

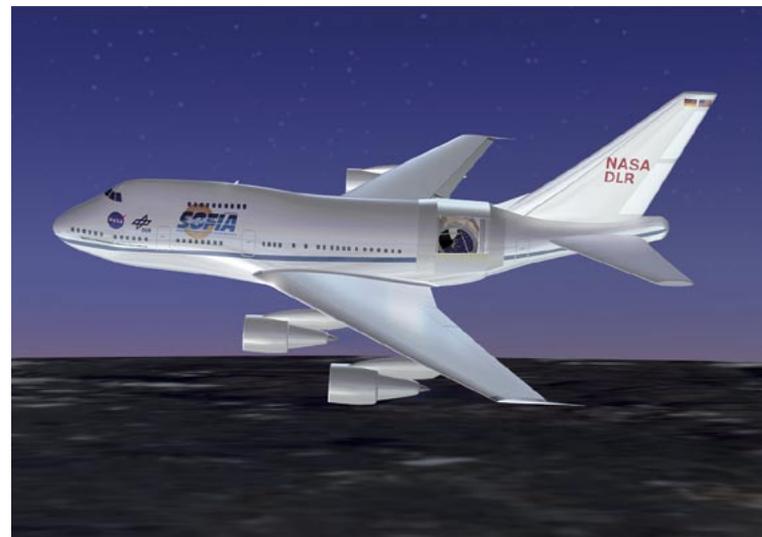
Methangeysire und -vulkane auf Titan

Infrarot-Beobachtungen mit den Teleskopen GEMINI NORTH und KECK sowie der Raumsonde CASSINI liefern Hinweise auf einen aktiven Kryovulkanismus auf dem Saturnmond Titan. Mit Hilfe der genannten Geräte wurde die Atmosphäre Titans über einen längeren Zeitraum systematisch beobachtet. Dabei ließen sich Wolken in der dichten Atmosphäre des Mondes nachweisen. Diese bestehen aus Methan (CH₄) und dürften irdischen Kumuluswolken sehr ähnlich sein. Auf Titan sind seit längerer Zeit Wolken in der Nähe des Südpols bekannt, die vermutlich auf die zurzeit starke Sonneneinstrahlung (auf Titan ist Südsommer) zurückgehen. Zusätzlich treten jedoch auch Wolken in einem Streifen zwischen 37° und 44° südlicher Breite auf, die nicht auf Sonneneinstrahlung zurückzuführen sind. Sie bilden sich sporadisch und halten sich höchstens ein bis drei Erdtage. Sie treten bevorzugt bei einer Länge von 350° West auf. Daher vermutet das Forscherteam um Henry G. Roe vom California Institute of Technology in Pasadena, dass es in dieser Region zu Austritt von Methan in Form von Geysiren oder Vulkanen kommen könnte. Damit ließe sich auch erklären, warum es in Titans Atmosphäre überhaupt Methan gibt. Dort wird es durch die ultraviolette Strahlung der Sonne relativ rasch abgebaut und wäre nach 10 bis maximal 100 Millionen Jahren restlos aufgebraucht, wenn es nicht durch Zustrom aus dem Inneren des Mondes ständig erneuert würde. (GEMINI/Caltech)

Flugzeugsternwarte SOFIA vor dem Aus?

