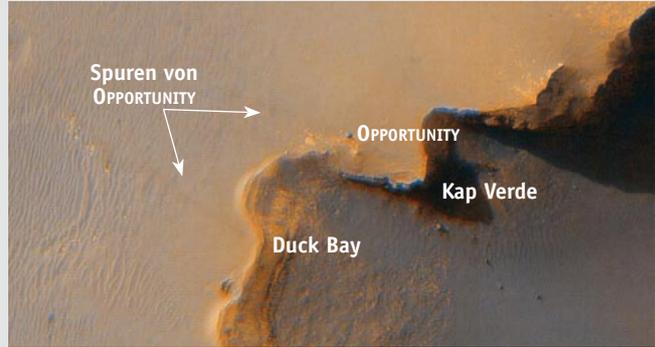


Marsorbiter lichtet OPPORTUNITY ab

Seit dem 10. März 2006 befindet sich der MARS RECONNAISSANCE ORBITER (MRO) in einer Umlaufbahn um den Roten Planeten Mars, Ende September nahm er seine Arbeit auf. Am 3. Oktober 2006 photographierte er aus einer Höhe von 297 Kilometern den Marsrover OPPORTUNITY, der sich zu diesem Zeitpunkt am Rande des etwa 800 Meter großen Kraters Victoria in einer Region namens Duck Bay befand. Norden ist auf der Aufnahme oben, das Sonnenlicht fällt von links ein. Die hochauflösende Aufnahme der HiRISE-Kamera zeigt die Spuren, welche die Räder des Rovers im Sand der Marsoberfläche hinterließen. Diese und einige weitere Aufnahmen lassen sich nun für die Planung der weiteren Erkundungsfahrten von OPPORTUNITY nutzen. Der Rover soll möglichst in das Innere des Kraters hineinfahren und die Felsformationen in den Kraterwänden im Detail erkunden.

MANFRED HOLL



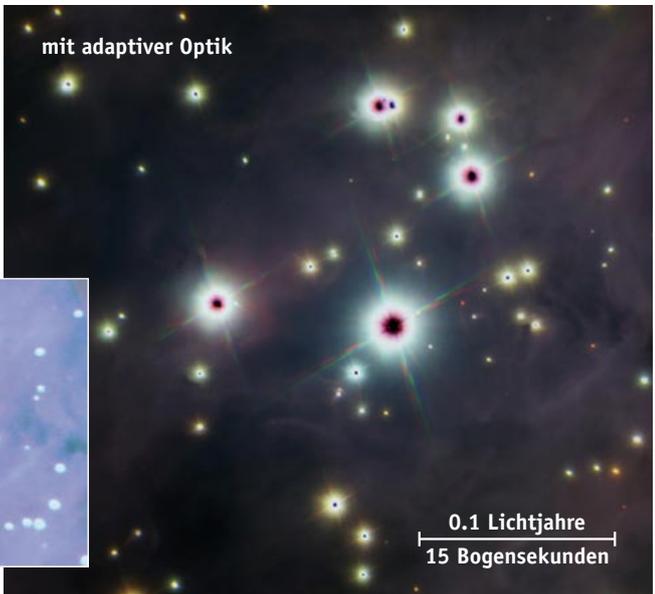
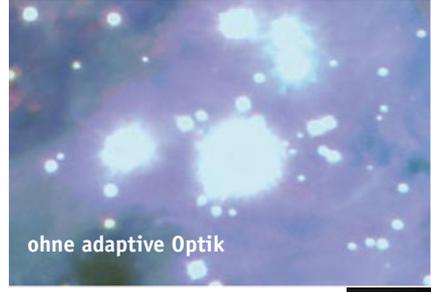
Eine neue adaptive Optik für SUBARU

