den so genannten Heißen Jupitern, einer Klasse von massereichen Exoplaneten, die ihren Mutterstern in geringem Abstand innerhalb von Stunden oder wenigen Tagen umkreisen. Nicht nur, dass ihre Oberflächentemperaturen 900 Grad Celsius übersteigen können, auf ihnen wehen auch wilde Stürme mit mehr als 14 000 Kilometern pro Stunde. Diese überraschende Erkenntnis leitete ein Forscherteam um Nicolas Cowan an der University of Washington aus Daten des Weltraumteleskops SPITZER ab. Das Team untersuchte im Infraroten Spektren der Planeten 51

Peg b, HD 179949b und HD 209458b, die zwischen 50 und 150 Lichtjahre von uns entfernt sind. Sie bestimmten die Oberflächentemperaturen der drei Planeten sowohl auf der Tag- als auch auf der Nachtseite und stellten fest, dass sie bei allen drei Planeten um 925 Grad Celsius liegen. Die Nachtseite ist also genauso heiß wie die dem Stern zugewandte Seite. Wegen der großen Nähe der Exoplaneten zu ihren Muttersternen ging das Forscherteam davon aus, dass sie gebunden rotieren, also dem Stern stets die gleiche Seite zuwenden. Um eine derart homogene Temperaturverteilung zu erreichen, müssen starke Materieströmungen in den Atmosphären der Planeten die Temperaturen ausgleichen. (NASA/JPL-Caltech/R. Hurt)



Weltraumbahnhofs wird, ist unklar, vermutlich wird der größte Teil von ihnen einfach entlassen – und das in einer ohnehin an Arbeitsplätzen armen Region der russischen Republik. Der Schließung ging eine Verschiebung der Prioritäten in der russischen Raumfahrt voraus: Das Kosmodrom Swobodny war eigentlich nicht nur als Ersatz für das in Kasachstan gelegene Startzentrum Baikonur und die weit im Norden liegende Anlage von Plesetz vorgesehen, sondern auch als künftiger Startplatz für alle unbemannten russischen Trägerraketen. Nun will man verstärkt die alten Anlagen in Baikonur betreiben, für deren Nutzung Russland hohe Beträge an Kasachstan überweist. In wenigen Jahren wird dann auch der europäische Weltraumbahnhof Kourou in Französisch-Guayana zum Start von Trägerraketen des Typs Sojus-2 zur Verfügung stehen. Zurzeit wird dort eine neue Startrampe für diese Raketen gebaut.

MANFRED HOLL

bodyn fünf Raketen mit einer wissenschaftlichen Nutzlast an Bord, zuletzt der israelische Erdbeobachtungssatellit EROS-1B am 25. April 2006. Ein weiterer Start mit einer ausländischen Nutzlast ist noch für dieses Jahr geplant, danach werden die Silos entweder gesprengt oder mit Beton verfüllt. Was aus den zuletzt 5000 Mitarbeitern des

VLT-Interferometer jetzt vollständig

Die Europäische Südsternwarte Eso nahm im Dezember 2006 das vierte und letzte Hilfsteleskop für das Very Large Telescope Interferometer (VLTI) in Betrieb. Es ist Teil des Very Large Telescope (VLT) auf dem Cerro Paranal in Chile, das aus vier Teleskopen mit je 8.2 Meter Hauptspiegeldurchmesser besteht. Von Anfang an war bei der Planung des VLT vorgesehen, dass alle vier Teleskope zu einem großen Interferometer zusammengeschaltet werden können, welches die räumliche Auflösung eines einzelnen 8.2-m-Teleskops weit übertreffen kann. Allerdings werden die vier lichtstarken Teleskope hauptsächlich einzeln für unterschiedliche Projekte genutzt und stehen daher nur für wenige Tage im Jahr gemeinsam zur Verfügung. Um aber die aufwendige Technik des VLTI in den Phasen dazwischen nicht ungenutzt zu lassen, wurden zusätzlich vier Hilfsteleskope mit je 1.8 Me-

ter Hauptspiegeldurchmesser eingeplant. Diese sind beweglich montiert und können an verschiedenen fest vorgegebenen Positionen mit dem Interferometer zusammengeschaltet werden und dabei wertvolle Messdaten unabhängig von den Hauptteleskopen liefern. (Eso)





