

Neues von Xanadu

Bei ihrem Vorbeiflug am 30. April 2006 untersuchte die Raumsonde CASSINI erneut mit Radarwellen die Oberfläche des größten Saturnmonds Titan. Diesmal lief ein Teil des erkundeten Streifens über die Region Xanadu, ein sehr helles Gebiet von der Größe Australiens. Die Radarbilder enthüllen ein Netzwerk von Flusstälern, niedrige Berge und mindestens einen großen Einschlagkrater. Die Flusstäler zeigen die typischen Formen ihrer irdischen Gegenstücke, wurden aber nicht durch Wasser, sondern durch flüssiges Methan gebildet, da die mittlere Temperatur auf Titan -195°C beträgt. Das Methan ero-

dierte die Kruste des Mondes und wusch dabei die Täler aus. Offenbar gibt es in dieser Region gelegentlich Niederschläge aus Methan, sodass man bei den Tälern auch von Trockentälern oder Wadis wie in irdischen Wüsten sprechen kann. Die Oberfläche von Xanadu dürfte aus fast reinem Wassereis bestehen, das der Methanregen fast völlig von den sonst überall auf Titan zu findenden Ablagerungen dunkler organischer Verbindungen freiwusch. Insgesamt erinnert Xanadu sehr an die Erdoberfläche, wie Jonathan Lunine von der Universität von Arizona (Tucson) feststellte. In den nächsten zwei Jahren wird CASSINI Titan 29 Mal passieren und dabei bei mindestens der Hälfte der Vorbeiflüge das Radar einsetzen. (NASA/JPL)

METOP-A hat Probleme

Der neue Wettersatellit METOP-A der Europäischen Welt- raumbehörde ESA hat große Schwierigkeiten, ins All zu kommen. Nach drei vergeblichen Versuchen am 17., 18. und 19. Juli 2006, wurde der Start auf unbestimmte Zeit verschoben und die SOJUS-Trägerrakete mitsamt Satellit zurück in den Hangar geschoben. Der erste Startversuch wurde 90 Minuten vor dem Abheben wegen Problemen mit der Bodentechnik abgebrochen und der zweite aufgrund von Betankungsfehlern Stunden vorher. Der

dritte Startabbruch erfolgte ganz dramatisch nur 3 Minuten und 5 Sekunden vor Lift-off. Startverzögerungen bei SOJUS-Raketen sind sehr ungewöhnlich, denn dieser Satellitenträger hat den Ruf eines VW-Käfers der Raumfahrt. Die SOJUS ist die meistgebaute Rakete überhaupt, sie hat schon 1711 erfolgreiche Starts hinter sich gebracht. In ihrer Urform, der WOSTOK-Rakete, brachte sie am 4. Oktober 1957 den ersten Satelliten, SPUTNIK-1, ins All. METOP-A (Meteorological Observation Programme) ist der erste einer Serie von drei Wettersatelliten, welche die Erde auf einer polaren Umlaufbahn umrunden sollen. Damit legt sich auch Europa ein System polarer Wettersatelliten zu, welche das seit 1977 bestehende METEOSAT-Programm mit geostationären Satelliten über dem Erdäquator ergänzen wird. Die Satelliten sind je 4.1 Tonnen schwer und tragen zwölf Instrumente zur Wetterbeobachtung und Atmosphärenforschung. (ESA/STARSEM/TA)



Bild: NASA

Deutsche im All

Der zweite Testflug der US-Raumfähre DISCOVERY im Juli 2006 verlief zur Zufriedenheit der NASA. Zwar fielen auch diesmal wieder Stücke der Schaumstoffisolierung vom Außentank ab. Sie waren aber wesentlich kleiner als beim ersten Testflug ein Jahr zuvor. Sorgen, das Space Shuttle könne beim Start durch abplatzende Schaumstoffstücke beschädigt werden, erwiesen sich als unbegründet. Ein ähnlicher Vorfall hatte im Februar 2003 zum Verlust der Raumfähre COLUMBIA und ihrer

