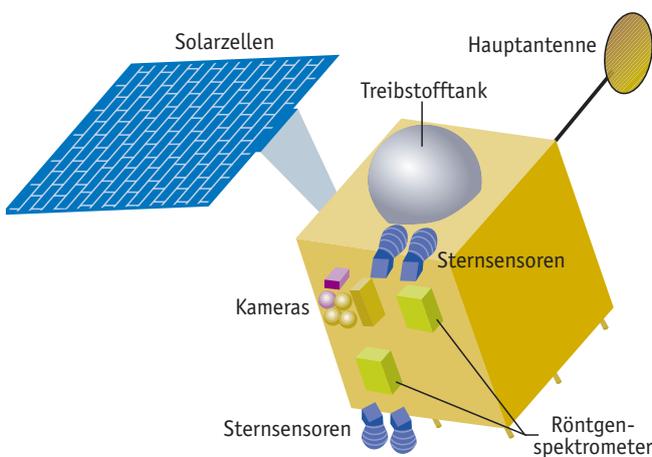


## Faszinierende Ansichten

Die Raumsonde CASSINI umkreist nun seit zwei Jahren den Saturn und funkte innerhalb dieser Zeitspanne mehrere tausend Bilder zur Erde. Das große Bild entstand am 28. April 2006 und zeigt den kleinen Saturnmond Epimetheus, einen Ausschnitt des A-Rings und den größten Saturnmond Titan. Epimetheus gehört zu den kleinen Eismonden des Ringplaneten und ist nur etwa 116 km groß. Er befand sich zu diesem Zeitpunkt 667 000 km von CASSINI entfernt, die kleinsten erkennbaren Details sind etwa vier Kilometer groß. Im A-Ring ist sehr schön die Encakesche Teilung zu erkennen,

die durchschnittlich etwa 325 km breit ist. An den Rändern des A-Rings lässt sich der äußere F-Ring gut erkennen. Im Hintergrund ist der mächtige Halbmond von Titan zu sehen, der zu diesem Zeitpunkt 1.8 Millionen km von CASSINI entfernt war. Auffällig ist der unscharfe Rand des Mondes, der auf die dichte Atmosphäre mit ihren Dunstschichten zurückzuführen ist. In den kleinen Bildern bedeckt der Mond Rhea den wesentlich kleineren Enceladus. Rhea war 3.4 Millionen km und Enceladus 4.1 Millionen km von Cassini entfernt, sodass die Monde auf dem Bild nicht im richtigen Größenverhältnis zueinander erscheinen. Rhea ist 1528 km groß, Enceladus nur 505 km. (NASA/JPL/SSI)



## Auszeichnung für Simon White

Die britische Royal Astronomical Society verleiht dieses Jahr ihre Goldmedaille an Simon White, den Direktor des Max-Planck-Instituts für Astrophysik in Garching. Die Auszeichnung erfolgte im Hinblick auf die grundlegenden Arbeiten Whites über die Entstehung kosmischer Strukturen im frühen Universum bis heute. Seine Arbeiten halfen, das Konzept der kalten Dunklen Materie mit Einführung der kosmologischen Konstante zum derzeitigen Standardmodell weiterzuentwickeln. Diesem Modell zufolge erzeugten Quantenfluktuationen beim

Urknall in frühester Zeit winzige Störungen in der sonst glatten und gleichförmigen Materieverteilung. Bei der weiteren Expansion des Kosmos wurden diese Störungen durch die Schwerkraft verstärkt. Schließlich stürzten diese gestörten Zonen in sich zusammen und bildeten dabei Galaxien, Galaxienhaufen und ihre Überstrukturen, die heute das Weltall dominieren. Ein aktueller Höhepunkt der Arbeit von White ist die *Millenium Simulation*, welche die Entwicklung der Dunklen Materie mit bisher unerreichter Genauigkeit berechnete. In der Simulation wurde die Entstehung von 20 Millionen Galaxien und ihrer Verteilung in einem etwa zwei Milliarden Lichtjahre großen Ausschnitt des Universums untersucht. Simon White hat mittlerweile 240 Publikationen in astronomischen Fachzeitschriften veröffentlicht und wurde mehr als 25000mal von anderen Wissenschaftlern zitiert. (MPG)



