

MARS RECONNAISSANCE ORBITER nimmt die Arbeit auf

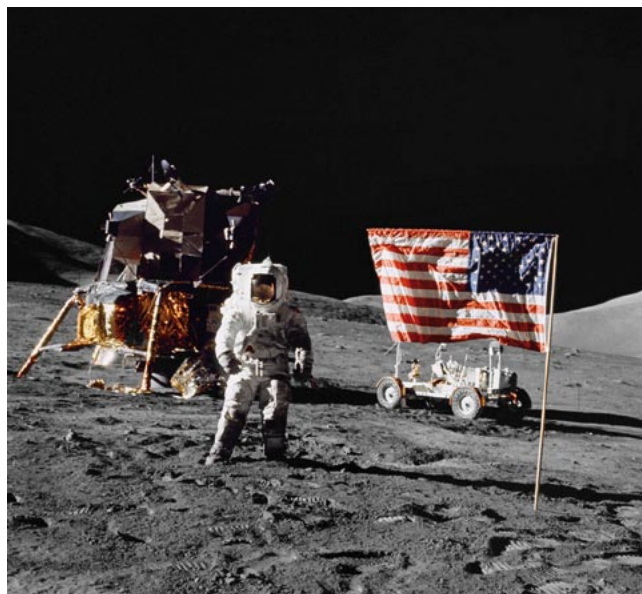
Die neueste amerikanische Marssonde, MARS RECONNAISSANCE ORBITER (MRO), begann am 28. September 2006 mit der Beobachtung des Roten Planeten. Hauptaufgabe von MRO ist die hochauflösende Kartierung ausgewählter Marsregionen im Hinblick auf unbemannte und bemannte Landemissionen. Dazu wurde die Sonde mit einer extrem lichtstarken Optik ausgestattet, der HIRISE-Kamera (High Resolution Imaging Science Experiment). Das hier gezeigte Bild enthüllt einen kleinen Ausschnitt des Marscanyons Ius Chasma, einem Teil der Valles Marineris. Die Auflösung beträgt ca. 30 Zentimeter pro Bildpunkt. Am Boden lassen sich kleine Täler und Einschlagkrater ausmachen, auch Sanddünen sind häufig. MRO umkreist seit dem 10. März 2006 den Roten Planeten (siehe SuW 5/2006, S. 16 ff). Während der letzten sechs Monate gelangte die Sonde durch Aerobraking von einer anfänglich elliptischen Bahn in einen annähernd kreisförmigen Arbeitsorbit. Dabei tauchte sie rund 400-mal in die obersten Schichten der Marsatmosphäre ein, um durch Reibung an den Gasmolekülen Bewegungsenergie zu verlieren. MRO soll für mindestens vier Erdjahre den Roten Planeten erkunden. Ist die Sonde 2010 noch in gutem Zustand, so kann ihr Einsatz verlängert werden. Alle Bilder der HIRISE-Kamera sollen öffentlich im Internet zugänglich gemacht werden, siehe hierzu die Webseite: hiroc.lpl.arizona.edu

Warnung vor Prestigeverlust

Michael Griffin, der Chef der US-Weltraumbehörde NASA, befürchtet den Verlust der Führungsrolle der USA in der bemannten Weltraumfahrt, wenn zwischen dem letzten Einsatz der alten Raumfähren im Jahr 2010 und dem Erstflug eines neuen Raumfahrzeugs ab 2013/2014 keine rein amerikanischen bemannten Weltraumflüge mehr stattfinden. Vor einem Komitee des US-Repräsentantenhauses wies er mahndend auf diese Entwicklung hin. Zwar sehen die Weltraumpläne von US-Präsident George W. Bush vor, dass bis 2020 wieder bemannte Mondlandungen stattfinden sollen. Die Umsetzung dieser Vorhaben im vorgegebenen Zeitraum ist jedoch kaum realistisch. Griffin räumte ein, dass vor 2018 kaum mit dem ersten Flug zum Mond zu rechnen sei. Die letzte Mondlandung, APOLLO 17, erfolgte im Dezember 1972. Wenn der Zeitraum ohne bemannte US-Raumflüge zu groß wird, kommt

es zu einem Erfahrungsverlust und einer Abwanderung von Fachkräften. So müsste man mit einer noch späteren Wiederaufnahme der Mondflüge rechnen. Dies erlebte die NASA schmerzlich im Zeitraum zwischen der Einstellung der APOLLO/SKYLAB-Programme 1974 und dem Erstflug der Raumfähre

