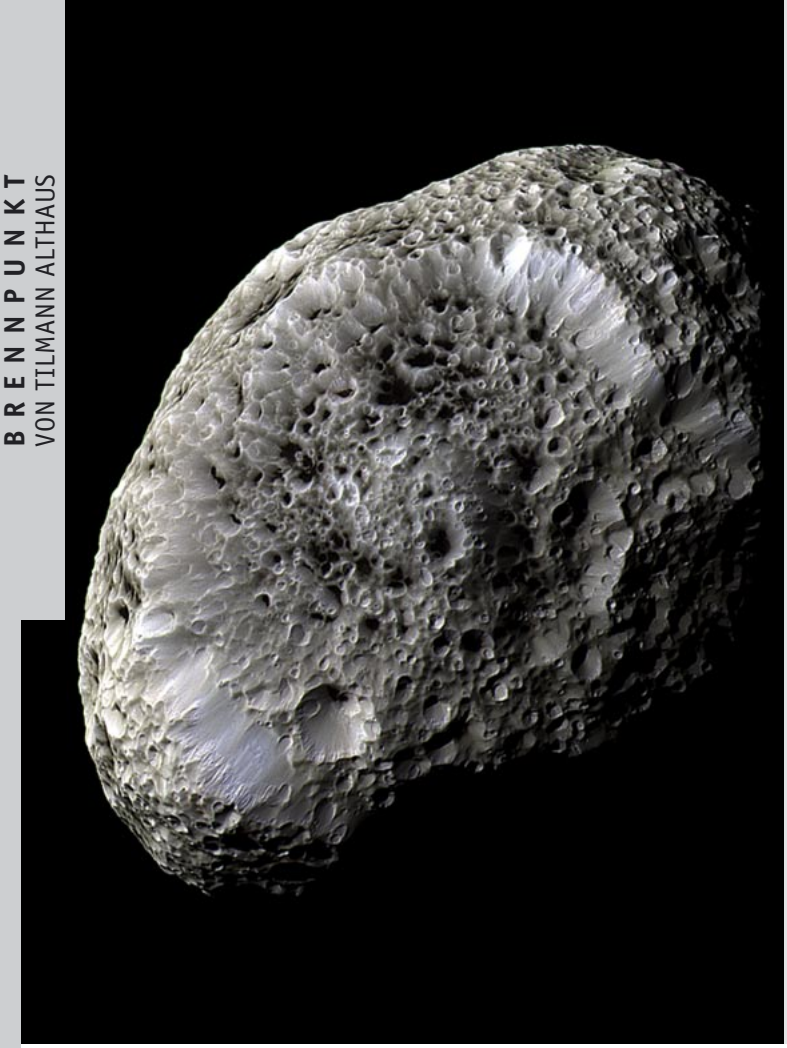


Hyperion aus der Nähe

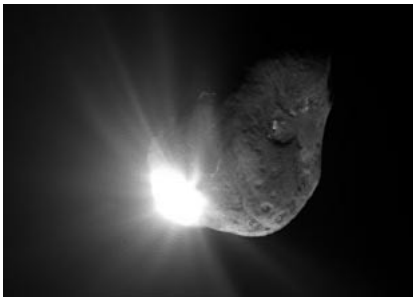
Die Raumsonde CASSINI lieferte diese Ansicht des äußeren Saturnmonds Hyperion am 26. September 2005. An jenem Tag flog die Sonde in nur 500 km Abstand an Hyperion vorbei und übermittelte Bilder mit Auflösungen von bis zu 25 m. Bereits im Juni 2005 war CASSINI schon einmal dicht an Hyperion vorbeigezogen, aufgrund falsch gewählter Belichtungszeiten war aber der größte Teil der seinerzeit übermittelten Bilder überbelichtet und damit unbrauchbar. Die jetzt von CASSINI gesendeten Bilder zeigen nun erstmals im Detail die zerklüftete Oberfläche von Saturns größtem unregelmäßig geformten Mond. Hyperion weist eine kartoffelartige Form mit den Maßen 360 km × 280 km × 225 km auf. Er umrundet Saturn in einem mittleren Abstand von 1.481 Mio. km und zeigt im Gegensatz zu seinen Nachbarn Titan und Iapetus keine gebundene Rotation. Stattdessen torkelt der Mond chaotisch um mehrere Achsen bei seinem Umlauf um den Ringplaneten. Das eigenartige Verhalten und die sehr unregelmäßige Form lassen vermuten, dass Hyperion durch heftige Einschläge von Asteroiden aus der Ruhelage gebracht wurde. Bei diesem aus einer Distanz von 62 000 Kilometern gewonnenen Bild lässt sich ein riesiger Einschlagskrater erkennen, dessen Boden von zahlreichen kleineren Einschlagskratern übersät ist. Hyperion macht den Eindruck, als wäre der Mond mit Schrot beschossen worden, so zerklüftet ist die offenbar sehr alte Oberfläche. Viele der kleineren Krater weisen dunkle Böden auf, deren Zusammensetzungen noch völlig unklar sind. (NASA/JPL/SSI)