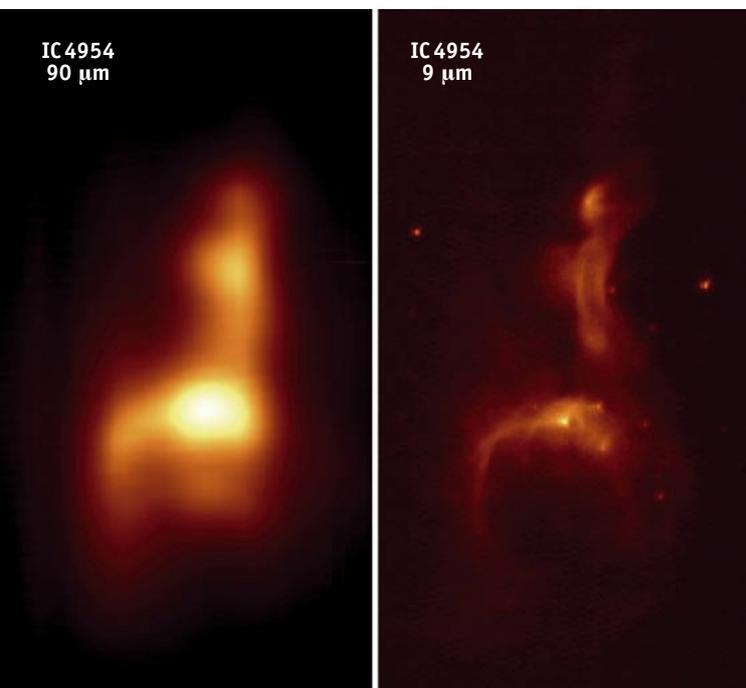
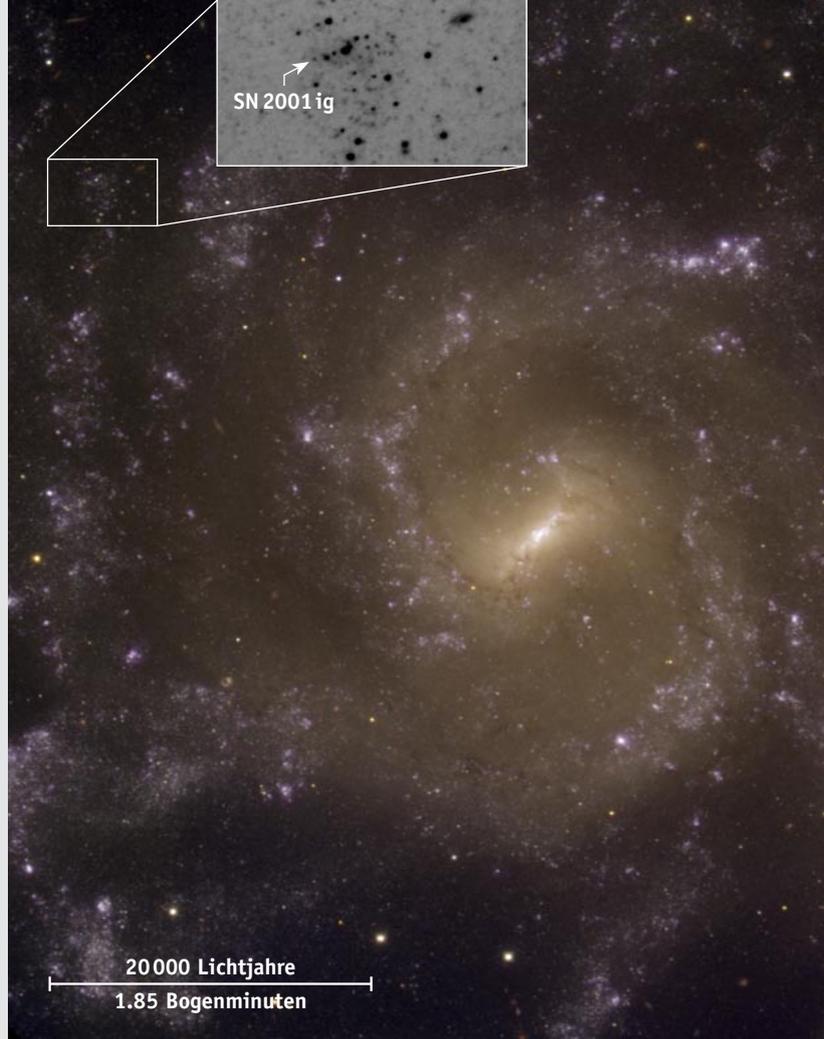
## Indien will den Mond erkunden