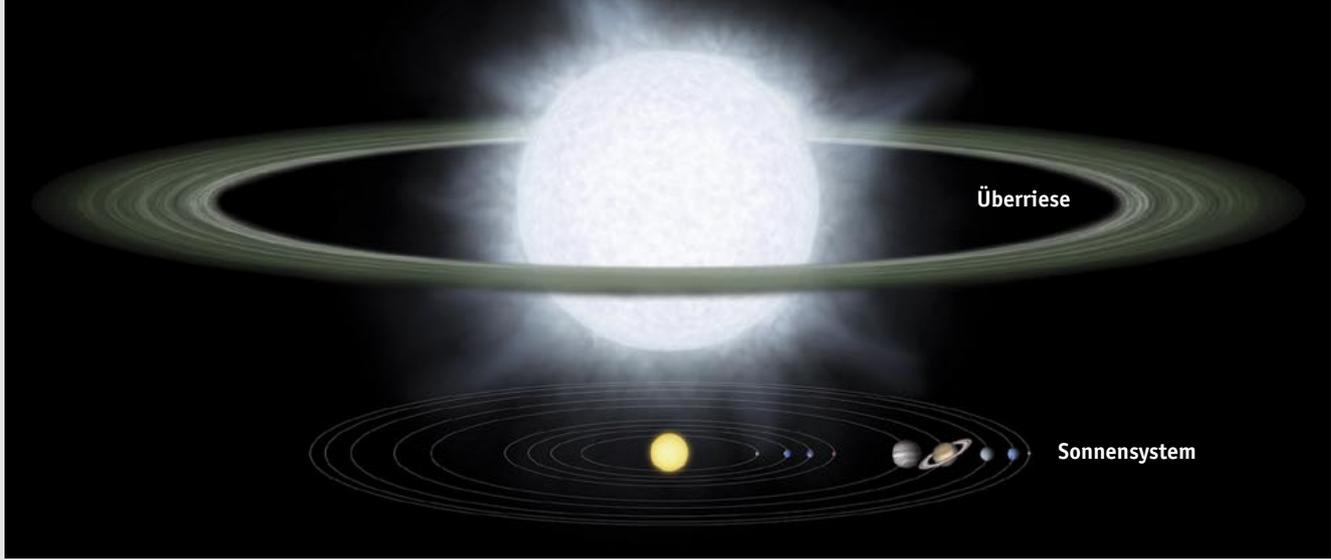
Dunkle Wolken haben sich über dem Projekt SOFIA (Stratosphären-Flugzeug für die Infrarot-Astronomie) zu sammeln: Im neuen Budgetvorschlag der NASA vom 6. Februar 2006 ist das Projekt ausgesetzt worden (siehe auch den Beitrag »Streichkonzert bei der NASA« auf S. 12/13 und weitere Informationen unter www.suw-online.de). Noch ist das Projekt nicht völlig am Ende, alle Hoffnungen richten sich auf ein »Technical design review« im April. Das Projekt SOFIA ist der Nachfolger des Kuiper Airborne Observatory, das in den Jahren 1974 bis 1996 den Infrarothimmel erkundete. Ursprünglich sollte SOFIA bereits im Jahre 1993 in Betrieb gehen, erste Studien für das Programm begannen schon 1982. Nun möchte die NASA nach fast einem viertel Jahrhundert das Projekt abbrechen, da sie es als nicht zeitgemäß und

wissenschaftlich wenig produktiv erachtet. Der Abbruch würde Deutschland besonders hart treffen, denn die Bundesrepublik hat bisher 80 Millionen Euro zum Projekt beigetragen und steuert das Kernstück der Flugzeugsternwarte, das 2,7-m-Teleskop, bei. Das Instrument ist fertig und wurde bereits in eine Boeing 747 SP integriert, welche von US-Seite bereitgestellt wird, die bisher 400



Millionen Euro investierte. Die Entwicklung in den USA wird besonders vom Projektträger, dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), mit sehr großer Sorge betrachtet. Im persönlichen Gespräch mit SuW sagte Prof. Dr. Sigmar Wittig (links), Vorsitzender des Vorstandes des DLR: »Unsere Ansprüche im SOFIA-Projekt habe ich der NASA-Leitung gegenüber klar zum Ausdruck gebracht: Deutschland hat seinen

Hardwarebeitrag geleistet. Deutschland ist seinen Verpflichtungen nachgekommen und hat diese zu 100 Prozent erfüllt. Das Gleiche erwarte ich jetzt auch von der NASA. Wir sind der Wissenschaft verpflichtet. Es müsste zu ernsthaften Konsequenzen führen, wenn trotz positiver Aussagen des vorgesehenen Projekt-Reviews das Flaggschiff der DLR/NASA-Wissenschaftskooperation einseitig eingestellt wird.« (DLR/TA)