Start von CRYOSAT gescheitert

Der Start des Erderkundungssatelliten CRYOSAT der Europäischen Weltraumbehörde ESA am 8. 10. 2005 ist durch eine Fehlfunktion der russischen Trägerrakete vom Typ ROCKOT gescheitert. Beim Start um 17:02 MESZ schien zunächst alles nach Plan zu laufen, der umgebaute Atombombenträger hob zu einem Bilderbuchstart ab. Die Trennung der ersten von der zweiten Stufe der dreistufigen Rakete verlief störungsfrei. Zunächst schien auch der weitere Flug der Rakete nach Plan zu verlaufen. So wurde der Abwurf der Nutzlastverkleidung und die Trennung der zweiten Stufe von der Oberstufe den Flugkontrolleuren im ESOC Darmstadt gemeldet. Zuversichtlich wartete man auf die ersten Funksignale von CRYOSAT nach der ersten Erdumkreisung um 18:36 MESZ. Allerdings blieb jegliches Signal aus. Um 22:00 MESZ erfolgte dann eine Meldung aus Russland, dass die Trägerrakete versagt habe und es zu keiner Trennung der zweiten von der dritten Stufe kam und die Nutzlast daraufhin im Nordpolarmeer einschlug. (ESA)

Österreich will in die ESO

Erstaunlich aber wahr: Die Alpenrepublik ist bisher noch nicht Mitglied der Europäischen Südsternwarte (ESO). Die österreichische Astronomie sei zwar, so der Österreichische Wissenschaftsrat, mit ihren drei Standorten in Wien, Graz und Innsbruck für die Zukunft gut positioniert, dennoch würden organisatorische Veränderungen hier nur zu geringen Synergieeffekten führen. Ein Beitritt zur ESO wäre eine »Entscheidung im Sinne des Wissenschaftsstandortes Österreich«, so die Österreichische Gesellschaft für Astronomie (ÖGA). Danach soll so bald wie möglich mit den Beitrittsverhandlungen begonnen werden. Dafür wurden bereits seit fünf Jahren diverse Vorarbeiten seitens der Astronomen und des Bildungsministeriums geleistet welche eine gute Grundlage für die Verhandlungen darstellen. MANFRED HOLL



Das Innere von Tempel 1

Am 4. Juli 2005 schlug der Impaktor der Raumsonde DEEP IMPACT auf der Oberfläche des Kometen 9P/Tempel 1 ein und schleuderte dabei Material ins All (siehe SuW 9/2005, S. 20 ff.). Da die Raumsonde selbst nur über Kamerasysteme und ein einfaches Nahinfrarotspektrometer verfügte, war man bei der Analyse des herausgeschleuderten Materials auf erdgebundene Teleskope angewiesen. Mit Hilfe der beiden 8-m-Teleskope SUBARU und GEMINI NORTH auf dem Mauna Kea, Hawaii, gelang es, die Menge und Art des ausgeworfenen Mate-