Mehrere Staaten bereiten derzeit bemannte und unbemannte Missionen zum Mond vor. Nachdem der Erdtrabant jahrelang von der Weltraumforschung vernachlässigt wurde, ist er nun erklärtes Ziel vieler Nationen. Beim Besuch von US-Präsident George W. Bush im März 2006 wurde vereinbart, dass bei der für 2007/2008 geplanten unbemannten indischen Mondmission CHANDRAYAAN 1 auch amerikanische Instrumente mit an Bord sein werden. Da-

bei handelt es sich um das »Mini-Synthetic Aperture Radar«, mit dem nach Eisvorkommen in den Polregionen des Mondes gesucht werden soll. Der »Moon Mineralogy Mapper« soll hingegen die mineralogische Zusammensetzung der Mondoberfläche erkunden. Der bilaterale Vertrag zwischen der NASA und der ISRO (Indian Space Research Organization) wurde am 16. Mai 2006 im südindischen Bangalore unterzeichnet. MANFRED HOLL

## Eine eigenartige Supernova

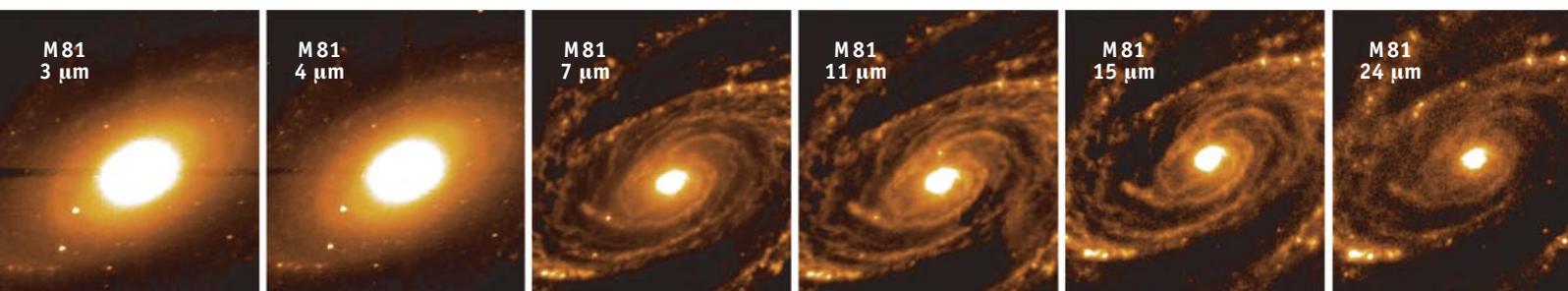
Im Jahre 2001 explodierte in der Spiralgalaxie NGC 7424 im Sternbild Kranich die Supernova SN 2001 ig. Anfangs dachte man, es handele sich um eine Supernova des Typs II, da das Spektrum deutliche Wasserstofflinien zeigte. Aber nach nur einem Monat verschwanden die Linien, und man müsste SN 2001 ig eigentlich als Supernova vom Typ I einstufen. Da aber den beiden Typen völlig verschiedene Explosionsmechanismen zu Grunde liegen, war dieses Verhalten zunächst rätselhaft. Ein Forscherteam um Stuart Ryder vom Anglo-Australian Observatory beobachtete nun SN 2001 ig mit dem 8-m-Teleskop GEMINI-SOUTH in Chile. Das Verhalten der Supernova lässt sich damit erklären, dass der Vorgängerstern von SN 2001 ig einen Begleiter besaß. Dieser saugte mit seiner Schwerkraft Materie vom Vorgängerstern ab, sodass nur noch eine recht geringe Wasserstoffmenge in dessen äußeren Schichten zurückblieb. Radiospektren zeigten, dass die Strahlung nicht wie üblich kontinuierlich abnahm, sondern regelmäßige Anstiege und Abfälle aufwies. Offenbar war das den Stern umgebende Gas in Klumpen verteilt. Eine genauere Untersuchung zeigte, dass die Gaswolken in einem Spiralmuster um den Stern angeordnet sind. Vermutlich wurde der Vorgängerstern von einem Begleiter in einer sehr exzentrischen Bahn umrundet, der bei seiner größten Annäherung Gas aus dem Partnerstern herausriß. Mit Hilfe des GEMINI-SOUTH-Teleskops und des GMOS-Spektrographen gelang es nun, am Ort der Supernova einen passenden Stern nachzuweisen. (GEMINI/Stuart Ryder)