Das japanische Großteleskop SUBARU auf dem Mauna Kea in Hawaii kann mit einer neuen adaptiven Optik aufwarten. Am 9. Oktober 2006 wurden erste Testbilder der Trapezsterne im Sternbild Orion aufgenommen. Aufgrund ihrer Helligkeit kam es im Detektor zu einer Übersättigung, sodass die Sterne im Zentrum dunkel erscheinen. Links ist eine unkorrigierte Aufnahme zu sehen. Die Bildschärfe im Infraroten bei einer Wellenlänge um zwei Mikrometer erreichte 0.06 Bogensekunden, gegenüber 0.6 Bogensekun-

den ohne Korrektur. Damit kann SUBARU nun Bilder mit der maximalen theoretischen Auflösung des 8.2-m-Teleskops aufnehmen. Das neue System zeichnet sich dadurch aus, dass es einen Korrekturspiegel mit 188 Steuergliedern verwendet, die ihn

sehr schnell und kleinteilig deformieren, sodass er der natürlichen Luftunruhe noch besser folgen kann. Seit 2001 war SUBARU schon mit einer adaptiven Optik ausgerüstet, allerdings verfügte der dort eingesetzte Korrekturspiegel nur über 36 Steuerglieder. Um die Beobachtungsmöglichkeiten von SUBARU noch besser nutzen zu können, erhielt das Teleskop noch einen

künstlichen Laserleitstern, der erstmals am 12. Oktober ausprobiert wurde. Dieser erlaubt es, auch Himmelsregionen zu erkunden, in denen es keine hellen natürlichen Sterne zur Steuerung der adaptiven Optik gibt. Für den künstlichen Leitstern wird ein Laserstrahl mit einer Wellenlänge von 589 Nanometern von einem Hilfsteleskop auf der Haltespinne des Sekundärspiegels von SUBARU ausgesandt. Dieser regt Natriumatome zum Leuchten an, die sich in 90 Kilometer Höhe in einer Schicht der Hochatmosphäre befinden. Dabei entsteht ein punktförmiger Lichtfleck, ein künstlicher Stern. Durch die Luftunruhe der darunter liegenden, dichteren Luftschichten wird dieser Punkt verzerrt und diese Verformungen beobachtet das Hilfsteleskop. Mit den daraus gewonnenen Informationen lässt sich der Korrekturspiegel des Hauptteleskops ansteuern, und kann so die Luftunruhe für Beobachtungen im Infraroten praktisch ausschalten. (SUBARU)





Sternen-Billard in 47 Tucanae

Kugelsternhaufen ähneln einem Bienenschwarm, in dem große und kleine, helle und weniger helle Sterne durcheinanderschwirren. Doch die massereichsten sammeln sich in der Mitte, während die Leichtgewichte an die Peripherie gedrängt werden. Der Grund ist die Wechselwirkung der Sterne infolge ihrer Schwerkraft. Die Bewegung massereicher Sterne wird dabei verlangsamt. Massearme Sterne hingegen legen an Tempo zu. Verglichen lässt sich das Ganze etwa mit einem Billardspiel, bei dem unterschiedlich schwere Kugeln im Einsatz sind.

Das Schwerkraft-Billard führt dazu, dass sich die massereichen Sterne im Kern des Kugelhaufens konzentrieren, während ihre leichteren Kollegen so hohe Geschwindigkeiten erreichen, dass sie sich weit vom gemeinsamen Schwerezentrum entfernen können. Gelegentlich entweichen dabei auch Sterne in den freien Weltraum. Ein Team aus europäischen und US-amerikanischen Astronomen nutzte mehrere Aufnahmen des Weltraumteleskops HUBBLE, um die Geschwindigkeiten von 15 000 Sternen im Kugelsternhaufen 47 Tucanae zu ermitteln. Mit einer Million Mitgliedern ist dieser einer der dichtesten Kugelsternhaufen am südlichen Firmament. U. R.

Zweite Frau zur Shuttle-Kommandantin ernannt

Die NASA berief kürzlich Ex-Luftwaffenoberst Pamela Ann Melroy (44) als zweite Frau nach Eileen Collins zur Kommandantin einer Space-Shuttle-Mission. Melroy ist schon länger Mitglied im Astronautenteam der NASA. Im Oktober 2000 (STS-92) flog sie mit der DISCOVERY und im Oktober 2002 (STS-112) mit der ATLANTIS zur Internationalen Raumstation ISS. Ihr erster Einsatz als Kommandantin ist für den September 2007 im Rahmen der Mission STS-120 geplant, wo sie mit der AT-