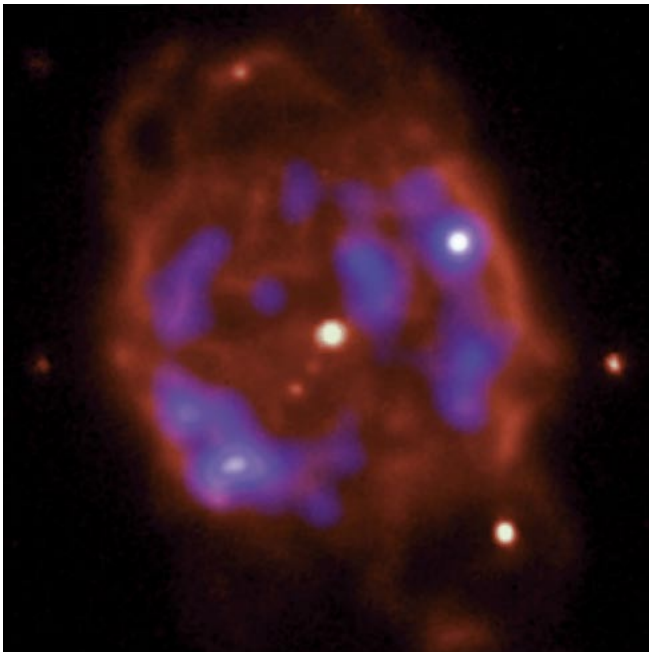
Ein Portrait von NGC 1350

Diese Ansicht der Spiralgalaxie NGC 1350 im südlichen Sternbild Fornax (chemischer Ofen) wurde mit dem Very Large Telescope (VLT) der Europäischen Südsternwarte ESO im sichtbaren Licht aufgenommen. NGC 1350 ist ca. 85 Mio. Lichtjahre entfernt und ist eine Spiralgalaxie vom Typ Sa(r). Die Bezeichnung weist darauf hin, dass diese Galaxie eine große, helle Zentralregion aufweist. Hinsichtlich ihrer Morphologie liegt NGC 1350 zwischen einer Ringgalaxie mit durchbrochenem äußeren Ring und einer großen Spiralgalaxie mit zwei Hauptarmen. Der Durchmesser von NGC 1350 beträgt 130 000 Lichtjahre, sie ist damit etwas größer als unser Milchstraßensystem. Die hier bläulich erscheinenden äußeren Spiralarme beginnen am inneren hellen Ring, und erstrecken sich fast 180° um das Zentrum und berühren einander fast. Daher entsteht der Eindruck eines »kosmischen Auges«. Die bläuliche Farbe weist auf einen hohen Anteil an heißen, massereichen Sternen hin. Die äußeren Spiralarme sind so transparent, dass sich viele Galaxien im Hintergrund erkennen lassen, welche sehr viel weiter als NGC 1350 entfernt sind, manche davon mehrere Milliarden Lichtjahre. (ESO)

rials zu bestimmen. Dazu wurde der Komet während des Einschlags mit mehreren Infrarotspektrographen beobachtet, die vor allem im für die Instrumente von DEEP IMPACT nicht messbaren thermischen Infrarot arbeiteten. Überwiegend handelt es sich um Staub mit einem hohen Gehalt des Silikatminerals Olivin, welches auf der Erde in großen Mengen im Oberen Erdmantel auftritt. Dieser Staub wurde durch einen anhaltenden Gasstrom ins All geschleudert. Das Gas bestand überwiegend aus Wasser mit Beimengungen an Ethan und organischen Verbindungen. Entgegen der Hoffnungen der Forscher wurden aber bisher keine von Kometen unbekannten Stoffe nachgewiesen, die sich möglicherweise unter der eisfreien Kruste des Kometenkerns befinden könnten. Insgesamt wurden etwa 1000 Tonnen Material aus dem Kern herausgesprengt, als das etwa 370 Kilogramm schwere Projektil mit 10.1 km/s aufschlug. (GEMINI)