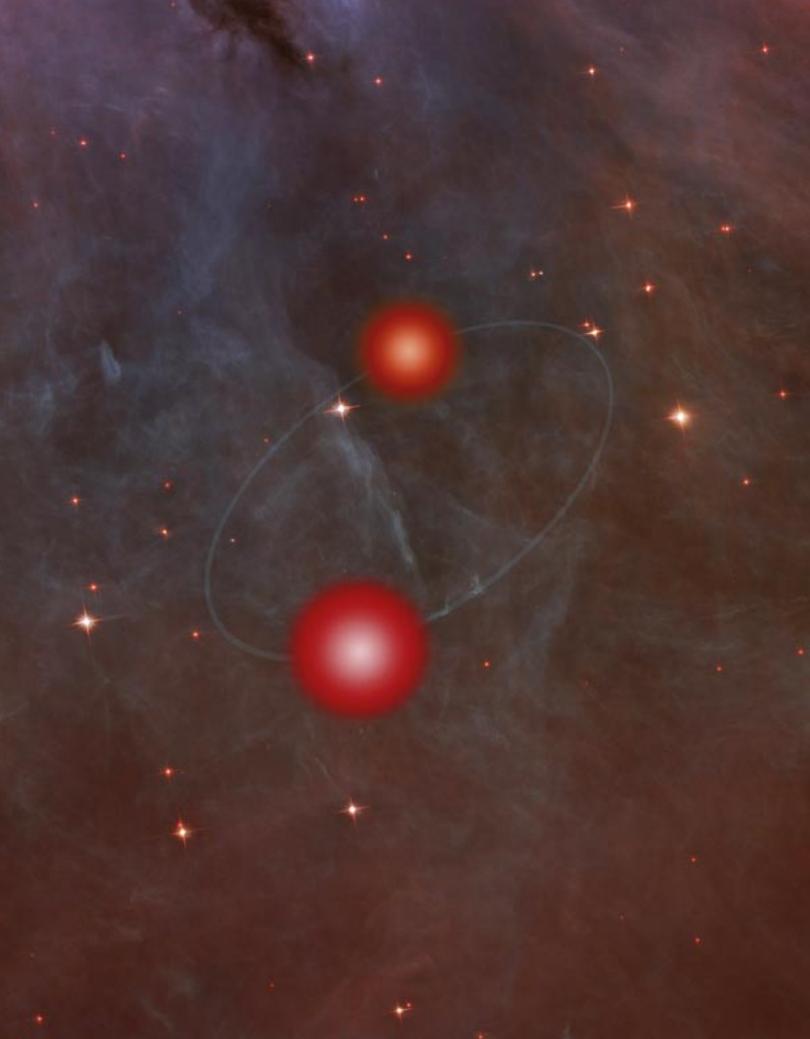


## AKARI sieht »First Light«

Am 13. April 2006 nahm der japanische Infrarotsatellit AKARI die ersten Bilder auf, die eine sehr gute Qualität des Teleskops und der Detektoren belegen. Der Satellit wurde am 21. Februar gestartet (siehe SuW 5/2006, S. 15). Die Hauptaufgabe des Projekts liegt in der vollständigen Durchmusterung des gesamten Infrarothimmels. Auf diesen Bildern sind der Reflexionsnebel IC 4954 im Sternbild Fuchsslein (Vulpecula, links) und die Spiralgalaxie M 81 im Sternbild Großer Bär (unten) zu sehen. IC 4954 ist eine etwa 6000 Lichtjahre von uns entfernte Sternentstehungsregion.