Besatzung geführt. So konnte die DISCOVERY nun Nachschub zur Internationalen Raumstation ISS bringen – und den deutschen Astronauten Thomas Reiter, der für sechs oder sieben Monate der Stammbesatzung der ISS angehört. Beflügelt durch den problemlosen Verlauf der DISCOVERY-Mission nahm die NASA jetzt die Langzeitplanung für den weiteren Aufbau der ISS wieder auf. Im September 2007 soll endlich das europäische Mehrzwecklabor COLUMBUS zur ISS gebracht werden. Ausgestattet mit dem Biolab, das biologische Experimente er-



Feuerwerk in der Galaxie Arp 220

Die aktive Galaxie Arp 220 im Sternbild Schlange ist etwa 250 Millionen Lichtjahre von uns entfernt. Deshalb handelt es sich bei den hellen Punkten auf dem Bild nicht um Einzelsterne, sondern um sehr dichte Sternhaufen. Diese bestehen zu einem großen Teil aus jungen massereichen Sternen, die so heiß sind, dass sie ein bläulich-weißes Licht aussenden. Insgesamt konnte ein Forscherteam um Christine D. Wilson von der McMaster University in Ontario, Kanada, mehr als 200 solcher Sternhaufen ausmachen. Der massereichste von ihnen enthält etwa zehn Millionen Sonnenmassen und ist damit etwa doppelt so massereich wie die größten Sternhaufen unseres Milchstraßensystems. Die ausgeprägte Sternentstehung in Arp 220 lässt sich in einer nur 5000 Lichtjahre großen Region im Zentrum beobachten. Die im Bild bräunlich erscheinenden Gas- und Staubwolken dämpfen das Licht zahlreicher dahinter stehender Sternhaufen erheblich. Untersuchungen ihrer Alter ergaben, dass sich diese in zwei Gruppen gliedern: Sehr junge Sternhaufen mit Altern unter 10 Millionen Jahren, während eine zweite Population zwischen 70 und 500 Millionen Jahren alt ist. Die Sternhaufen der jüngeren Population sind massereicher als diejenigen der älteren. Die gesamte Sternentstehungsaktivität (ein »Starburst«) ist auf die Kollision und Verschmelzung zweier Galaxien zurückzuführen, die vor etwa 700 Millionen Jahren begann. Dabei wurden die Gas- und Staubmassen beider Galaxien zur Bildung von Sternen angeregt. (NASA/ESA/Christine Wilson)