Planetarischer Nebel im Röntgenlicht

Mit dem Röntgensatelliten CHANDRA entstand diese Ansicht des Planetarischen Nebels NGC 40 im Sternbild Kepheus. Planetarische Nebel entstehen beim Tod eines sonnenähnlichen Sterns, wenn in dessen Inneren die Kernfusionsprozesse aussetzen und sich die Kernzone zu einem Weißen Zwerg zusammenzieht. Vor dem Zusammenziehen des Kerns hatte sich der Stern zu einem Roten Riesen aufgebläht und dabei einen starken Sternwind produziert. Dabei werden große Mengen an Gas in die Umgebung abgeblasen. In diesem Fall erreichte die Gashülle einen Durchmesser von etwa einem Lichtjahr. Sie wird durch die intensive Ultraviolettstrahlung des etwa 50 000 K heißen Weißen Zwergs im sichtbaren Licht zum Leuchten angeregt, in diesem Bild rot dargestellt. Beim Kollaps des Sterns wird ein großer Teil der Sternhülle des Roten Riesen in kurzer Zeit ins All geblasen. Da die Geschwindigkeit des dabei ausgeworfenen Gases mit etwa 900 km/s höher ist als diejenige des Sternwinds, kollidieren die Gasmassen miteinander und werden dabei aufgeheizt. Die Aufnahme von CHANDRA (im Bild blau) zeigt, dass sich innerhalb des sichtbaren Nebels von NGC 40 eine Blase aus sehr heißem Gas (bis zu einer Million Kelvin) befindet, die Röntgenstrahlung aussendet. Das Forscherteam um Joel Kastner am Rochester Institute of Technology stellte fest, dass eine Verbindung zwischen der Infrarothelligkeit und der Intensität der Röntgenstrahlung besteht. Eine derartige heiße Blase existiert nur in relativ jungen Planetarischen Nebeln, und diese Phase ist relativ kurz. Ältere Nebel strahlen nur geringe Mengen an Röntgenstrahlung aus. (NASA/CXC/RIT/Joel Kastner)

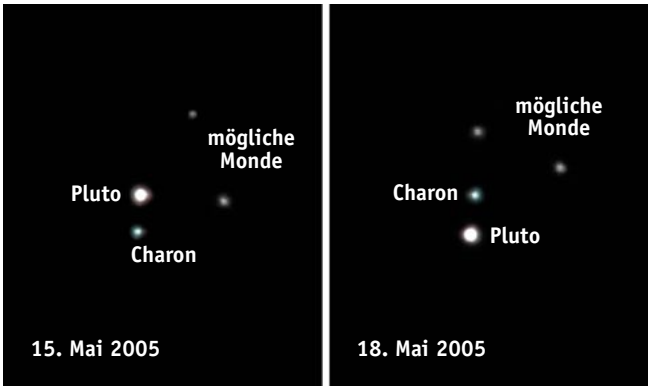


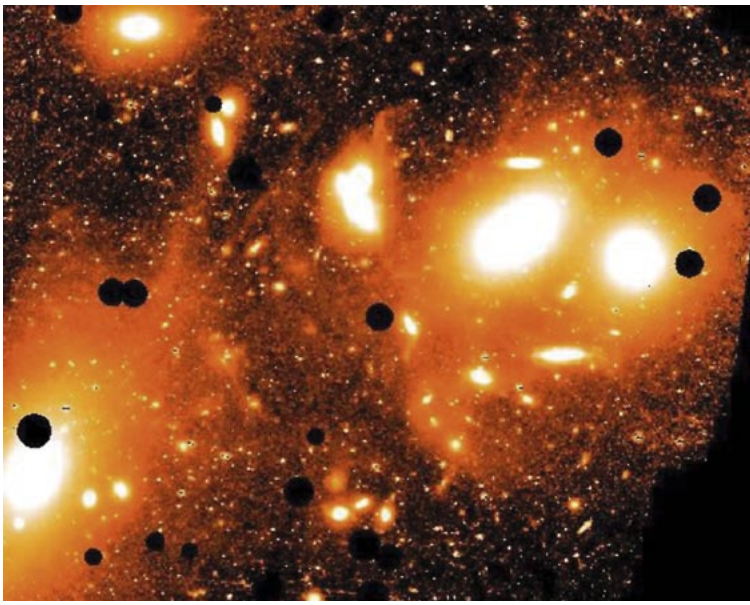
Ein Supernova-Überrest in der Großen Magellanschen Wolke

