

NGC 1300

Musterbeispiel einer Balkenspirale

Dieses detailreiche Bild zeigt eine der schönsten Balken-Spiralgalaxien unserer kosmischen Nachbarschaft, zu finden im Sternbild Eridanus. Balkenspiralen sind dadurch gekennzeichnet, dass ihre Spiralarme nicht unmittelbar in der Zentralregion ansetzen. Vielmehr ist die zentrale Struktur, die aus Sternen einer älteren Population aufgebaut ist und in deren Mitte sich das

Zentrum der Galaxie befindet, balkenartig ausgedehnt: Die Spiralarme setzen erst weiter außen an.

Das Bild wurde mit der Advanced Camera for Surveys (ACS) des Weltraumteleskops HUBBLE aufgenommen. Trotz des großen Gesichtsfeldes der ACS waren zwei gegeneinander versetzte Aufnahmen nötig, um die gesamte Galaxie abzubilden. NGC 1300

ist ähnlich groß wie unser Milchstraßensystem, das ebenfalls zu den Balkenspiralen zählt. Die größte Ausdehnung ihrer sichtbaren Strukturen beträgt etwa 100 000 Lichtjahre, entsprechend 5 Bogenminuten in ihrer Entfernung von 69 Millionen Lichtjahren.

Jede der beiden Aufnahmen, aus denen unser Bild zusammengesetzt ist,



0.5 Bogenminuten

10 000 Lichtjahre

geschah durch vier Filter: im Blauen, im Visuellen, im Roten und im nahen Infrarot. Entlang der Spiralarme leuchten junge Offene Sternhaufen rot im Licht der Linienemission der ionisierten Wasserstoffwolken, in die sie eingebettet sind.

Der Staub in den Spiralarmen ist zum einen in Form dunkler, über große Entfernungen hinweg zusammenhängender Filamente erkennbar. Die Filamente erstrecken sich bis in die Balkenstruktur und zum Zentrum der

Galaxie hin, wo sie eine eigene Spiralstruktur bilden. Zum anderen reflektiert diffuser interstellarer Staub das bläuliche Licht der heißesten jungen Sterne in den zahlreichen Sternentstehungsgebieten. Das rötliche Licht der Balkenstruktur weist auf eine ältere, kühlere Sternpopulation hin, deren Licht hier überwiegt.

Eindrucksvoll ist die Transparenz des gewaltigen Gebildes. Auch durch die dichtesten Teile der Balkenstruktur hindurch sind Galaxien erkennbar,

die weit im Hintergrund stehen. Der teigige, »milchige« Eindruck, den wir von anderen Bildern großer Spiralgalaxien her gewohnt sind, verschwindet hier dank der überragenden Bildschärfe der ACS-Kamera und des HUBBLE-Teleskops. Die Bilder der einzelnen Sterne überlappen in viel geringerem Maße, sodass auch die lichtschwachen Objekte im Hintergrund klar hervortreten können.

J.S.