COLUMBIA im April 1981. Dazwischen fand 1975 nur der Propagandaflug des APOLLO-SOJUS-Test-Projects (ASTP) statt. Sechs Jahre mussten die Amerikaner danach auf einen bemannten Weltraumflug warten, während zur selben Zeit die damalige Sowjetunion ausgiebige Erfahrungen mit Langzeitflügen zu ihren Raumstationen sammeln konnte. MANFRED HOLL



METOP-A endlich im All

Sechsmal warteten die Missionskontrolleure der Europäischen Weltraumbehörde ESA vergeblich, aber am 19. Oktober 2006 um 18:28 MEZ waren sie endlich erlöst: Eine SOJUS-Trägerrakete beförderte den Wettersatelliten METOP-A ins All. Der Start erfolgte mit einem Vierteljahr Verspätung gegenüber den ursprünglichen Plänen. METOP-A ist der erste europäische Wettersatellit, der die Erde auf einer polaren Umlaufbahn in etwa 800 Kilometern Höhe umrundet. Die Bezeichnung steht für METEOSAT Operational und belegt den professionellen Charakter dieses Projekts. Dieses sieht den Start von drei baugleichen Satelliten vor, die mit zwölf wissenschaftlichen Instrumenten bestückt sind. Die METOP-Satelliten ergänzen das seit rund 30 Jahren in Betrieb befindliche METEOSAT-System, welches die Erde von der geostationären Umlaufbahn in



SWEEPS findet 16 Transitplaneten

Im Rahmen des Projekts »Sagittarius Window Eclipsing Extrasolar Planet Search« (SWEEPS) untersuchte ein Forscherteam um Kailash Sahu vom Space Telescope Science Institute in Baltimore (Maryland) 180 000 Sterne im Bereich der zentralen Verdickung (Bulge) unseres Milchstraßensystems. Auf der Suche nach kurzzeitigen Helligkeitsschwankungen beobachteten die Astronomen eine Woche lang kontinuierlich ein Himmelsgebiet im Sternbild Schütze, wo die Sterne des Bulge zu sehen sind. Die Forscher stießen in den Daten auf insgesamt 16 Exoplaneten, die, von uns aus gesehen, vor der Scheibe ihrer Zentralgestirns vorüberziehen. Dabei sinkt die Hellig-

keit für wenige Stunden um wenige Prozent ab. Bisher war nur etwa ein Dutzend derartiger Transitplaneten bekannt. Besonders interessant ist die Entdeckung von fünf Exoplaneten mit extrem kurzer Umlaufperiode. Diese von der Forschergruppe auch als »Ultra-Short-Period Planets« (USPP) bezeichneten Objekte umkreisen ihren Zentralstern in weniger als 24 Stunden. Der extremste Vertreter benötigt nur zehn Stunden für die Umrundung seines Muttersterns: SWEEPS-4 befindet sich nur 1,2 Millionen Kilometer von der Sternoberfläche entfernt und erreicht eine Oberflächentemperatur von 2000 K. Seine Masse muss mindestens 1,6 Jupitermassen betragen, sonst würde er von der Schwerkraft seines Muttersterns auseinandergerissen. (NASA/ESA/STScI/Kailash Sahu)



etwa 36 000 Kilometern Höhe beobachtet. Wegen ihrer geringeren Distanz zur Erdoberfläche liefern die METOP-Satelliten wesentlich detailliertere Daten, was auch die Präzision bei der Wettervorhersage erhöht. Auch können diese Satelliten die Polregionen der Erde untersuchen, die von der geostationären Bahn aus wegen der Erdkrümmung unbeobachtbar bleiben. Die Wetterdaten werden von der europäischen Organisation EUMETSAT in Darmstadt verarbeitet und den Wetterdiensten in aller Welt zur Verfügung gestellt. (ESA)