Mit Hilfe der Weltraumteleskope Hubble und Chandra entstand diese Ansicht des Supernova-Überrestes N 132D in der Großen Magellanschen Wolke. Das Bild ist ein Komposit aus Aufnahmen im Röntgenbereich, sichtbaren Licht und nahen Infrarot. Die Röntgenaufnahmen von Chandra zeigen die heißesten Bereiche der Explosionswolke. Hierbei handelt es sich um Gasmassen mit Temperaturen von mehr als zehn Millionen Kelvin. Die hohen Temperaturen sind auf das Auftreffen der Supernova-Stoßwellen auf das umgebende interstellare Medium zurückzuführen, die sich mit Geschwindigkeiten von mehr als 2000 km/s ausbreiten. Dabei werden die Gase im Bereich der Stoßwelle komprimiert und derart stark aufgeheizt, dass sie Röntgenstrahlung aussenden. Vermutlich explodierte der Vorgängerstern mit etwa 10 bis 15 Sonnenmassen vor etwa 3000 Jahren, was sich aus der Ausbreitungsgeschwindigkeit und dem heutigen Durchmesser um 60 Lichtjahre errechnen lässt. Die Untersuchung von N 132D ermöglicht Rückschlüsse auf die bei der Sternenexplosion freigesetzten chemischen Elemente und ihre Mengen. Nur durch Supernova-Explosionen können Elemente entstehen, welche Atommassen größer als diejenige von Eisen aufweisen. Außerdem reichern diese Explosionen das ursprünglich nur aus Wasserstoff und Helium bestehende interstellare Medium mit Elementen wie Kohlenstoff und Sauerstoff an. (Nasa/Esa/STScI)

Pluto hat drei Monde!

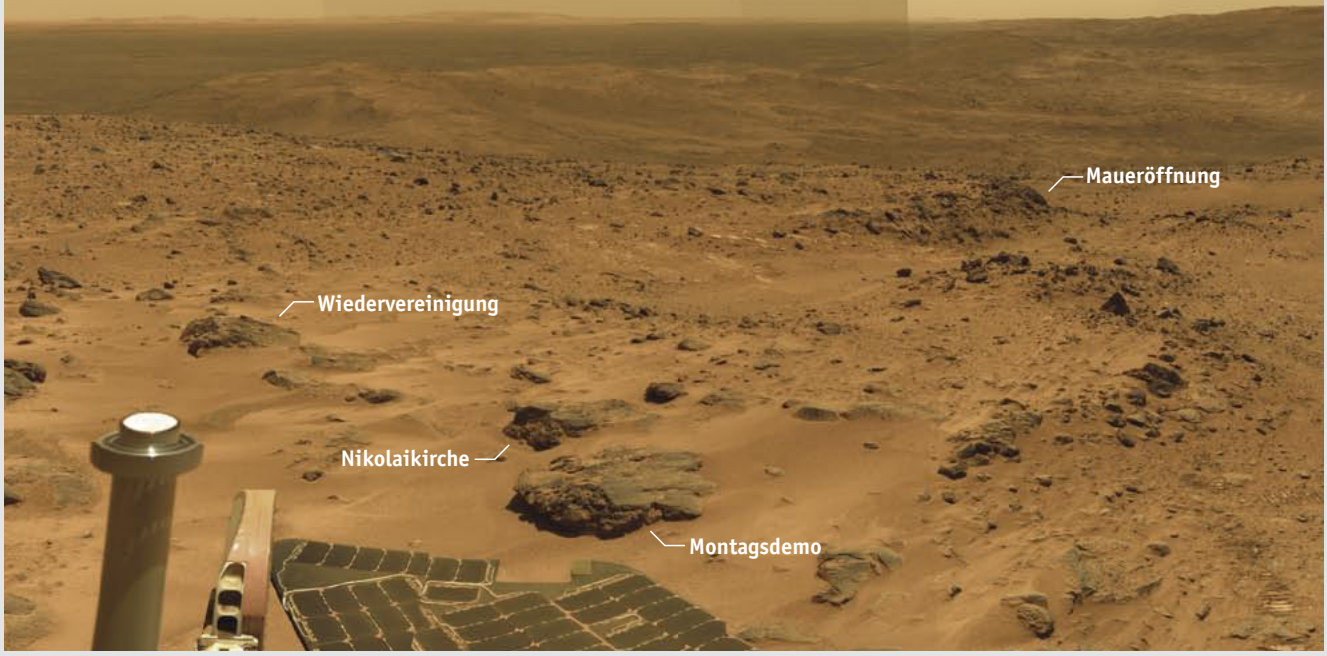
Beobachtungen mit dem Weltraumteleskop Hubble im Mai 2005 weisen darauf hin, dass das Transneptunobjekt Pluto nicht nur von einem Mond (Charon) begleitet wird, sondern noch zwei weitere kleinere Begleiter besitzt. Die überraschende Entdeckung gelang einem Forscherteam um Hal Weaver von der Johns Hopkins University in Baltimore, Maryland, welches gezielt Ausschau nach weiteren Plutomonden gehalten hatte. Die Monde mit den vorläufigen Bezeichnungen S/2005 P1 und S/2005 P2 umlaufen den gemeinsamen Schwerpunkt des Pluto-Charon-Systems in 38.2 (P1) bzw. 25.5 (P2) Tagen. Die mittleren Abstände betragen bei P1 64700 km und bei P2 49400 km. Die Größen werden auf 35 bis 70 km geschätzt. Damit ist Pluto das erste bekannte Kuiper-Gürtel-Objekt mit mehr als einem Mond. Noch gilt der Nachweis der beiden Monde als nicht völlig gesichert, weitere Beobachtungen im Februrar 2006 sollen endgültig Klarheit bringen. (Nasa/Esa/STScI/Hal Weaver et al.)