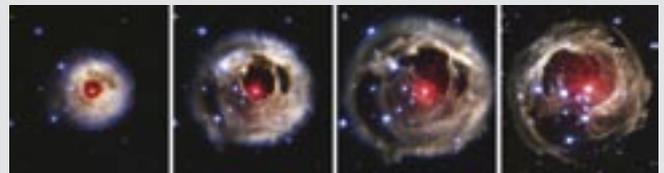
Bild: Patricia Knezek (WIYN)/STScI



27,8 Bogensekunden
3 Lichtjahre

Neues von V838 Monocerotis

Im Oktober 2004 nahm das Weltraumteleskop HUBBLE dieses attraktive Bild des variablen Sterns V838 Monocerotis im Sternbild Einhorn auf. Dieser ca. 20 000 Lichtjahre entfernte Stern war Anfang 2002 aufgefallen (siehe Bilder unten), da er plötzlich seine Helligkeit drastisch erhöhte. V 838 Monocerotis wird auch als irregulär veränderlicher nova-ähnlicher Stern bezeichnet. Kurze Zeit später ließen sich Lichtechos in den den Stern umgebenden Gas- und Staubmassen ausmachen, welche dieser schon früher ausgestoßen hatte, siehe auch SuW 5/2003, S. 8. Durch einen Projektionseffekt breiten sich diese Lichtechos scheinbar schneller als das Licht aus. Mittlerweile hat das Lichtecho einen Durchmesser von mehr als sieben Lichtjahren erreicht. Die Aufnahme ist ein Komposit aus drei Aufnahmen der Advanced Camera for Surveys des Weltraumteleskops HUBBLE, welche im sichtbaren Licht bei 435 nm (blau), 606 nm (gelb) und im nahen Infrarot bei 814 nm entstanden. Bei der Wiedergabe wurde auf eine möglichst dem visuellen Anblick entsprechende Farbgebung geachtet. (NASA/ESA/STScI)



20. 5. 2002 2. 9. 2002 17. 12. 2002 8. 2. 2004

Kollidierende Galaxien

Mit Hilfe des neuen Laser-Leitsternsystems des Keck-Observatoriums auf dem Mauna Kea, Hawaii, entstand diese Ansicht der 4.6 Milliarden Lichtjahre entfernten Galaxie CDF-S:[MBR2003]H_0941. Deutlich sind zwei helle Kerne zu erkennen, die Überbleibsel von zwei verschmolzenen Galaxien. Der rechte Kern wirkt etwas bläulicher. Bisher war diese Galaxie als Röntgenquelle bekannt, sie liegt im Bereich des Good-Field Süd. Good steht for Great Observatories Origins Deep Survey und vereinigt

die Beobachtungen der Satelliten-Observatorien HUBBLE, SPITZER, CHANDRA und XMM-NEWTON von bestimmten Himmelsarealen. Die Röntgenstrahlung war als Hinweis auf eine Galaxienkollision aufgefasst worden, aber selbst Aufnahmen mit dem Weltraumteleskop HUBBLE konnten hierüber keinen Aufschluss liefern. Nun ermöglicht das Laser-Leitsternsystem (siehe auch S. 34 ff in diesem Heft) zusammen mit der Adaptiven Optik der 10-m-KECK-Teleskope den eindeutigen Beleg für diese Annahme. (KECK)