Beben auf Hawaii legt Forschung lahm

Ein starkes Erdbeben erschütterte am 15. Oktober 2006 gegen 7 Uhr morgens Ortszeit die Inselgruppe Hawaii und hatte auch Auswirkungen auf die Arbeit der Astronomen dort. Das Zentrum des Bebens lag 38 Kilometer unter dem Ozean nordwestlich von der Hauptinsel Hawaiis, Big Island, wo sich auf dem 4200 Meter hohen Mauna Kea das größte Observatorium der Welt befindet. Seit den Erdstößen sind die Bedienungsmannschaften fieberhaft damit beschäftigt, die astronomischen Einrichtungen zu inspizieren. Glücklicherweise sind die bisher entdeckten Schäden an allen Teleskopen relativ gering und leicht zu beheben, wie Rolf Peter Kudritzki, der Leiter des Astronomischen Instituts der Universität von Hawaii der SuW-Redaktion mitteilte. In den Räumen der »mid-level facility« Halepohaku auf 3000 Meter Höhe, wo sich die Unterkünfte der Astronomen befinden, hätte es

allerdings wüst ausgesehen. Regale seien umgestürzt und Deckenverkleidungen herabgefallen. Aber Gott sei Dank sei niemand verletzt worden. Glimpflich kamen auch die Wissenschaftler davon, deren Basis sich in Hilo an der Ostküste von Big Island befindet und somit etwas weiter vom Epizentrum entfernt lag. Bereits wenige Stunden nach dem Hauptbeben, dem einige schwächere Nachbeben folgten, begann die Untersuchung des von Japan betrie-

benen 8,2-Meter-Teleskops SUBARU auf dem Mauna Kea. Größere Schäden waren auch hier nicht zu verzeichnen, aber die Teleskopnachführung erwies sich als beeinträchtigt. Auch die zwei 10-m-Teleskope KECK-I und -II sowie das 8-m-Teleskop GEMINI NORTH zeigten Dejustagen. Die geplanten Forschungsarbeiten werden daher noch für Wochen nur sehr eingeschränkt durchführbar sein. Das Bild zeigt die Schäden im Betriebsgebäude der KECK-Teleskope. UR





HUBBLE beobachtet die Entstehung einer Galaxie

Wie entsteht eine Galaxie? Astrophysiker vermuten, dass sich in der Frühzeit des Universums zunächst kleine Sternsysteme bildeten, die dann zu größeren Galaxien verschmolzen – in einer Art hierarchischem Entstehungsprozess. Das Weltraumteleskop HUBBLE beobachtete nun genau einen solchen Vorgang. Die Radiogalaxie MRC 1138-262 – wegen ihres Aussehens auch Spinnennetz-Galaxie genannt – ist von Dutzenden kleiner Begleitsysteme umgeben, in denen sich zahlreiche neue Sterne bilden. Diese Sternentstehung wird durch Gravitationswechselwirkungen der Minigalaxien ausgelöst: Kommen sich die klumpenförmig erscheinenden Sternsysteme sehr nahe, wird ihr Inventar an Gas so heftig durcheinandergewirbelt, dass sich lokale Verdichtungen bilden, die als Keimzellen für neue Sterne und Sternhaufen fungieren. Gaswolken und Sterne der kollidierenden Systeme vermischen sich derart, dass schließlich eine zusammenhängende größere Galaxie entsteht. Die Spinnennetz-Galaxie im Sternbild Wasserschlange gehört zu den massereichsten Galaxien, die wir kennen. Da ihr Licht 10.6 Milliarden Jahre lang unterwegs war, bevor es die Erde erreichte, sehen wir die Galaxie in einem Zustand, als das Universum erst drei Milliarden Jahre alt war.

UR

10 Bogensekunden

Keine Chance für Planeten ...