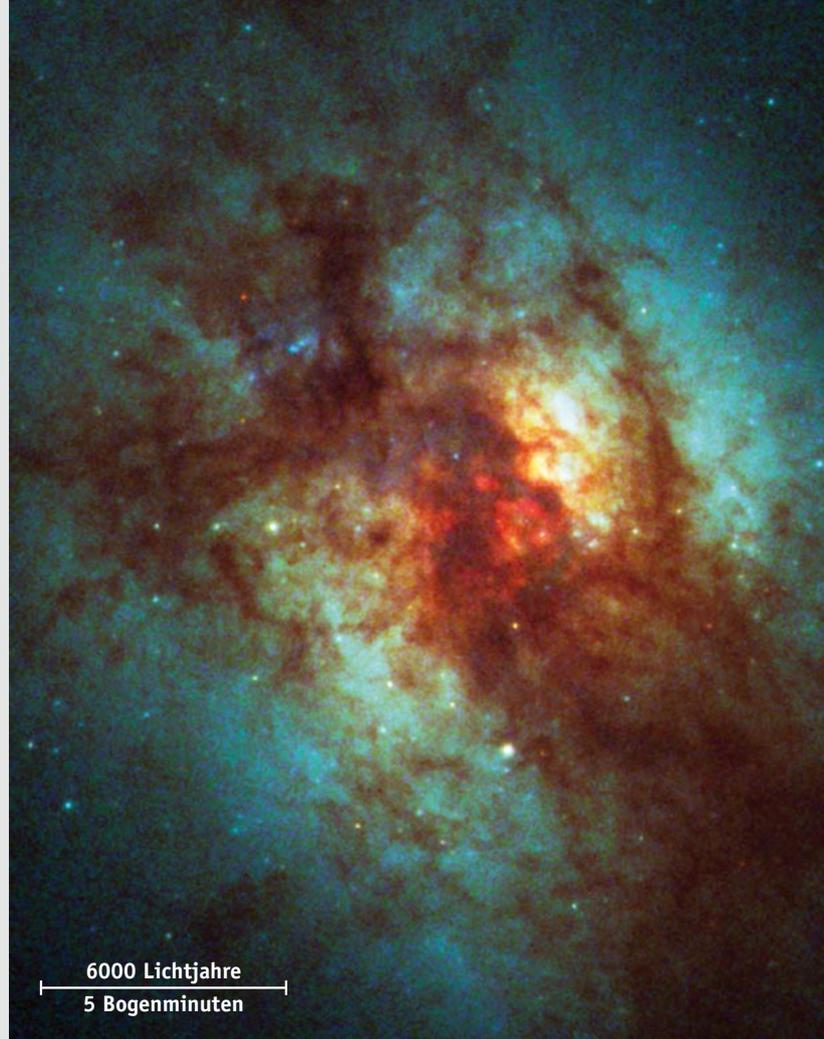


Bild: DLR

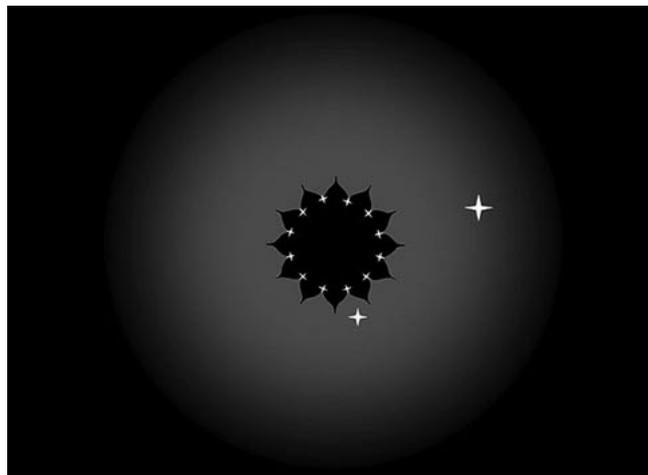
möglicht, einem Labor zum Studium von Fluiden und zwei Laboren für medizinische Untersuchungen wird COLUMBUS der Forschung unter Mikrogravitation neuen Auftrieb verleihen. An der Installation von COLUMBUS soll Reiters Kollege Hans Schlegel mitwirken. Die Wahl dürfte sowohl wegen der herausragenden Qualifikation auf den deutschen Astronauten gefallen sein, als auch wegen politischer Befindlichkeiten: Immerhin ist Deutschland als Hauptauftragnehmer zu 41 Prozent an COLUMBUS beteiligt. Zu den Aufgaben Schlegels wird die Montage, die Ausstattung und die Inbetriebnahme von COLUMBUS gehören. Nach 13 Tagen soll er mit der DISCOVERY wieder zur Erde zurückkehren.