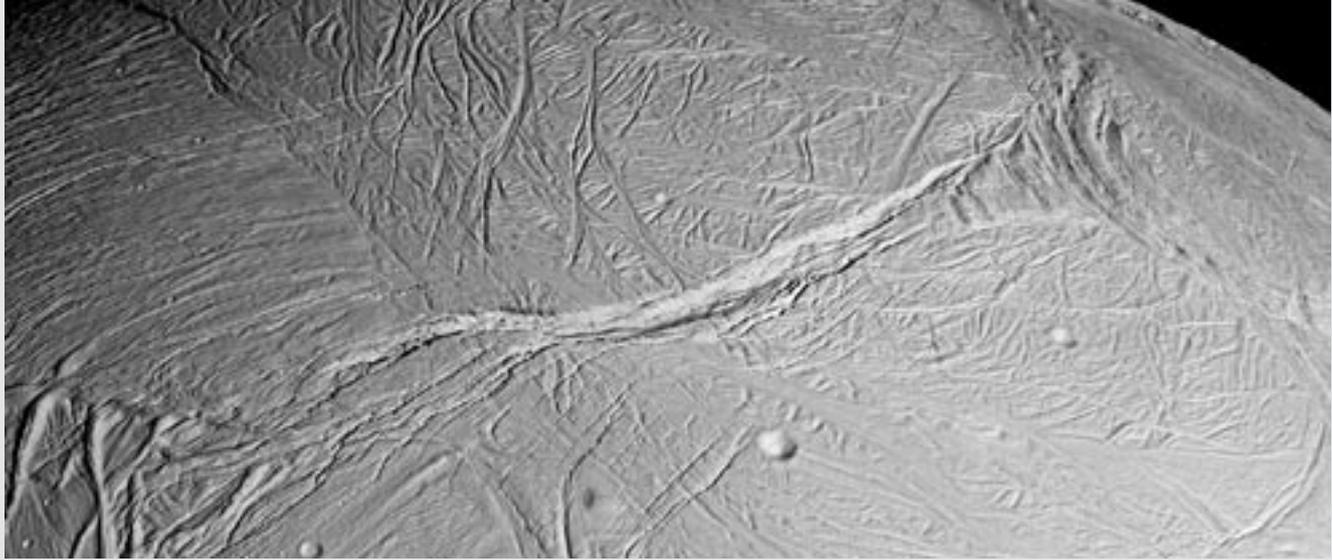
0,5
11 000 Lj

Ehemaliger Astronaut als neuer NASA-Chef



Als Nachfolger von NASA-Chef Sean O'Keefe hat am 21. Februar 2005 Frederick D. Gregory, ehemaliger Astronaut und seit 2002 stellvertretender NASA-Verwaltungschef, sein Amt angetreten. O'Keefe war nach dem Absturz der Raumfähre COLUMBIA am 1. Februar 2003 in die Kritik geraten. Besonders die mangelhaften Sicherheitsmaßnahmen bei den Shuttleflügen trugen zu

seinem schlechten Ansehen bei. Auch der neue NASA-Etat, welcher keinerlei Mittel für eine Rettung des Weltraumteleskops HUBBLE enthält, ist in die Schusslinie geraten. Offiziell trat O'Keefe allerdings zurück, weil das Gehalt eines NASA-Direktors zu gering sei, um hiervon die Ausbildung seiner drei Kinder zu finanzieren... Frederick »Fred« Gregory flog drei Mal in den Weltraum: Vom 29. April bis 6. Mai 1985 als Pilot an Bord der CHALLENGER (Mission STS-51-B/SPACELAB-3), vom 22. November bis 27. November 1989 als Kommandant des Fluges STS-33 an Bord der DISCOVERY und schließlich vom 24. November bis 1. Dezember 1991 ebenfalls in der gleichen Funktion an Bord der ATLANTIS (STS-44). Danach wechselte Gregory in das Hauptquartier der NASA und war von 1992 bis 2001 »Associate Administrator for the Office of Safety and Missi-



Der erste Blick auf Enceladus

Ein erster scharfer Blick auf die Oberfläche des Eismondes Enceladus gelang der Raumsonde CASSINI am 16. Februar 2005. Die Raumsonde hatte sich an diesem Tag bis auf 1180 km der Oberfläche des nur etwa 505 km großen Mondes angenähert. Die Bilder erreichen teilweise eine Auflösung von ca. 100 m pro Bildpunkt, sie sind damit etwa zehn Mal schärfer als die besten Aufnahmen der Raumsonde VOYAGER II vom August 1981. Bereits diese Bilder hatten große Aufmerksamkeit erregt, denn auf Enceladus fanden sich neben alten stark zerkraterten Regionen auch Gebiete, welche bis zur Auflösungs-grenze der Kameras von VOYAGER offenbar frei von Kratern waren. Eine kraterfreie Oberfläche ist aber jung und deutet damit

auf langanhaltende geologische Aktivität auf diesem Himmelskörper hin. Die neuen Aufnahmen zeigen, dass die auf den Bildern von VOYAGER so glatt wirkenden Regionen in Wirklichkeit stark zerklüftet sind und an die runzelige Haut eines Elefanten erinnern. Rillen und Vertiefungen durchziehen die Eisoberfläche und erreichen Höhenunterschiede von etwa einem Kilometer. Die Oberfläche in diesen Regionen von Enceladus ähnelt sehr stark derjenigen des Jupitermonds Europa. Dieser weist eine Eiskruste auf, die etwa 100 km dick ist. Enceladus besteht aber fast gänzlich aus Wasser. Wodurch die geologische Aktivität des Mondes zu Stande kommt, ist noch völlig unklar. Möglicherweise kommt es ähnlich wie bei den Jupitermonden zur Aufheizung von Enceladus durch Gezeitenkräfte der Nachbarmonde Mimas und Dione. (NASA/JPL/SSI)