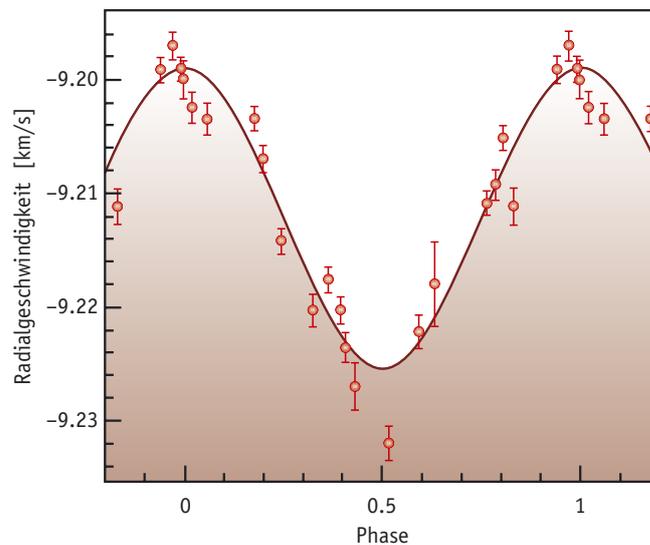
Staubscheiben um Überriesen entdeckt

Ein Forscherteam um Joel Kastner vom Rochester Institute of Technology, New York, beobachtete mit dem Weltraumteleskop SPITZER Überriesen in der Großen Magellanschen Wolke. Dabei fielen die Sterne R126 und R66 durch ungewöhnliche Spektrallinien auf, die auf silikathaltigen Staub in ihrem Umfeld hinweisen. Das Forscherteam nimmt an, dass beide Überriesen von gewaltigen Staubscheiben umgeben sind, die sich jeweils von etwa 120 AE (18 Milliarden Kilometer) bis ca. 2500 AE um die Sterne erstrecken. Der bisherigen Lehrmeinung zufolge sollten Überriesen aufgrund ihrer enormen Strahlungsleistung zwischen 100 000 und einer Million Sonnenleuchtkräften und ihrer starken Sternwinde ihre nähere

Umgebung frei von Staubpartikeln halten. R66 besitzt 30 Sonnenmassen, R126 sogar 70 Sonnenmassen. Möglicherweise befinden sich nicht nur kleine Staubpartikel in den Scheiben, sondern auch größere Objekte mit Durchmessern von einigen hundert Kilometern. Es könnten sogar Planeten entstehen. Allerdings wäre diesen kein langes Leben beschieden, da Überriesen nur Lebensdauern von wenigen Millionen Jahren haben und danach als Supernovae explodieren. R66 und R126 gehören zum Spektraltyp B[e], das »e« steht für Emission. Ursprünglich gehörten die beiden Sterne dem Spektraltyp »0« an, als sie sich noch auf der Hauptreihe im Hertzsprung-Russell-Diagramm befanden. (SPITZER/Joel Kastner/APJ)

NEW HORIZONS auf Kurs

Die Plutosonde NEW HORIZONS hat nach ihrem Start am 19. Januar 2006 sehr präzise die vorgesehene Transferbahn zu Jupiter und damit zu Pluto erreicht (siehe SuW 3/2006, S. 14). Dies ist das Fazit des Chefwissenschaftlers Alan S. Stern von der Johns Hopkins University in Baltimore. Da die Trägerrakete sehr präzise arbeitete, konnte das vorgesehene Korrekturmanöver wesentlich kleiner ausfallen, als geplant. Es wurde nur etwa ein Viertel der ursprünglichen Treibstoffmenge verbraucht. Das Korrekturmanöver erfolgte in zwei Schritten: Am 28. Januar wurde die Geschwindigkeit von NEW HORIZONS um 5 m/s erhöht, zwei Tage später dann um 13,3 m/s. Durch diese Bahnmanöver liegen jetzt auch die Ankunftsstermine für Jupiter und Pluto fest: Jupiter wird am 28. Februar 2007 passiert, die größte Annäherung an Pluto erfolgt am 14. Juli 2015. (JHU-APL)