Auf Planetensuche mit dem JWST

Das für das Jahr 2013 geplante James Webb Space Telescope (JWST) erhält möglicherweise einen Begleitsatelliten für die Suche nach fernen Erden. Webster Cash von der Universität von Colorado in Boulder schlug vor, einen etwa 30 bis 50 Meter großen Lichtschild etwa 40 000 km entfernt vom JWST zu postieren. Dieser soll eine blütenartige Gestalt mit gezackten Rändern aufweisen und das Licht relativ

naher Sterne wie eine Koronographenmaske blockieren. So könnte man Exoplaneten auch in der Nähe ihres Zentralgestirns mit dem JWST direkt beobachten. Will man einen erdähnlichen Exoplaneten direkt aufspüren, so steht man nämlich vor dem Problem, dass der Stern bis zu zehn Milliarden Mal heller als dieser ist und alles überstrahlt. Man kann sich das etwa so vorstellen, dass man von Hamburg aus

eine Fliege in Rom sehen möchte, die einen Flutlichtscheinwerfer umtanzt. Um das schwache Pünktchen beobachten zu können, muss man den Scheinwerfer so abdecken, dass praktisch kein Licht von ihm mehr ins Teleskop trifft. Die von Cash vorgeschlagene ungewöhnliche Form des Lichtschilds soll das durch Beugung gestreute Licht am Rande des Lichtschilds stark reduzieren. Ein runder Lichtschild würde ein sehr viel stärkeres Restlicht erzeugen, in dem das schwache Leuchten der Exoplaneten unterginge. Für die Beobachtungen wäre sicherzustellen, dass das JWST, der Lichtschild und der Stern mit sehr hoher Genauigkeit in einer Reihe stehen. Da sich die potenziellen Beobachtungsobjekte über den ganzen Himmel verteilen, muss der Lichtschild mit einem leistungsstarken Raketenantrieb ausgerüstet werden, um in einer vernünftigen Zeitspanne in den Lichtweg des JWST positioniert werden zu können. (Nature)





Jupiter mit zwei Riesenstürmen

Das 8.4-m-GEMINI-North-Teleskop nahm diese Ansicht des Jupiter in Falschfarben auf. Es zeigt den größten Planeten des Sonnensystems am 13. Juli 2006, wie er sich im nahen Infraroten darstellt. Sehr schön sind nahe der Bildmitte die beiden roten Flecke zu sehen, die im IR weiß erscheinen. Der obere ist der seit über 300 Jahren bekannte Große Rote Fleck, ein mächtiger Sturmwirbel, der etwa doppelt so groß wie die Erde ist. Direkt unterhalb findet sich der annähernd halb so große »Kleine Rote Fleck«, der seit Februar 2006 einiges an Aufsehen erregte. Es handelt sich um das ehemalige Weiße Oval BA, ein Sturmsystem, welches in seinen Anfängen seit den 1930er Jahren beobachtet wird. Ursprünglich wurden auf dieser Breite drei etwas kleinere Sturmwirbel A, B und C beobachtet. 1998 kam es zu einer ersten Verschmelzung zweier Stürme und im Jahre 2000 vereinigten sich die beiden letzten Sturmwirbel zu einem einzigen mit der Bezeichnung BA. Im Februar verfärbte sich das Weiße Oval plötzlich rot und zeigt nun im sichtbaren Licht die gleiche Farbe wie sein berühmter großer Bruder (siehe auch S. 54 in diesem Heft). Was die Verfärbung verursacht, ist noch völlig unklar, wie das Forscherteam um Chad Trujillo am GEMINI-Observatorium in Hawaii mitteilte. Möglicherweise wurde der Sturm durch die Verschmelzung stärker und konnte so tiefere Schichten der Jupiteratmosphäre anzapfen. An der Oberfläche des Sturmwirbels wehen die Winde mit etwa 560 km/h. (GEMINI NORTH/Chad Trujillo)