Junge Sterne in ihrem Nest

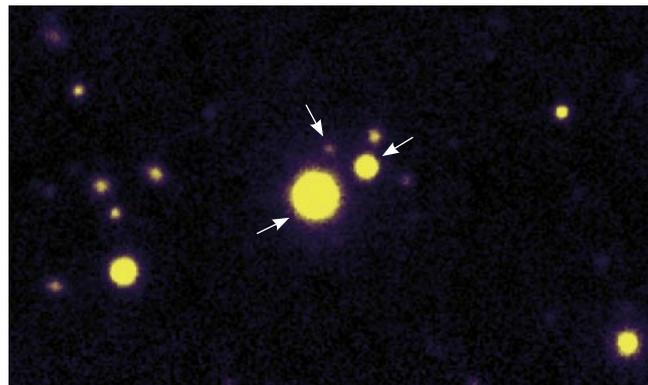
Die Sternbildungsregion N90 in der Kleinen Magellanschen Wolke zeigt diese reizvolle Aufnahme des Weltraumteleskops HUBBLE. Nahe der Bildmitte befindet sich der junge Sternhaufen NGC 602 mit vielen jungen und massereichen Sternen, die große Mengen an energiereicher Strahlung aussenden. Dies hat unmittelbare Folgen für die nähere Umgebung, denn durch den Strahlungsdruck und die Sternwinde wurde die ursprüngliche Wolke aus Gas und Staub, aus der sich der Sternhaufen bildete, auseinandergeblasen. Heute befinden sich die Sterne in einem weitgehend gas- und staubfreien Bereich, der von den Resten der Wolke umgeben ist. Dabei zeigt sich, dass dichtere Partien der Wolke dem Strahlungsdruck länger standhalten. Diese länglichen, gelegentlich auch als »Elefantenrüssel« bezeichneten Gebilde sind zum Zentrum des Sternhaufens hin orientiert. In ihrer Spitze befindet sich jeweils eine verdichtete Zone, die den dahinterliegenden Teil der Wolke vor der Strahlung der massereichen Sterne schützt. In diesen Gebieten könnten auch heute noch neue Sterne entstehen. Den hellsten Sternen von NGC 602 ist jedoch nur ein kurzes Leben beschieden, schon in wenigen Millionen Jahren werden sie sich zu Roten Riesen aufblähen und dann in heftigen Supernovaexplosionen vergehen. Auf dem Bild lassen sich bei genauerem Hinsehen noch weitere interessante Himmelsobjekte erkennen, vor allem weit entfernte Galaxien im Hintergrund. Ein besonders schönes Exemplar ist die Spiralgalaxie am oberen Rand der Gas- und Staubwolke. (NASA/ESA/STSCI)

Ein Dreifach-Quasar

Den ersten Dreifach-Quasar wies ein Forscherteam um George Djorgovski vom California Institute of Technology in Pasadena mit Hilfe des Very Large Telescope (VLT) der Europäischen Südsternwarte Eso und den 10-m-KECK-Teleskopen nach. Bei Quasaren, den quasistellaren Objekten, handelt es sich um extrem leuchtkräftige Zentren aktiver Galaxien. Mit hoher Wahrscheinlichkeit ist dort ein sehr massereiches Schwarzes Loch für die Energiefreisetzung verantwortlich, die der tausendfachen Leuchtkraft einer Galaxie mit etwa hundert Milliarden Sonnenmassen entspricht. Allerdings wird diese Energie in einem winzigen Raumbereich etwa von der Größe unseres Sonnensystems freigesetzt. Offenbar stürzen in den Zentren von manchen jungen Galaxien riesige Mengen an Materie ins zentrale Schwarze Loch. Aufgrund ihres Drehimpulses kann diese aber nicht auf einer geraden Linie

ins Schwarze Loch stürzen, sondern umgibt es als eine Scheibe aus Gas und Staub. Die Scheibe wird dabei stark aufgeheizt und sendet große Mengen an energiereicher Strahlung ins All. Der nun im Sternbild Jungfrau entdeckte Dreifach-Quasar LBQS 1429-008 ist rund zehn Milliarden Lichtjahre von uns entfernt und wurde erstmals 1989 beschrieben. Schon damals fiel den Forschern ein schwächeres Objekt in der Nähe auf. Sie hielten es allerdings für ein durch eine Gravitationslinse erzeugtes

Bild des Einzelquasars. Hierbei wird das Licht eines Objekts im Hintergrund durch die Schwerkraft eines Vordergrundobjekts (beispielsweise eine wesentlich näherer Galaxie) wie durch eine Linse gebrochen. Das Team um Djorgovski konnte nun zeigen, dass sich an den Himmelskoordinaten von LBQS 1429-008 kein für eine Linse geeignetes Objekt befindet. Bei den Untersuchungen stießen sie auf den noch schwächeren dritten Quasar. Alle drei sind gleich weit entfernt und stehen nur etwa 100 000 bis 150 000 Lichtjahre voneinander entfernt. (KECK/Eso)