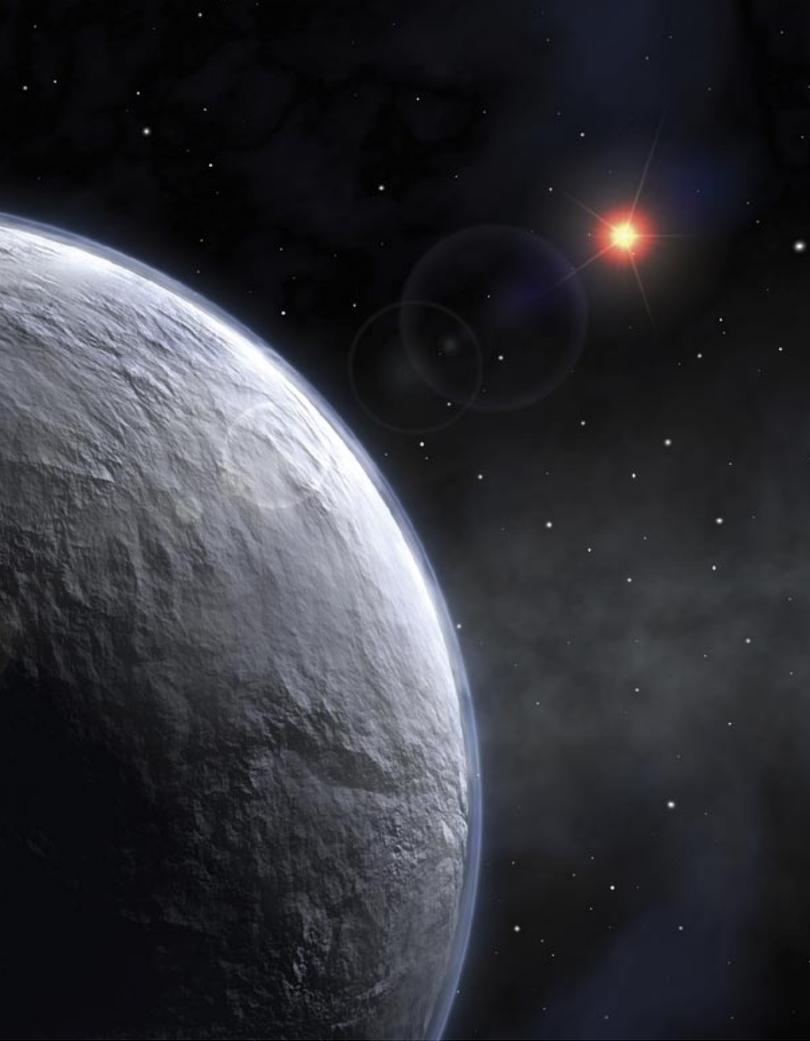


HARPS entdeckt Planeten bei Rotem Zwerg

Der Stern Gl 581 wird von einem Planeten von 16,6 Erdmassen. Damit ist Gl 581 erst der dritte Rote Zwergstern der Spektralklasse M, bei dem ein Exoplanet nachgewiesen werden konnte. Gl 581b gehört zur Klasse der »heißen Neptune«, denn er umrundet seinen Mutterstern in einem Abstand von nur 6,3 Millionen

Kilometern in 5,37 Tagen. Die mittlere Oberflächentemperatur dürfte etwa 150 Grad Celsius betragen. Gl 581 befindet sich 20,5 Lichtjahre von der Erde entfernt im Sternbild Waage und weist eine Masse von 0,31 Sonnenmassen auf. Die Entdeckung gelang im Rahmen des HARPS-Projekts, der »High Accuracy

Radial Velocity for Planetary Studies« am 3,6-m-Teleskop auf La Silla in Chile. HARPS dient der ultrapräzisen Messung von Radialgeschwindigkeiten von Sternen. Das Forscherteam um Xavier Delfosse am Observatoire de Grenoble untersuchte gezielt Rote Zwerge der Spektralklasse M, da es sich hierbei um die häufigsten Sterne in unserem Milchstraßensystem handelt. Bisher wurden etwa 200 M-Zwerge gezielt auf Planeten untersucht, aber nur bei drei von ihnen konnten bisher Exoplaneten nachgewiesen werden. Diese geringe Anzahl dürfte nach Ansicht des Forscherteams auf nicht ausreichend genaue Bestimmungen der Radialgeschwindigkeiten zurückzuführen sein. Offenbar sind die Begleiter der M-Zwerge nicht sehr massereich, so dass sie sich nur bei sehr genauen Messungen über längere Zeiträume hinweg vertragen. Auch benötigen sie oft recht lange für eine Umrundung ihres Muttersterns, sodass eine lange Messreihe notwendig ist. (Eso)