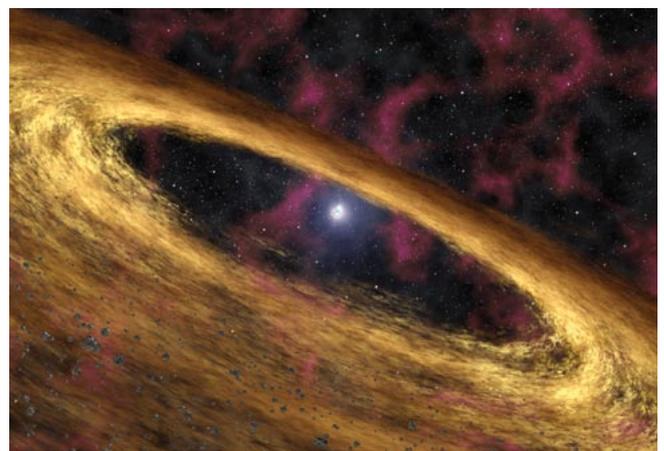
Neun neue Saturnmonde entdeckt

Ein Forscherteam um Scott S. Sheppard an der Carnegie-Institution in Washington, DC, entdeckte mit Hilfe des 8.2-m-Teleskops SUBARU auf dem Mauna Kea, Hawaii, neun weitere irreguläre Saturnmonde. Die nur sechs bis acht Kilometer großen Trabanten umrunden ihren Mutterplaneten auf stark elliptischen Bahnen entgegen der Rotationsrichtung Saturns, also retrograd. Sie benötigen zwi-

schen 905 und 1314 Tage für einen Umlauf. Vier der neuen Monde gehören zur Phoebe-Gruppe, die nach ihrem größten Mitglied Phoebe benannt ist. Die Monde dieser Gruppe weisen alle ähnliche Bahnneigungen zu Saturn auf, was auf einen gemeinsamen Ursprung hindeutet. Neben der 1898 entdeckten Phoebe besteht die Gruppe zurzeit aus weiteren 16 kleineren Monden, die erst ab dem Jahr 2000 von der Forschergruppe um Sheppard aufgespürt wurden. Es dürfte sich um unregelmäßig geformte Körper aus einer Mischung von Wassereis und Silikatmineralen handeln, ähnlich wie bei Phoebe. Die neuentdeckten Satelliten tragen die provisorischen Kennzeichnungen S/2006 S1 bis S8, ein Mond die Bezeichnung S/2004 S19. Mit ihnen steigt die Zahl der bekannten Saturnmonde auf 56. Insgesamt sind 165 Planetenmonde bekannt, dabei entfallen 63 auf Jupiter. (Scott S. Sheppard)

Der 200. Exoplanet!

Der Planet Hipparcos 14810c umkreist einen sonnenähnlichen Stern in 114 Tagen auf einer stark elliptischen Bahn. Er weist eine Masse von 0.95 Jupitermassen auf. Zurzeit sind 163 Sterne mit Planeten bekannt, davon werden 21 von mindestens zwei Planeten begleitet.



Akkretionsscheibe um Pulsar aufgespürt

Spektroskopische Beobachtungen des Pulsars 4U 0142+61 im Sternbild Cassiopeia mit dem Weltraumteleskop SPITZER zeigen, dass dieser Neutronenstern von einer Staubscheibe umgeben ist. In dieser Scheibe könnten sich nach Meinung des Forscherteams um Zhongxiang Wang am Massachusetts Institute of Technology auch größere Partikel befinden, die dabei sind, sich zu größeren Aste-

roiden oder sogar Planeten zu vereinigen. Bereits 1992 waren drei Planeten in der näheren Umgebung des Pulsars PSR B1257+12 entdeckt worden, die ersten extrasolaren Planeten überhaupt. Zwei von ihnen ähneln hinsichtlich ihrer Masse sehr unserer Erde. Der jetzt untersuchte Pulsar ist mit etwa 100000 Jahren noch relativ jung, sodass die Entwicklung seiner Trabanten noch nicht abgeschlossen



Eine Galaxie mit Haken

Die Galaxie NGC 5917 (links) zieht mit ihrer Schwerkraft Materie aus ihrer Nachbarin MCG-01-39-003 heraus und sorgt so für die Entstehung des hakenförmigen Gezeiten Schweifs. Er ist etwa 60 000 Lichtjahre lang und besteht aus Gas- und Staubwolken und vielen Sternen. Teilweise bildeten sich diese erst durch die Schwerkraftwechselwirkung mit NGC 5917, als die herausgezogenen Gas- und Staubmassen turbulent durcheinandergewirbelt wurden. Dabei kam es zu lokalen Verdichtungen, die unter ihrer eigenen Schwerkraft kollabierten und schließlich neue Sterne bildeten. Beide Galaxien im Sternbild Waage sind etwa 87 Millionen Lichtjahre von uns entfernt.