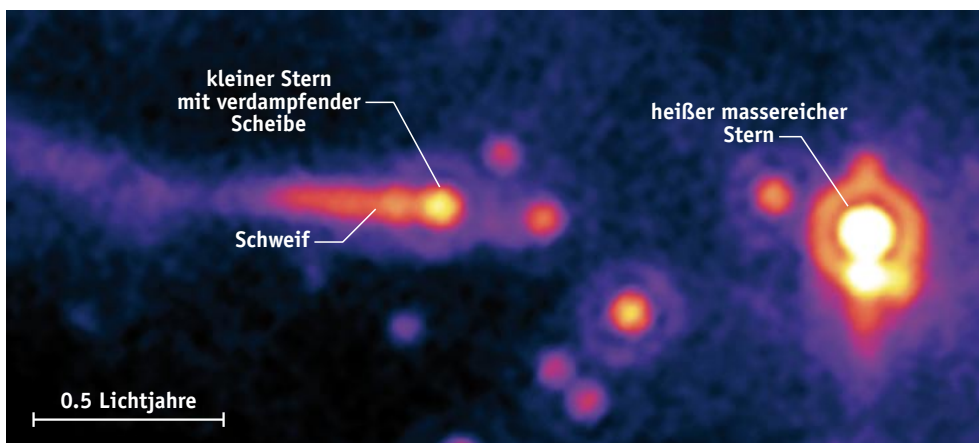
... lässt dieser massereiche O-Stern in der Sternentstehungsregion IC 1396 im Sternbild Kepheus seinen sonnenähnlichen Nachbarsternen. Seine intensive Strahlung sorgt auch in einem Abstand von mehr als einem Lichtjahr dafür, dass eine Gas- und Staubscheibe um einen Nachbarstern durch den Strahlungsdruck und den Sternwind regelrecht weggeblasen wird, bevor sich dort Planeten bilden können. Das kometenartige Gebilde erstreckt

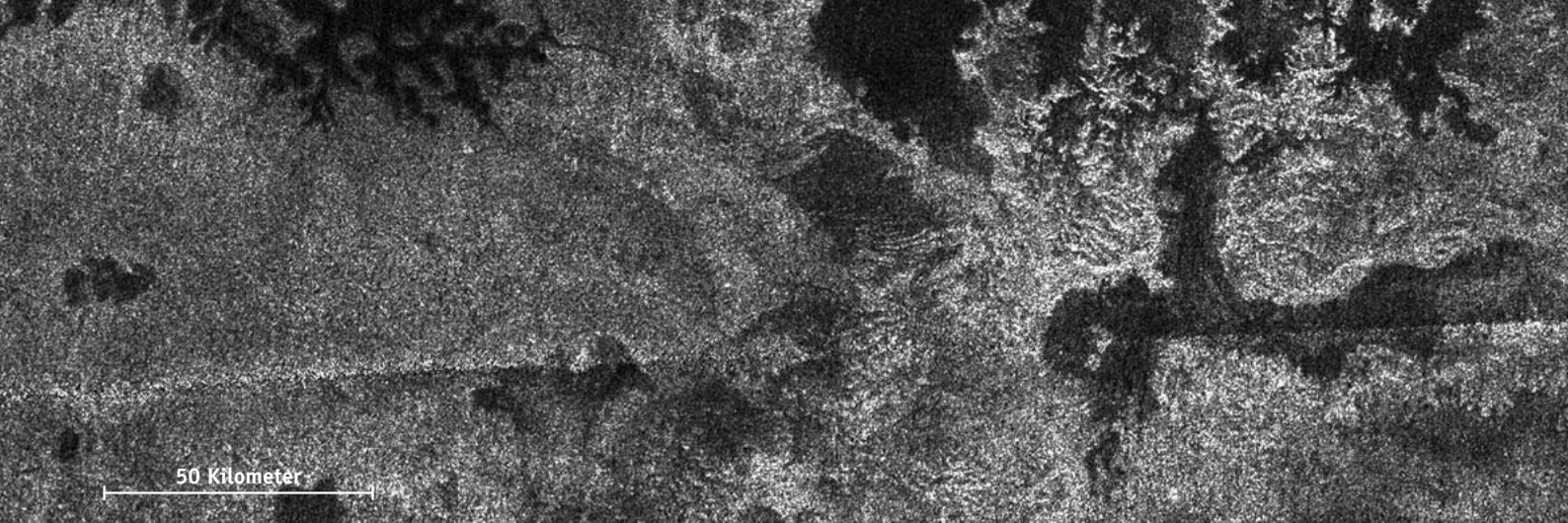
sich über ein Lichtjahr. Diese interessante Entdeckung gelang einem Forscherteam um Zoltan Balog an der University of Arizona durch Beobachtungen mit dem Weltraumteleskop SPITZER im Infraroten. Sie zeigen, dass sich Planeten bei sonnenähnlichen Sterne nur in relativ ruhigen Regionen, weit entfernt von O-Sternen, bilden können. Außerdem sind nicht nur deren Strahlung und Sternwinde eine Gefahr für die Nachbarsterne: O-Sterne verweilen