Die meisten Sterne sind einsam

Im Allgemeinen wird angenommen, dass sich die meisten Sterne in unserem Milchstraßensystem in Doppel- oder Mehrfachsystemen befinden. Dieser Ansicht widerspricht Charles Lada vom Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics in Cambridge, Massachusetts. Er stützt sich auf Untersuchungen über Sterne geringer Masse. Diese weisen darauf hin, dass die meisten massearmen Zwergsterne Einzelsterne sind. Insbesondere gilt dies für solche des Spektraltyps M. Sie sind bei weitem die häufigsten Sterne in unserer Galaxis, etwa 85 Prozent gehören zu den M-Zwergsternen. Allerdings besitzt nur etwa ein Viertel dieser Sterne einen Begleiter, wie auf unserem Bild künstlerisch dargestellt. Daraus ergibt sich die Folgerung, dass etwa zwei Drittel aller Sterne unseres Milchstraßensystems Einzelgänger sind. M-Zwergsterne sind nur wenig größer als Jupiter, sie weisen allerdings mindestens das 80fache seiner Masse auf. Sie sind sehr lichtschwach und leuchten aufgrund ihrer für Sterne geringen Oberflächentemperatur um 2000 °C in einem tiefroten Licht. M-Zwergsterne erreichen oft nur wenige Promille der Leuchtkraft unserer Sonne. Dafür sind sie die langlebigsten aller Sterne, sie können über 100 Milliarden Jahre auf der Hauptreihe des Hertzsprung-Russell-Diagramms verbringen. Bei den vergleichsweise seltenen und massereichen Sternen der Spektraltypen O und B sieht die Situation ganz anders aus. Etwa 80 Prozent von ihnen befinden sich vermutlich in Doppel- oder Mehrfachsystemen. Ihre Verweildauer auf der Hauptreihe beträgt nur wenige Millionen Jahre. (CFA)

Ein Gewitter auf Saturn

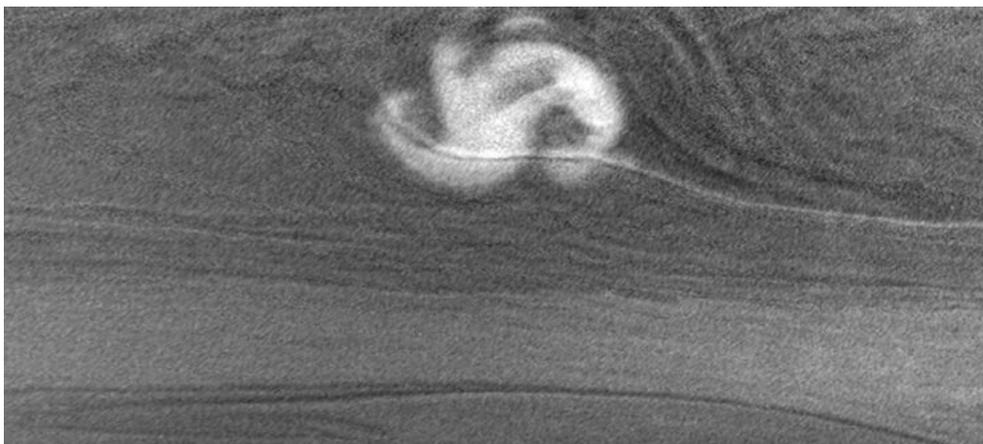
Die Raumsonde CASSINI liefert diese Ansicht eines Gewitters auf der Südhalbkugel des Saturn am 27. Januar 2006. Die Aufnahme entstand auf der Nachtseite des Planeten, wobei dieser Teil durch das von den Ringen reflektierte Licht erhellt wurde. Um den 23. Januar 2006 begann die Raumsonde Radiowellen von Blitzen aufzufangen, gleichzeitig entdeckten Amateurbeobachter von der Erde aus einen hellen Fleck auf Saturn. Dieser war für CASSINI nicht