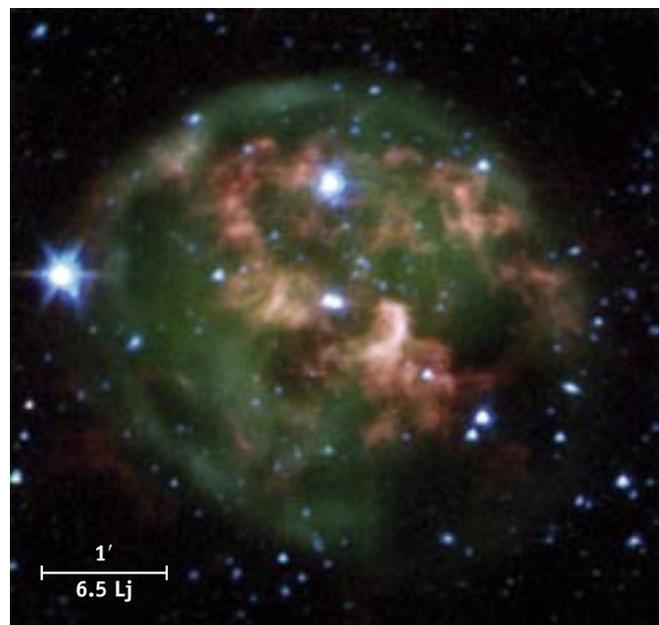
on Assurance«, von 2001 bis 2002 »Associate Administrator for the Office of Space Flight« und ab 2002 dann »Deputy Administrator« der NASA. Ob Gregory allerdings dauerhaft den Posten des NASA-Direktors bekleiden wird, ist derzeit noch unklar. Zu seinen ersten Aufgaben werden die Wiederinbetriebnahme der Shuttle-Flotte sowie die Fertigstellung der Internationalen Raumstation ISS gehören. Auch die Umsetzung der ehrgeizigen Weltraumpläne von US-Präsident George W. Bush, wieder eine Mission zum Mond und später zum Mars durchzuführen, stehen auf der Arbeitsliste. MANFRED HOLL

Ein sterbender Stern

Der Planetarische Nebel NGC 246 wurde hier im Infraroten vom Weltraumteleskop SPITZER aufgenommen. Gut erkennbar in dieser Aufnahme sind die runde grünliche Gashölle und ein rötlicher Ring um den bläulichen Zentralstern. Im sichtbaren Licht wirkt NGC 246 wie ein glitzernder Ball aus Gas und Staub, der den Zentralstern umgibt. Der unregelmäßige Ring, der vermutlich aus Wasserstoffgas besteht, ist im Optischen nicht zu sehen. NGC 246 befindet sich ca. 1800 Lichtjahre von uns entfernt im Sternbild Walfisch. Planetarische Nebel entstehen, wenn ein sonnenähnlicher Stern seinem Ende nahe ist. Nach etwa zehn Milliarden Jahren ist im Kern der nukleare Brennstoff erschöpft und die den Stern stabilisierenden Fusionsreaktionen erlöschen. Nun stürzt der Kern etwa auf die Größe der Erde zusammen, da keine Strahlungsenergie seiner eigenen Schwerkraft entgegenwirken kann.