Letztes Jahr leuchtete die Supernova 2005cf im Gezeiten-schweif auf und wurde von einem Forscherteam um Ferdinando Patat von der Eso mit dem Very Large Telescope (VLT) untersucht. SN 2005cf stellte sich als Supernova des Typs Ia heraus, es handelte sich um die Explosion eines Weißen Zwergs. Dieser befand sich in einem engen Doppelsternsystem. Hier strömte vom Begleitstern Materie auf den Weißen Zwerg, so dass seine Masse stetig wuchs. Schließlich erreichte sie die kritische Grenze von 1.4 Sonnenmassen, sodass die entartete Materie des Weißen Zwergs dem Druck und der Temperatur nicht mehr standhalten konnte. Schlagartig setzte die Kernfusion ein und der gesamte Weiße Zwerg verging in einer mächtigen thermonuklearen Explosion. (Eso/Ferdinando Patat)

ist. Die Staubscheibe bildete sich aus Material der Supernovaexplosion des Vorgängersterns von 4U 0142+61, der die zehn- bis zwanzigfache Masse der Sonne hatte. Nach etwa zehn Millionen Jahren auf der Hauptreihe des Hertzsprung-Russell-Diagramms explodierte dieser Stern als Supernova vom Typ II. Dabei kollabierte der aus Eisen bestehende Kern unter seiner eigenen Schwerkraft schlagartig. Gleichzeitig ging bei diesem Kollaps eine enorme Stoßwelle aus und schleuderte die äußeren Schichten des Sterns – mehrere Sonnenmassen an Materie – ins All. Zurück blieb ein etwa zehn Kilometer großer Neutronenstern, ein kompaktes Objekt mit etwa der Masse unserer Sonne. Mit seiner enormen Schwerkraft war dieser in der Lage, einen kleinen Teil der ausgeschleuderten Materie wieder einzufangen. Falls der Vorgängerstern schon Planeten besaß, sind diese bei der Supernovaexplosion verdampft worden. (SPITZER/NASA-JPL)

SPiRiT entdeckt zwei Meteorite auf Mars

Ein Planet voller verrosteter Steine und zwei »neue« Meteoriten mittendrin: Auch zweieinhalb Jahre nach seiner spektakulären Landung und seinem unermüdlichen Einsatz für die Wissenschaft überrascht der amerikanische Marsrover immer wieder mit neuen Entdeckungen. Am 16. Juni 2006, seinem 872. Tag auf dem Mars, fotografierte SPiRiT eine Zone mit zwei Gesteinsbrocken, welche deutlich heller erscheinen als die anderen Steine in dieser Gegend. Nach spektrometrischen Untersuchungen könnte es sich dabei, wie schon beim Stein »Heat Shield«, auf den der zweite Rover OPPORTUNITY gestoßen war, um Eisenmeteorite handeln. Etwa fünf Prozent aller bisher auf der Erde gefundenen Meteorite sind von diesem Typ. NASA-Wissenschaftler nannten die beiden neuen Meteorite »Zhong Shan« und »Allan Hills«. Damit wurde

die bisherige Praxis, ausgewählte Steine auf dem Mars nach Orten in der Antarktis zu benennen, fortgesetzt. Zhong Shan ist der Name einer chinesischen Forschungsstation im Antarktisgebiet und Allan Hills der Ort, an dem der berühmte Marsmeteorit ALH 84001 entdeckt worden war. MANFRED HOLL