Auf diesem Bild lassen sich einige im sichtbaren Licht nicht nachweisbare Sterne direkt erkennen. Die Spiralgalaxie M 81 wurde bei sechs verschiedenen Infrarot-Wellenlängen beobachtet. Die bei drei und vier Mikrometer aufgenommenen Bilder zeigen sehr deutlich die Sternverteilung im inneren Bereich der Galaxie, die Aufnahmen bei sieben und elf Mikrometer enthüllen die Strahlung organischer Moleküle in den interstellaren Gaswolken. Bei 15 und 24 Mikrometer ist die Verteilung von heißem Staub zu sehen, der von neu gebildeten heißen Sternen erwärmt wird. (JAXA/ESA)





## Die Masse eines Zwergenpaars

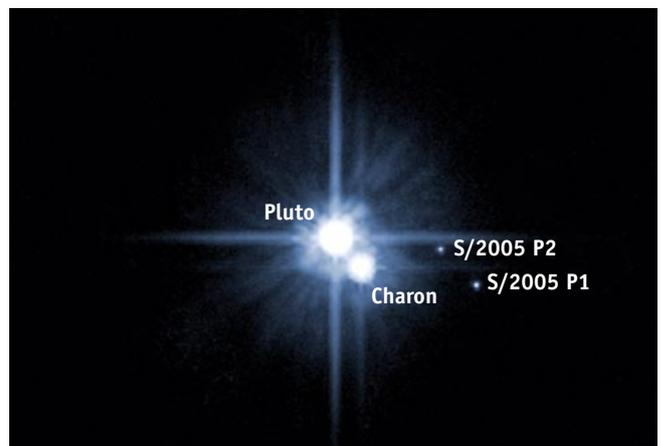
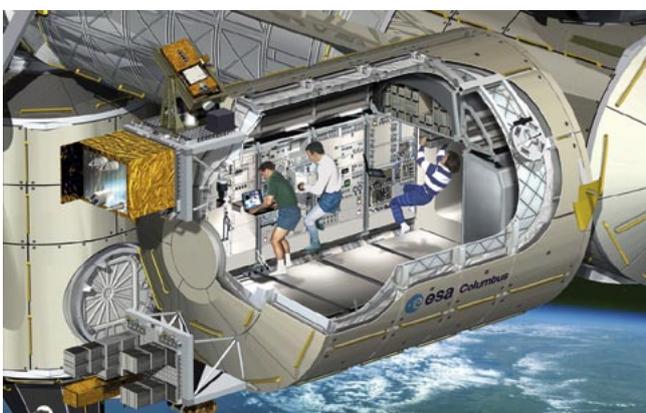
Untersuchungen mit dem Weltraumteleskop HUBBLE erlaubten einem Forscherteam um Jeff Valenti am Space Telescope Science Institute in Baltimore, Maryland, die Massen und die Durchmesser eines Paares von Braunen Zwergen exakt zu bestimmen. Dieses Zwergenpaar mit der Bezeichnung 2MASS J05352184-0546085 befindet sich 1400 Lichtjahre von der Erde entfernt in der Nachbarschaft des Orionnebels. Die beiden Braunen Zwerge umkreisen einander in einem Abstand von sechs Millionen Kilometer. Aus ihrer Umlaufperiode berechnete das Forscherteam für ihre Massen das 55fache beziehungsweise das 35fache der Jupitermasse. Ihre Bahnen sind so zur Erde geneigt, dass sich die Zwerge gegenseitig bedecken. Diese Okkultationen sorgen für regelmäßige Schwankungen der scheinbaren Helligkeit. Aus der Lichtkurve lassen sich die Ausdehnungen der Braunen Zwerge von 0.67 und 0.51 Sonnendurchmessern berechnen. Diese erstaunlich großen Werte erklären sich durch die recht hohen Oberflächentemperaturen der nur wenige Millionen Jahre alten Zwerge: Der massereichere ist 2650 Kelvin heiß, sein Partner 2790 Kelvin. Dies ist für die Forscher überraschend, denn nach den gängigen Theorien der Bildung von Braunen Zwergen sollte das massereichere Objekt auch das heißere sein. Möglicherweise entstanden die beiden Zwerge nicht gleichzeitig, sondern fanden erst beim Verlassen des Orionnebels zueinander, als sie durch Schwerkraftwechselwirkungen mit anderen Sternen aus ihrer Geburtsstätte herauskatapultiert wurden. (NASA/STScI/Nature)