nur wenige Millionen Jahre auf der Hauptreihe des Hertzsprung-Russell-Diagramms, bevor sie sich zu einem Roten Überriesen aufblähen, wobei ihre Strahlungsleistung noch weiter ansteigt. Am Ende ihres kurzen Lebens vergehen sie dann in einer heftigen Supernovaexplosion, deren Auswirkungen auch weiter entfernte Sonnensysteme zerstören können. Damit würde die Strahlung der Supernova lebentragende Planeten regelrecht sterilisieren. (SPITZER/University of Arizona/Zoltan Balog)

Neues über (617) Patroclus

Der Asteroid (617) Patroclus besteht aus zwei Körpern, die um ein gemeinsames Schwerezentrum kreisen. Es handelt sich um ein Mitglied der Trojaner, welche die Sonne auf derselben Umlaufbahn wie Jupiter umkreisen. Allerdings laufen sie dem Gasriesen um 60° voraus oder hinterher. Patroclus befindet sich in der Nähe des Lagrange-Punkts L5, wo sich die Schwerkräfteinflüsse von Jupiter und Sonne aufheben. Das Forscherteam um Franck Marchis von der University of California in Berkeley untersuchte ihn mit dem 10-m-Keck-II-Teleskop auf dem Mauna Kea, Hawaii. Dabei wurde eine Adaptive Optik mit Laserleitstern eingesetzt, um die Auflösung zu erhöhen. War man ursprünglich von einem Durchmesser von 150 km für ein Einzelobjekt ausgegangen, so besteht Patroclus tatsächlich aus zwei länglichen Körpern mit maxi-



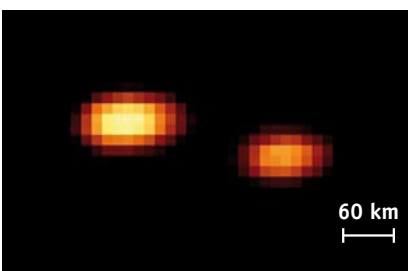


Titan voller Äthan?

Bisher nahmen die Planetenforscher an, dass der Saturnmond Titan an seinen tiefsten Stellen teilweise mit einer dünnen Äthanschicht bedeckt sein könnte. Nach Berechnungen von Donald M. Hunten vom Lunar and Planetary Laboratory der University of Arizona in Tucson wäre es sogar möglich, dass Äthantröpfchen, angelagert an Staubpartikel, als Regen auf die Mondoberfläche herabfallen könnten. So jedenfalls erklärt er sich die erst vor kurzem entdeckten Dünenformationen auf Titan. An einigen Stellen, so Hunten, könnte das aufgrund der herrschenden Druckverhältnisse zu kleinen Kügelchen mit kornartiger Struktur zusammengepresste Äthan eine bis zu zwei Kilometer dicke Schicht bilden. Das Äthan entsteht aufgrund photochemischer Reaktionen durch das Sonnenlicht,