Durch die Kompression heizt sich der Kern stark auf und beginnt, große Mengen an energiereicher Strahlung auszusenden – ein Weißer Zwerg ist geboren. Dabei werden die den Kern umgebenden äußeren Schichten des Sterns in die Umgebung geblasen und bilden so einen kurzle-

bigen Planetarischen Nebel. Die kurzweilige Strahlung des Weißen Zwergs regt die Gas- und Staubmassen zum Ausenden von Infrarotstrahlung und sichtbarem Licht an. Die Lebensdauer eines Planetarischen Nebels beträgt nur wenige tausend Jahre, bevor sich die Gase in der weiteren kosmischen Umgebung verflüchtigen. (SPITZER/CALTECH)





Ein Galaxienpaar im Eridanus

Diese beiden miteinander wechselwirkenden Galaxien, NGC 1532 (im Vordergrund) und die kleinere Galaxie NGC 1531, wurden mit dem GEMINI Multi-Object Spectrograph (GMOS) des 8-m-Teleskops GEMINI SOUTH in Chile aufgenommen. Das Galaxienpaar befindet sich ca. 55 Millionen Lichtjahre entfernt im Sternbild Eridanus. NGC 1532 ist eine Spiralgalaxie ähnlich unserem Milchstraßensystem, weist aber etwas mehr Masse als dieses auf, wie das Forscherteam um Travis Rector von der University of Alaska in Anchorage feststellte. NGC 1532 erscheint uns nahezu in Kantenstellung, so dass sich dunkle Gas- und Staubwolken nahe des Scheibenäquators gut ausmachen lassen. Ebenfalls gut zu erkennen sind rötlich wirkende Sternbildungsregionen, die sich vor allem in den Randbereichen von NGC 1532 befinden. Teilweise verdeckt der Rand von NGC 1532 unseren Blick auf den kleineren Begleiter NGC 1531. Allerdings lassen sich bei genauerer Betrachtung Hinweise auf Schwerkraftwechselwirkungen mit NGC 1532 finden. Insbesondere zwei aus dem Zusammenhang gerissene Sternanhäufungen mitsamt Wolken von rötlich leuchtendem Wasserstoffgas zeigen sich zwischen den beiden Galaxien. Auch scheint der Scheibenrand von NGC 1532 in Richtung von NGC 1531 verbogen zu sein. Das Galaxienpaar ist Teil einer größeren Ansammlung von Galaxien in diesem Teil des Eridanus. Die Aufnahme ist ein Komposit aus fünf Belichtungen im sichtbaren Licht und im Ultravioletten und wurde insgesamt 48 Minuten belichtet. (GEMINI Observatory/Travis Rector)

1 Bogenminute
1600 Lichtjahre

MARS EXPRESS fährt Radar-Antenne aus

Anfang Mai wird die europäische Raumsonde MARS EXPRESS ihre Radar-Antennen für die Erkundung der Mars-Oberfläche ausfahren. Ursprünglich sollte dies schon im April 2004 geschehen, aber kurz vor der Ausführung war von der Herstellerfirma Astro Aerospace in Kalifornien festgestellt worden, dass dabei ein so genannter Peitschenschlag-effekt (Whiplash effect) auftreten könnte (siehe SuW 7/2004, S. 14). Dabei würden die Antennen beim Ausfahren hin- und herschnellen, sie könnten dabei das Raumfahrzeug treffen und möglicherweise beschädigen. Da man aber nach dem erfolgreichen Einschwenken von MARS EXPRESS in die Umlaufbahn keinesfalls die Mission riskieren wollte, wurde das Ausfahren um mehr als ein Jahr verschoben, auch um Simulationen des Ausfahrverhaltens durchführen zu können. Nach diesen Simulationen ist man