## COLUMBUS in der »Neuen Welt«

Bei Erscheinen dieses Heftes befindet sich – sofern beim Transport mit dem Beluga-Airbus Ende Mai 2006 alles gut ging – das europäische Raumstationsmodul COLUMBUS an seinem Bestimmungsort Kennedy Space Center in den USA. Es soll nach den aktuellen Planungen Ende kommenden Jahres mit einem Space Shuttle zur Internationalen Raumstation ISS transportiert werden. Trotz der gegenwärtigen Probleme mit den drei verbliebenen Raumfähren DISCOVERY, ATLANTIS und ENDEAVOUR geht die NASA davon aus, den Zeitplan einhalten zu können, wonach die ISS bis 2010 ihre letzte Ausbaustufe erreichen soll. Zusätzlich

zum Weltraumlabor COLUMBUS, das vorwiegend von europäischen Astronauten für materialwissenschaftliche, biologische und technologische Experimente genutzt werden wird, soll noch das japanische Modul JEM (Japanese Experiment Module) an die Raumstation andocken. Das insgesamt rund 880 Millionen Euro teure Modul (Deutschland trug hierzu etwa 360 Millionen Euro bei) wurde von mehr als 40 Unternehmen aus 14 europäischen Ländern unter der Leitung der EADS in Bremen entwickelt und gebaut. COLUMBUS ist 6.9 Meter lang und weist einen Durchmesser von 4.5 Metern auf.

MANFRED HOLL



## Neue Plutomonde bestätigt

Beobachtungen mit dem Weltraumteleskop HUBBLE bestätigen die Existenz zweier weiterer Begleiter des Transneptunobjekts Pluto neben dem seit 1978 bekannten Mond Charon. Bereits im Oktober 2005 war die Entdeckung unter Vorbehalt gemeldet worden, siehe SuW 12/2005, S. 12. Nun erbrachten weitere Untersuchungen die Bestätigung der beiden Begleiter. Die beiden Monde erhielten die provisorischen Bezeichnungen S/2005 P1

und S/2005 P2. Der Mond P1 umkreist den gemeinsamen Schwerpunkt von Pluto und Charon in einem Abstand von  $64\,700 \pm 850$  km, P2 in  $49\,400 \pm 600$  km. Bei diesen Angaben wird vorausgesetzt, dass beide Monde in der gleichen Ebene wie Charon umlaufen und dass ihre Bahnen annähernd kreisförmig sind. Da man die Monde zum Beobachtungszeitpunkt praktisch exakt an den erwarteten Orten auffand, dürften diese Annahmen mit hoher Wahr-



## Vulkan Merapi aus dem All

Diese Bilder des aktiven Vulkans Merapi auf der Insel Java, Indonesien, stammen vom japanischen Erderkundungssatelliten DAIICHI. Das linke Bild entstand am 29. April 2006, das rechte am 16. Mai. Deutlich lassen sich auf dem rechten Bild die neuentstandenen vulkanischen Ablagerungen erkennen, die auf so genannte Glutwolken oder »Nuées ardentes« zurückzuführen sind. Dabei handelt es sich um Ströme aus Gas, Staub und 900 °C heißen Steinen, die mit Geschwindigkeiten von bis zu 300 Kilometern pro Stunde die Vulkanhänge herunterrasen. Solche pyroklastischen Ströme gelten als die gefährlichsten vulkanischen Eruptionen. Sie entstehen