ROSETTA passiert Mars

Auf ihrem zehnjährigen Flug zum Kometen Tschurjumow-Gerasimenko wird die europäische Kometensonde ROSETTA am 25. Februar 2007 den Roten Planeten passieren. Die dichteste Annäherung erfolgt um 1:58 MEZ in 300 Kilometer Abstand zur Marsoberfläche. Zu dieser Zeit überquert die Sonde die Region Tempe Terra bei einer westlichen Länge von 60,7 Grad und einer nördlichen Breite von 43,6 Grad. Allerdings wird ROSETTA von der Landschaft nichts sehen können, da sie die Nachtseite des Planeten überfliegt. Anfang Februar begannen beim Anflug auf den Mars die ersten systematischen Beobachtungen. Diese dienen vor allem der Navigation der Sonde, denn der Ort des Vorbeiflugs am Roten Planeten muss auf wenige Kilometer genau getroffen werden. Da der Mars schon sehr gut charakterisiert ist, nutzen die



Südseeträume ...

... werden wahr bei dieser Aufnahme von Swains Island im südlichen Pazifik. Die Insel gehört zu American Samoa und ist ein klassisches Beispiel für ein Atoll. Einer von den Wogen des Pazifiks umspülten Riffkante folgt ein breiter Sandstrand, ein schmaler Vegetationsstreifen und im Zentrum eine Lagune, die in diesem Fall mit Süßwasser gefüllt ist. Atolle entstehen, wenn eine Vulkaninsel nach Beendigung der eruptiven Tätigkeit langsam absinkt. Das vulkanische Gestein ist so schwer, dass die dünne Ozeankruste darunter allmählich

nachgibt und die Insel somit sinkt. Zunächst bildet sich um die Ränder der Vulkaninsel ein schmales Barriereriff, welches sie völlig umschließt. Erfolgt das Absinken der Insel so langsam, dass die Korallen des Riffs die Bewegung durch Wachstum ausgleichen können, so wird dieser Ring immer höher, während die ursprüngliche Insel immer tiefer absinkt. Schließlich ist vom ursprünglichen Vulkan nichts mehr zu sehen, nur noch das ringförmige Riff kennzeichnet seine Stelle – ein Atoll ist geboren. Das Bild entstand im sichtbaren Licht mit dem Compact High Resolution Imaging Spectrometer (CHRIS) an Bord des europäischen Erderkundungssatelliten PROBA. (ESA)



Wissenschaftler des ROSETTA-Programms die Gelegenheit, ihre Kameras und Messgeräte genau zu kalibrieren. Allerdings kann der Zeitraum der dichtesten Annäherung nicht für Beobachtungen genutzt werden, weil aus Sicherheitsgründen die Instrumente der Sonde abgeschaltet werden. Sie muss nämlich für etwa 25 Minuten den Schatten des Mars durchfliegen. In dieser Phase liefern die Solarzellenausleger von ROSETTA keinen Strom und die Sonde bezieht

ihre Energie aus den Bordbatterien. Um diese zu schonen, werden alle nicht zwingend notwendigen Geräte an Bord abgeschaltet. Jedoch ist ROSETTA nicht völlig blind, denn die an Bord befindliche Landesonde PHILAE besitzt eine eigene Stromversorgung und kann während der größten Annäherung den Mars beobachten. Das nächste Etappenziel für ROSETTA ist die Erde, die sie am 13. November 2007 zum weiteren Schwung holen passieren wird. (ESA)

Erstes Bild vom »neuen« Zwergplaneten Pluto

Die Raumsonde NEW HORIZONS sollte eigentlich den Planeten Pluto erkunden, doch nun ist nach der Neufassung der Planetendefinition durch die Internationale Astronomische Union (IAU) ein »Zwergplanet« ihr Ziel. NEW HORIZONS begann ihren Flug am 20. Januar 2006 mit dem Start von der Cape Canaveral Air Force Station in Florida. Nach neun Jahren Flug wird die Sonde im Juli 2015 Pluto erreichen und ihn sowie seine drei Monde im raschen Vorbeiflug passieren. Am 28. Februar 2007 fliegt NEW HORIZONS in 2.3 Millionen Kilometern Abstand am Riesenplaneten Jupiter vorbei (siehe hierzu auch S. 19). Dieser beschleunigt durch seine Schwerkraft die Sonde weiter, sodass sich die Reisezeit zu Pluto um mehr als drei Jahre verkürzt. Um die derzeitige Flugbahn von NEW HORIZONS genau zu bestimmen, führte die Bodenmannschaft Ende September

2006 mehrere Navigationstests durch. Dabei kam die Hauptkamera der Sonde, der Long Range Reconnaissance Imager (LORRI) zum Einsatz. Die Ende Dezember veröffentlichten Bilder zeigen den nur etwa 14 mag hellen Pluto aus einer Entfernung von 4.2 Milliarden Kilometern als einen schwachen Lichtpunkt am Sternenhimmel. Sie belegen, dass sich NEW HORIZONS auf dem richtigen Weg befindet.

MANFRED HOLL