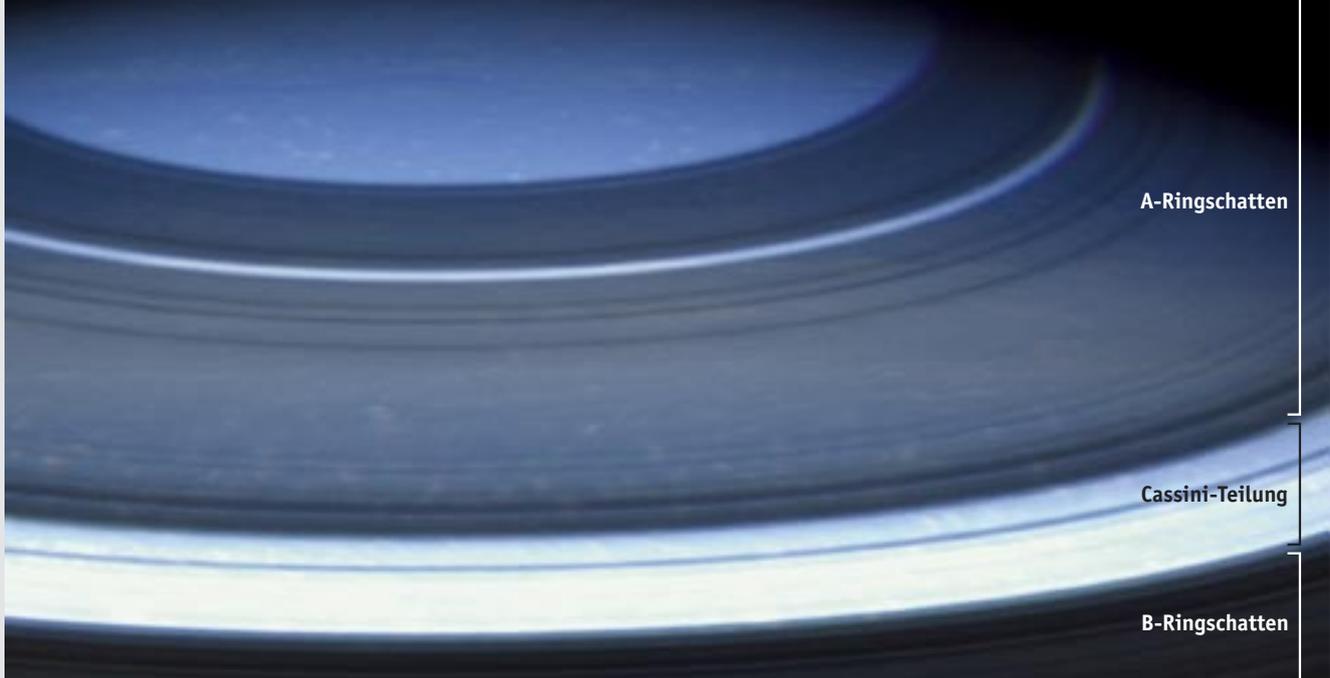
sich nun bei der ESA sicher, dass es wohl keine Probleme geben dürfte und etwaige Berührungen sehr sanft ausfallen würden. Die Radarantennen sind Teil des MARSIS-Instruments, des Mars Advanced Radar for Subsurface and Ionosphere Sounding. Dieses Gerät soll, wie die englische Bezeichnung schon

andeutet, vor allem den Aufbau der oberen Schichten der Marsoberfläche untersuchen. Seine Aktivierung wurde von den Wissenschaftlern von MARS EXPRESS schon ungeduldig erwartet, denn es soll helfen, die Oberflächenstrukturen des Mars bis in Tiefen von fünf Kilometern zu verstehen. MARSIS verwendet dazu zwei Stabantennen von je 20 m Länge und 2,5 cm Dicke und einen sieben Meter langen weiteren Ausleger. (ESA)



ARIANE-5 EC-A erfolgreich

Mehr als zwei Jahre nach ihrem misslungenen Erststart am 11. Dezember 2002 startete am 12. Februar 2005 um 22:03 MEZ die Schwerlastversion der ARIANE-5, die ARIANE-5 EC-A, erfolgreich ins All. An Bord der vom europäischen Raumfahrtzentrum Kourou in Französisch Guyana gestarteten Rakete befanden sich drei Nutzlasten: ein Kommunikationssatellit des spanischen Militärs mit der Bezeichnung XTAR-EUR, die Satelliten-Attrappe MAQSAT-B2 sowie der kleine Forschungssatellit SLOSHSAT der ESA und der niederländischen Raumfahrtbehörde NLR. Aufgrund des misslungenen Erststarts hatte sich kein zahlender Kunde für die zweite Nutzlastposition gefunden, so dass stattdessen die 3622 kg schwere Satelliten-Attrappe MAQSAT-B2 mitgenommen wurde. Sie diente zusätzlich als Träger für den 127 kg schweren SLOSHSAT, der das Verhal-