Sterne in den Weiten des Virgo-Haufens

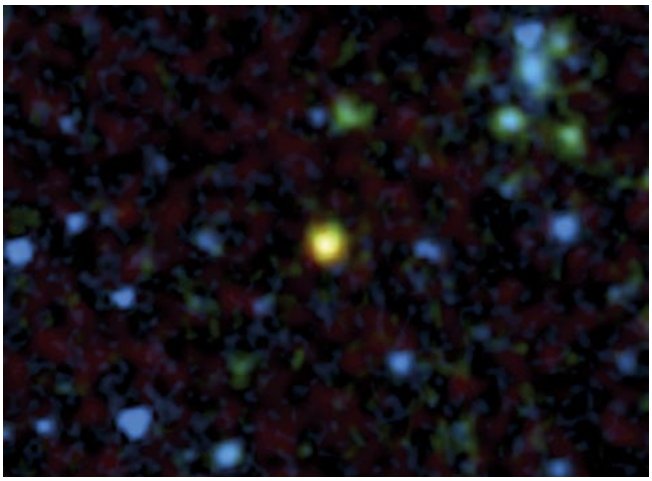
Einem Forscherteam um Chris Mihos an der Case Western Reserve University in Cleveland, Ohio, gelang es, in den Zwischenräumen der Galaxien des Virgo-Haufens große Filamente und Bänder von Sternen nachzuweisen. Diese Filamente spannen ein regelrechtes Netz zwischen den einzelnen Galaxien auf. Sie sind Beleg für Schwerkraftwechselwirkungen zwischen den Galaxien bei dichten Vorübergängen und Kollisionen. Dabei werden zahreiche Sterne aus den Galaxien herausgerissen und im umge-