LANTIS zur ISS aufbrechen soll. Zur Crew sollen nach Stand Nov. 2006 der Pilot George D. Zamka auf seinem Erstlingsflug, die Missionsspezialisten Scott E. Parazynski, Douglas H. Wheelock, Michael J. Foreman, Daniel Tani sowie der italienische ESA-Astronaut Paolo Nespoli gehören. Eine der Hauptaufgaben dieser Mission wird darin bestehen, das so genannte Node-2-Modul, einen Verbindungsknoten zur Anbindung weiterer Module zur ISS, zu liefern. Node-2 ist Teil einer Kooperation zwischen der italienischen Raumfahrtagentur ASI und der amerikanischen NASA. Italien hat sich verpflichtet, insgesamt drei dieser Module zu liefern. Als besonderes persönliches Ziel nannte die frischgebackene Space-Shuttle-Kommandantin auf einer Pressekonferenz im übrigen den Wunsch, als erste Frau auf dem Mond zu landen.

MANFRED HOLL



GEMINI NORTH kommt wieder in Gang

Die Reparaturarbeiten an den Großteleskopen auf dem Mauna Kea, Hawaii, kommen nach dem Erdbeben am 15. Oktober 2006 gut voran (siehe SuW 12/2006, S. 13). Vier Wochen nach Beginn der Arbeiten konnte das 8,2-m-Teleskop GEMINI NORTH am 13. November wieder den Beobachtungsbetrieb aufnehmen. Der schlimmste Erdbebenscha-den an GEMINI NORTH war eine gebrochene Haltestrebe aus Zerodur in der Haltespin-

ne des Sekundärspiegels. Insgesamt besitzt das Teleskop drei solcher Streben. Da der Bruch sehr glatt war und kaum Splitter produzierte, konnten die Techniker die Strebe mit Epoxidkleber wieder zusammenfügen. Auch bei den anderen Großteleskopen schreiten die Reparaturarbeiten voran, sodass auf dem höchstgelegenen Observatorium der Welt wohl bald wieder normaler Betrieb herrschen wird. (GEMINI NORTH)



Eine Schlange im Sternbild Schütze

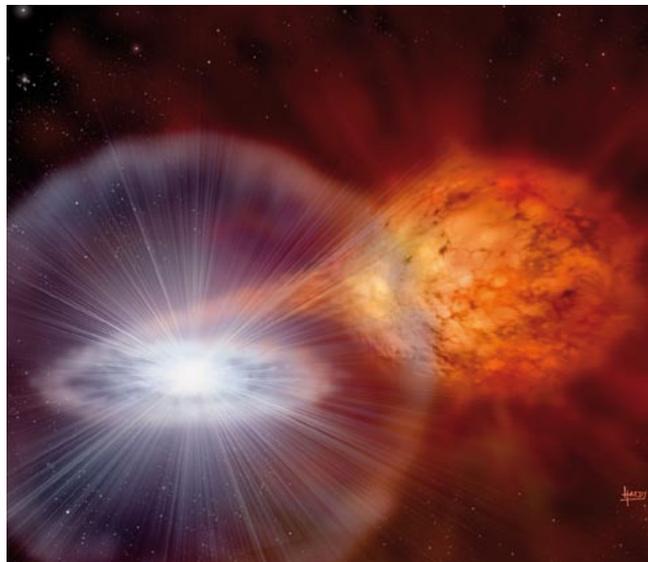
Das Weltraumteleskop **SPITZER** übermittelte diese Falschfarbenaufnahme einer Sternentstehungsregion in der Ebene unseres Milchstraßensystems. Oben links ist ein langgestrecktes dunkles Gebilde aus dichtem Staub zu sehen, dem das Forscherteam um Sean Carey am California Institute of Technology in Pasadena den Spitznamen »Schlange« gab. Sie trägt die wenig eingängige Bezeichnung IRDC G11.11-0.11 und ist 10 800 Lichtjahre von uns entfernt. Die Schlange ist der Geburtsort mehrerer massereicher Sterne, die kurz vor dem Erreichen der Hauptreihe im Hertzsprung-Russell-Diagramm stehen. Einige von ihnen blasen gerade die sie umgebenden Gas- und Staubmassen durch ihre energiereiche Strahlung auseinander. Ein besonders aktiver massereicher Stern ist mit einem Pfeil markiert. Das Forscherteam schätzt seine Masse auf 20 bis 50 Sonnenmassen. Der rötliche Ball in der linken Bildhälfte ist die sich ausdehnende Hülle eines Supernovaüberrests. Möglicherweise war der Vorgängerstern dieser Supernova für die Bildung der Schlange mit verantwortlich. Durch seine Strahlung und seinen Sternwind schob er die ihn umgebenden Gas- und Staubmassen auseinander und sorgte für lokale Verdichtungen. Auch die Stoßwelle der Supernova könnte die Sternentstehung in der Schlange mit angeregt haben. Rechts von der Schlange ist eine weitere dichte Staubwolke zu erkennen, in der ebenfalls neue Sterne entstehen. Das große rötliche Gebilde im rechten Bildteil ist durch Sterne aufgeheizter Staub, der im Infraroten leuchtet. (NASA/JPL/Caltech/Sean Carey)