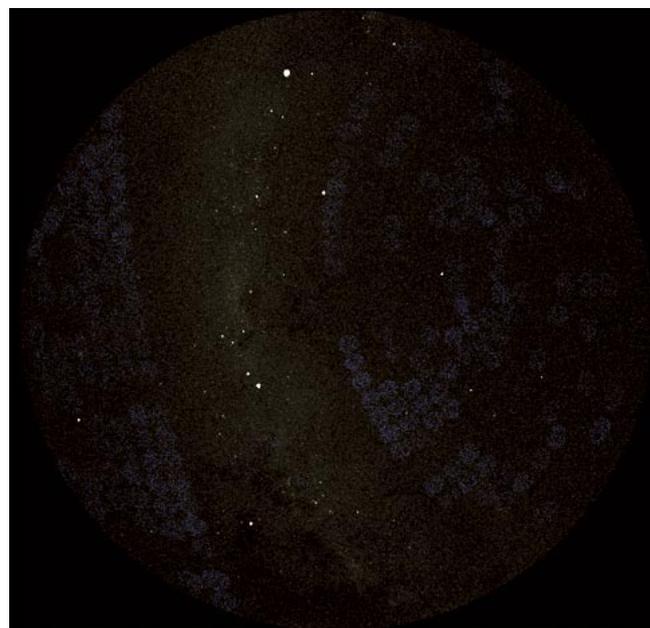
in Vulkanen, die gasreiche und gleichzeitig sehr zähflüssige Laven fördern, also einen hohen Anteil an Silikaten enthalten. Diese Laven werden wie Zahnpasta aus der Tube aus dem Vulkan gedrückt und bilden einen äußerlich abgekühlten Pfropfen im Krater. Nur wenige Zentimeter unter der Oberfläche ist das Gestein mehr als 900 °C heiß. Im Fall vom Merapi werden immer wieder Partien dieses Pfropfens instabil, rutschen ab und setzen beim Herabstürzen die in ihnen enthaltenen Gase explosionsartig frei. Dabei entsteht eine Suspension aus Gasen und Gestein, die Glutwolke. Der Merapi kann allerdings noch heftiger ausbrechen, dabei wird mit großer Gewalt der Pfropfen im Krater herausgesprengt, und es bildet sich eine riesige, bis zu 30 km hohe Eruptionswolke. (JAXA/TA)

scheinlichkeit richtig sein. P1 benötigt  $38.2 \pm 0.8$  Tage für einen Umlauf um Pluto, P2 dagegen  $25.5 \pm 0.5$  Tage. Damit stehen die Umlaufzeiten der beiden Monde in einem interessanten Zusammenhang mit der Umlaufzeit von Charon ( $6.387245 \pm 0.000012$  Tage), denn offenbar befinden sich sowohl P1 als auch P2 in Resonanz zu ihm. P1 benötigt sechsmal so lange wie Charon für einen Umlauf, P2 viermal so lange. Außerdem stehen die Umlaufzeiten von P1 und P2 auch noch in einer 3:2-Resonanz zueinander. Die Untersuchung der dynamischen Entwicklung des Pluto-Systems verspricht interessant zu werden. Unter der Annahme, dass beide Monde vier Prozent des auftreffenden Sonnenlichts reflektieren, ergeben sich für die Durchmesser von P1 und P2  $167 \pm 10$  bzw.  $137 \pm 11$  km. Ist die Albedo genauso hoch wie die von Charon (35 Prozent), so liegen die Durchmesser nur bei  $61 \pm 4$  km bzw.  $46 \pm 4$  km. (NASA/STScI/Hal Weaver)

## Sterndurchmusterung mit RAVE

Ein Forscherteam um Matthias Steinmetz vom Astrophysikalischen Institut Potsdam (AIP) veröffentlichte kürzlich die ersten Resultate von RAVE, dem Radial Velocity Experiment. RAVE soll von bis zu einer Million Sterne die Geschwindigkeiten, die Temperaturen, die Oberflä-

chenanziehungskräfte und die chemische Zusammensetzung bestimmen. Zu diesem Zweck wird der 6dF-Multiobjekt-spektrograph des 1.2-m-UK-Schmidt-Teleskops in Siding Springs, Australien, verwendet. »6dF« steht für *six degree field* und bezeichnet das Gesichtsfeld des Geräts, das



bis zu 150 Sterne gleichzeitig beobachten kann. Zunächst wollen die Forscher mit RAVE erkunden, wie viele Sterne, Gas- und Staubwolken und Dunkle Materie sich in unserem Milchstraßensystem befinden. Dazu benötigen sie große Stichproben von Sternen, die sich rasch um das Milchstraßenzentrum bewegen. Eine ausreichend große Stichprobe sollte es dann ermöglichen, die Gesamtmasse unseres Milchstraßensystems zu bestimmen. Im Bild sind einige der beobachteten Felder zu sehen. Bisher gibt es hierfür nur relativ vage Abschätzungen. Mit RAVE soll die galaktische Fluchtgeschwindigkeit bestimmt werden. Die ersten Datensätze zeigen, dass sich ein Stern mit etwa 500 km/s bewegen muss, um unserem Milchstraßensystem entfliehen zu können. Die Sonne bewegt sich mit 200 km/s um das Zentrum. Das Forscherteam vermutet sogar, dass unsere Galaxis massereicher als die benachbarte Andromedagalaxie M31 sein könnte. (AIP)