Deutsche Gesteinsbrocken auf dem Mars

Vier Gesteinsbrocken auf dem Marshügel Husband Hill tragen seit dem 3. Oktober 2005, dem 15. Jahr der deutschen Wiedervereinigung, die Namen Nikolaikirche, Maueröffnung, Montagsdemo und Wiedervereinigung. In der Vergangenheit hatte die NASA auch die Nationalfeiertage anderer Länder auf diese Art gewürdigt. Gleichzeitig sollen mit der Namensvergabe auch die Verdienste deutscher Wissenschaftler geehrt werden, die zu den beiden Mars-Rovern SPIRIT und OPPORTUNITY jeweils ein Mössbauer-Spektrometer beisteuerten. Die Idee für die deutschen Namen stammt vom Team um Göstar Klingelhöfer vom Institut für Anorganische Chemie und Analytische Chemie der Mainzer Johannes-Gutenberg-Universität, an dem das Spektrometer entwickelt worden war. Teammitglied Christian Schröder hatte Ende September die Vorschläge dem Teamchef Steve Squyres vorgelegt, der sie dann auch sogleich umsetzte. Der Marsrover SPIRIT hatte Anfang Oktober die Gipfelregion des Husband Hill verlassen und konnte dabei auch die »deutschen Steine« in Augenschein nehmen. MANFRED HOLL

benden Leerraum verstreut. Zwar war das Vorhandensein derartiger Sterne schon lange vermutet worden, aber bisher waren sie zu lichtschwach, um nachweisbar zu sein. Das Forscherteam nutzte für dieses Mosaik aus 70 Einzelaufnahmen das 61-cm-Burell-Schmidt-Teleskop auf dem Kitt Peak in Arizona. Die Bilder entstanden in mondlosen Nächten, um das Streulicht zu reduzieren, und wurden aufwändig verarbeitet, um die feinen, lichtschwachen Strukturen hervorzuheben. Die schwarzen Punkte sind ausgeblendete Vordergrundsterne, deren Licht die Aufnahmen sonst überstrahlt hätte. Mit Hilfe der Bilder ist es nun möglich, zumindest teilweise die Geschichte der Kollisionsvorgänge, Galaxienverschmelzungen und nahen Vorübergänge im Virgo-Haufen zu erforschen. Das Forscherteam verwendet Computersimulationen, um den Abläufen im Virgo-Haufen auf die Spur zu kommen. (Case Western University/Chris Mihos et al.)

SPITZER sieht dunkle Quasare

Mit Hilfe des Weltraumteleskops SPITZER gelang es einem Forscherteam um Alejo Martinez-Sansigre von der Oxford University, bisher verborgene Quasare aufzuspüren. An sich gehören Quasare zu den leuchtkräftigsten Objekten im Universum, aber bislang stimmte die im sichtbaren Licht und im Röntgenbereich aufgespürte Anzahl nicht mit der theoretisch vorhergesagten Anzahl überein. Quasare sind sehr massereiche Schwarze Löcher in den Zentren von Galaxien, die dabei sind, große Mengen an Materie (bis zu 1000 Sonnenmassen pro Jahr) in sich hineinzuziehen. Dabei bildet sich im näheren Umfeld des Schwarzen Lochs eine riesige torusförmige Akkretionsscheibe. Vor dem Eintritt ins Schwarze Loch wird die Materie sehr stark aufgeheizt und sendet dabei große Mengen an elektromagnetischer Strahlung aus, welche die typische Quasar-Strahlung darstellt. Diese Strahlung entweicht hauptsächlich in Richtung der Rotationspole der Akkretionsscheibe, da dort nur wenig Gas und Staub vorhanden sind. Zeigt einer der Pole mehr oder weniger genau in Richtung zur Erde, so ist ein Quasar sichtbar. Anders sieht es aus, wenn der dicke Staubtorus im Weg liegt, dann ist vom sichtbaren Licht oder von der Röntgenstrahlung nichts zu bemerken. Daher vermutet man schon lange, dass die zu geringe Anzahl an beobachteten Quasaren auf derartige Verdeckungseffekte zurückgeht. Mit SPITZER gelang es nun, den Staubtorus im Infraroten zu durchdringen und 21 bisher unbekannte Quasare aufzuspüren. Das Bild ist ein Komposit aus Aufnahmen im Infraroten (blau, 3.6 µm und grün, 24 µm) und einer Radiokarte (rot) bei einer Wellenlänge von 21 cm. Der Quasar befindet sich ca. 3.5 Milliarden Lichtjahre entfernt im Sternbild Drache. (NASA/JPL/Alejo Martinez-Sansigre)