Eine Nova mit unsymmetrischem Materieauswurf

Ein Forscherteam um Thomas J. O'Brien am Jodrell Bank Observatory (England) beobachtete mit hochauflösenden Radioteleskopen eine von der wiederkehrenden Nova RS Ophiuchi ausgestoßene Materiewolke. Die Nova war im Februar 2006 erneut ausgebrochen. Zur Überraschung der Forscher wandelte sich die ursprünglich kugelförmige Auswurfswolke in zwei unsymmetrische Radioblasen um. RS Ophiuchi ist ein enges Doppelsternsystem, in dem ein Roter Riese und ein Weißer Zwerg einen gemeinsamen Schwerpunkt umkreisen. Dabei strömt Wasserstoffgas vom Riesenstern auf den kompakten Begleiter und sammelt sich auf dessen Oberfläche an. Überschreitet die Gasmenge einen kritischen Wert, so setzen schlagartig thermonukleare Reaktionen ein und der Wasserstoff fusioniert mit der Wucht vieler Milliar-

den Milliarden Wasserstoffbomben zu Helium. Dabei wird ein Großteil des Gases in den Raum geschleudert. Zu erwarten wäre, dass sich die Stoßwelle der Explosion kugelförmig vom Weißen Zwerg ausbreitet. Die jetzigen Beobachtungen erklären O'Brien und Mitarbeiter

damit, dass sich wegen des Sternwinds des Roten Riesen in der Umlaufebene des Systems größere Mengen an Gas befinden, welche die Explosionswolke bipolar kanalisieren. Damit erinnert RS Ophiuchi an eine Supernovaexplosion des Typs II. Die beobachtete Nova ist allerdings wesentlich lichtschwächer und verblasst innerhalb weniger Monate statt innerhalb von Jahren. (Nature)



Südafrika mit eigenem Satelliten

Die Republik Südafrika plant, Ende Dezember 2006 einen ersten eigenen Satelliten auf eine niedrige Erdumlaufbahn zu schicken. Dabei soll der in Stellenbosch in der westlichen Kapprovinz gebaute Satellit **SUMBANDILA** von einem russischen U-Boot aus gestartet werden. Die Hauptaufgabe dieses 1,8 Meter langen und 80 Kilogramm schweren Satelliten wird in der »Unfallüberwachung« bestehen: Ölunfälle, Buschbrände und Fluten sollen vom All aus aufgespürt werden. Insgesamt 26 Millionen Rand, das entspricht etwa drei Millionen Euro, investiert Südafrika für den Einstieg in die eigene Weltraumfahrt. Zudem wurde die Gründung einer eigenen Weltraumbehörde genehmigt, welche die nationalen Bestrebungen unterstützen und koordinieren soll.