Saturn im Ringschatten

Die Raumsonde CASSINI lieferte dieses Bild der im Ringschatten liegenden Nordhalbkugel des Saturn am 14. Dezember 2004. Es ist keine Falschfarbenaufnahme, sondern zeigt den Ringplaneten so, wie er auch dem menschlichen Auge erscheinen würde. Die blaue Farbe kommt wie bei der Erdatmosphäre durch Lichtstreuung in den oberen Schichten der Gashülle Saturns zustande. Offenbar enthalten die oberen Schichten der Atmosphäre auf der Nordhalbkugel zur Zeit nur wenig Schweb-

stoffe, so dass sie sehr klar ist. Bei den verschiedenen dunklen Bändern handelt es sich nicht um die Wolkenbänder des Planeten, sondern um die Projektion des Ringschattens auf die Saturnkugel. Den obersten dunklen Schatten wirft der A-Ring mit der schmalen und hellen Enckeschen Teilung, danach folgt die breite Cassinische Teilung. Der Schatten des sich anschließenden B-Rings erscheint dagegen fast schwarz, weil dieser Ring kaum Sonnenlicht durchlässt. Die Aufnahme entstand aus einer Entfernung von 719 200 km, die Auflösung beträgt ca. 39 km pro Bildelement. (NASA/JPL/SSI)



ten von Flüssigkeiten in der Schwerelosigkeit untersuchen soll. Der Einschuss der ARIANE-5 EC-A gelang sehr genau, das Perigäum der erreichten geostationären Transferbahn lag bei 249.9 km (geplant: 249.9 km \pm 4 km), das Apogäum bei 35 821 (geplant: 35 918 km \pm 260 km). Mit diesem erfolgreichen Start hat die ARIANE-5 EC-A endlich die Einsatzreife erlangt. Die ARIANE-5 EC-A kann eine Nutzlast von ca. 10t in eine geostationäre Transferbahn einschleusen. (ESA/CNES/ARIANESPACE-STEPHANE CORVAJA)

Die Nachbarschaft unserer Sonne

Eine sehr detaillierte Karte unserer näheren galaktischen Umgebung im Bereich von etwa 1000 Lichtjahren wurde von Astronomen der University of California in Berkeley und des Centre de la Recherche Scientifique in Frankreich vorgestellt. Für diese Karte wurden Daten des Satelliten CHIPS (Cosmic Hot Interstellar Plasma Spectrometer) verwendet, der im Dezember 2002 gestartet wurde. Schon seit längerem ist bekannt, dass sich die Sonne im Zentrum einer Region des Milchstraßensystems befindet, in der die Dichte des interstellaren Mediums etwa hundert bis tausendmal so niedrig ist wie die mittlere Gasdichte in unserer Galaxis. Diese Region wird auch als »Lokale Blase« bezeichnet. Das verdünnte Gas weist Temperaturen im Bereich von etwa einer Million Kelvin auf. An ihrem Rand stößt man auf wesentlich kühleres und dichteres Gas. Früher wurde von einer eher kugelförmigen Region

ausgegangen, nun zeigt sich, dass die Lokale Blase sehr unregelmäßig geformt ist und eher einer Höhle mit Seitenarmen ähnelt. Sie könnte auch als »lokaler Schornstein« bezeichnet werden, da sie senkrecht zur Ebene des Milchstraßensystems orientiert ist. Der Ursprung dieser

Struktur ist nicht bekannt. Möglicherweise ist sie auf eine Supernova zurückzuführen, die sich vor mehreren Millionen Jahren ereignete und deren Stoßwellen die Region freifegten. Andere Möglichkeiten sind starke Sternwinde von einem Dutzend massereicher Sterne oder ein starker Gammastrahlenausbruch. (Bild: UC Berkeley)