insbesondere im Ultravioletten. Dieses führt in dem in der Titanatmosphäre reichlich vorhandenen Methan zu Spaltungsreaktionen, bei denen einzelne Wasserstoffatome aus dem CH_4 -Molekül herausgeschlagen werden. Reagieren zwei solcher CH_3 -Moleküle miteinander, so kann sich daraus C_2H_6 , Äthan, bilden. Das Äthan lagert sich nun an Smogpartikel an, so wie es auch bei Jupiter, dem größten Planeten des Sonnensystems, beobachtet wurde. Allerdings ist es auf dem Titan so kalt, dass sich das Äthan nicht wieder von den Staubteilchen trennen kann. Es kondensiert, fällt als Niederschlag zu Boden und lagert sich dort in Form von Schnee ab. Bisher fand Hunten für seine Theorie nur wenige Indizien für die Richtigkeit seiner Theorie. Er führt einige in der Nähe zum Nordpol entdeckte Seen (siehe Bild) und eine dort nachgewiesene Wolke aus Äthan als Bestätigung an.

MANFRED HOLL



Auch China will zum Mars

Wie die staatlich gelenkte chinesische Presse Mitte August bekannt gab, berichtete Ye Peijian vom Forschungsinstitut für Raumfahrttechnologie über eine geplante Zusammenarbeit mit Russland im Zuge einer unbemannten Marsmission im Jahr 2009. Danach sollen sich an Bord der Planetensonde auch einige Experimente chinesischer Wissenschaftler befinden. Vorgesehen ist ferner, dass von Mars und dem Marsmond Phobos Bodenproben gewonnen und zur Erde zurück gebracht werden. Bereits im Juni war von der chinesischen Raumfahrtbehörde und deren Sprecher Sun Luyan ein umfangreiches fünfjähriges Raumfahrtprogramm angekündigt worden, wonach 2010 eine unbemannte Sonde auf dem Mond landen soll. Auch die Erforschung unseres Nachbarplaneten Mars ist Teil dieses Programms.

MANFRED HOLL

malen Durchmessern von 122, beziehungsweise 112 km. Sie umkreisen das gemeinsame Schwerezentrum in einem Abstand von 780 km zueinander. Ein Umlauf dauert 4.283 ± 0.004 Tage. Aus der Beobachtung der Bahnen und der Rotationsperiode ließ sich die Masse von Patroclus ableiten, und die Bestimmung der Dimensionen der beiden Teilkörper ergab das Volumen. So lässt sich die mittlere Dichte des Kleinplaneten mit 0.8 g/cm^3 angeben. Üblicherweise weisen felsige Asteroiden Dichten zwischen 2.5 und 3.5 g/cm^3 auf. Die Dichte von Patroclus liegt aber sogar noch unter derjenigen von Wasser (1 g/cm^3), darum muss der Asteroid sehr porös sein (siehe S. 26 ff. in diesem Heft).

Bananen bei HD 142 527

Bei der Untersuchung einer Scheibe aus Gas und Staub um den jungen Stern HD 142 527 stieß ein Forscherteam um Hideaki Fujiwara auf zwei ungewöhnliche Strukturen, welche die Wissenschaftler an riesige Bananen erinnerten. Sie umkreisen den Stern in etwa 120 bis 400 Astronomischen Einheiten (AE). Das Bild entstand im Infraroten bei 1.65 Mikrometer Wellenlänge mit dem Spektrographen COMICS am 8.4-m-Teleskop SUBARU auf dem Mauna Kea, Hawaii. Die Staubscheibe um HD 142 527 gliedert sich in zwei Elemente: eine kompakte Scheibe, die sich bis etwa 80 AE vom Stern erstreckt und eine äußere Scheibe, die sich bis zu 400 AE ausdehnt. Zwischen den beiden Scheiben fanden die Forscher eine Lücke, in der möglicherweise ein massearmer Begleitstern, ein Brauner Zwerg oder ein jupiterähnlicher Planet HD 142 527 umkreist. Auch die bananenförmigen Gebil-

de könnten auf die Schwerkraft des Begleiters zurückzuführen sein. Außerdem fanden die Forscher noch einen Spiralarm in der Scheibe, der von der größeren der beiden »Bananen« ausgeht. Hier könnte die Schwerkraft eines dicht an HD 142 527 vorbeigezogenen Sterns Materie aus der Staubscheibe herausgezogen haben. (SUBARU/Hideaki Fujiwara)