MANFRED HOLL



Weltraumteleskop HUBBLE wird gerettet

Im Mai 2008 werden US-Astronauten das Weltraumteleskop HUBBLE besuchen: Ende Oktober 2006 genehmigte der Direktor der US-Raumfahrtbehörde NASA, Michael Griffin, einen fünften Flug zur Wartung und Reparatur des wohl berühmtesten Forschungssatelliten. Kurz nach der COLUMBIA-Katastrophe im Jahre 2003 hatte der damalige NASA-Chef Sean O'Keefe jegliche Flüge einer US-Raumfähre gestrichen, die nicht zur Internationalen Raumstation ISS führen sollten. Der Grund war, dass, im Falle schwerer Beschädigungen des Hitzeschildes der Raumfähre, deren Besatzung bis zum Start einer Ersatzfähre not-

falls auf der ISS Unterschlupf finden müsste. Da sich das Weltraumteleskop aber auf einer deutlich höheren Umlaufbahn mit anderer Bahnneigung befindet, gibt es diese Möglichkeit bei einem Wartungsflug nicht. Mit den gewonnenen Erfahrungen der letzten beiden Raumfährenflüge ist nun das Vertrauen in die Technik wieder so weit gewachsen, dass im Mai 2008 eine Raumfähre auf den Weg zu HUBBLE starten darf. Dabei sollen streikende Steuerkreise ausgewechselt werden und der Cosmic Origins Spectrograph (COS) und die Wide Field/Planetary Camera-3 (WF/PC-3) ihre Vorgängergeräte ersetzen. (NASA)



Die Minerale von Komet Tempel-1

Das Weltraumteleskop SPITZER beobachtete am 4. Juli 2005 den Einschlag des Impaktors der Raumsonde DEEP IMPACT auf dem Kometen 9P/Tempel-1. Das 364 Kilogramm schwere Projektil schlug mit einer Geschwindigkeit von 10,2 km/s auf dem Kern des Kometen auf und setzte dabei rund 1000 Tonnen an Gas und Staub frei. Die Infrarotspektren von SPITZER enthüllten nun die mineralische Zusammensetzung des Staubs:

Insgesamt zwölf verschiedene Minerale ließen sich unterscheiden. Nach Auskunft des Forscherteams um C. M. Lisse von der Johns Hopkins University in Baltimore (Maryland) finden sich besonders häufig die Silikatminerale Olivin, Klino- und Orthopyroxen. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der Staubproben der Raumsonde STARDUST vom Kometen Wild-2, die Anfang des Jahres zur Erde transportiert wurden. Obwohl sich Kometen in großem Abstand zur Sonne bildeten (sonst könnten sie nicht so große Mengen an Wasser und Kohlendioxid enthalten), befinden sich doch Mineralkörner in ihnen, die eindeutig bei hohen Temperaturen oberhalb von 1000°C entstanden. Offenbar kam es in der protoplanetaren Scheibe aus Gas und Staub zu einer Durchmischung mit Material, das sich vor 4,5 Milliarden Jahren dicht bei der Sonne bildete. Als weitere Minerale wurden in Tempel-1 Tonminerale, Karbonate und ein Sulfid nachgewiesen. (Science)

Copley-Medaille für Stephen Hawking

Stephen Hawking, weltberühmter Astrophysiker, der seit 1963 an der amyotrophen Lateralsklerose, einer sehr seltenen Nervenkrankheit, leidet, wurde am 30. November 2006 für seine herausragenden Arbeiten in theoretischer Physik und Kosmologie mit der seit 1731 vergebenen Copley-Medaille der Royal Astronomical Society ausgezeichnet. Unter den früheren Preisträgern sind Astronomen wie James Bradley (1748), Nevil Maskelyne (1775), Wilhelm Herschel (1781), Carl Friedrich Gauss (1838), Urbain Jean Joseph Le Verrier (1846), John Frederick William Herschel (1847), Albert Einstein (1925), und Subrahmanyan Chandrasekhar (1984) zu finden. »Stephen Hawking hat so viel wie kein Anderer seit Albert Einstein zum Verständnis der Schwerkraft beigetragen«, so Martin Rees, Präsident der Royal Astronomical Society. Der in-

zwischen 64-jährige Hawking, der an der Universität von Cambridge ein Lehramt bekleidet und sich seit 1985 nur noch über Computer mit seiner Umwelt verständigen kann, kommentierte die Auszeichnung mit den Worten: »Ich fühle mich geehrt, in ihrer Gesellschaft zu sein«.

MANFRED HOLL