gut zu sehen, da der Ringplanet aus der Perspektive der Raumsonde nur eine schmale Sichel zeigte. Der helle Fleck ist etwa 3500 Kilometer breit und befindet sich bei 36° Süd und 168° West. Das Bild wurde zylindrisch neu projiziert und kontrastverstärkt, um den Sturm besser sichtbar zu machen. Die Auflösung dieses aus 3,5 Millionen Kilometer aufgenommenen Bildes beträgt im Original 20 Kilometer pro Bildpunkt. Die hier sichtbare Aufhellung kommt

nicht durch die Blitze direkt zustande, sie müssten hier als einzelne helle Flecken zu sehen sein. Wahrscheinlich gab es während der zehn Sekunden dauernden Aufnahme gerade keine Entladungen, so dass nur die Gewitterzelle als solche sichtbar ist. Besucher der Internetseite saturn.jpl.nasa.gov können sich eine Aufzeichnung der Blitzentladungen anhören. Die Intensität der energiereichen Blitzentladungen liegt etwa einen Faktor 1000 höher als die ihrer irdischen Gegenstücke. (NASA/JPL/SSI)

Streichkonzert bei der NASA

Am 6. Februar 2006 wurde das neue Budget der Raumfahrtbehörde NASA für das Finanzjahr 2006/2007 der Öffentlichkeit vorgestellt. Dieser Budgetvorschlag, abgestimmt mit dem US-Präsidenten, stellt für die Forschungsgemeinde eine wahre Hiobsbotschaft dar. Praktisch alle bedeutenden wissenschaftlichen Projekte in den Bereichen Astronomie, Astrophysik und Planetenforschung sollen zu Gunsten von bemannten Flügen zum Mond und Mars (das so genannte Exploration Program) geopfert werden. Gestrichen beziehungsweise »auf unbestimmte Zeit verschoben« wurden unter anderem der »Terrestrial Planet Finder«, der nach erdähnlichen Planeten um fremde Sterne suchen sollte, die Gravitationswellenmission LISA und alle astrophysikalischen Projekte des Programms »Beyond Einstein«. Der Ausdruck »auf unbe-





75 000 Lichtjahre
5 Bogenminuten

Ein heißer Halo um NGC 5746

Beobachtungen mit dem Röntgensatelliten CHANDRA zeigen einen Halo um die Spiralgalaxie NGC 5746 im Sternbild Jungfrau. Dieser dehnt sich bis zu 60 000 Lichtjahre ober- und unterhalb der im sichtbaren Licht erkennbaren Scheibe der Galaxie aus. In blau dargestellt ist die Röntgenstrahlung von NGC 5746, die helle Scheibe ist eine Aufnahme im sichtbaren Licht. Da dieses Sternsystem keine Anzeichen ungewöhnlicher Aktivität wie Starbursts oder einer aktiven Kernregion aufweist, ist es unwahrscheinlich, dass dieser Halo durch das Ausströmen heißen Gases aus der galaktischen Scheibe entstand. Die Be-

obachtungen mit CHANDRA und Computersimulationen weisen nach Ansicht des Forscherteams um Kristian Pedersen von der Universität Kopenhagen darauf hin, dass der Gashalo aus dem intergalaktischen Medium besteht, das in Richtung der galaktischen Scheibe strömt. Es wird angenommen, dass Spiralgalaxien durch den Kollaps einer großen Wolke aus Gas und Staub entstehen. Dabei bildet sich um das Zentrum eine flache Gas- und Staubscheibe aus, aus der später die Sterne der künftigen Spiralgalaxie entstehen. Bisher war vergeblich nach den Überresten dieses Kollapses gesucht worden. Diese Resthalos sind sehr leuchtschwach und benötigten daher zehn Stunden Belichtungszeit. (CXC/Kristian Pedersen)

stimmte Zeit verschoben« kann im Allgemeinen durch »gestrichen« ersetzt werden, wie es die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte zeigen. Zwar versucht der NASA-Chef Michael Griffin diesem Eindruck entgegenzuwirken, aber seine Äußerungen werden mit großer Skepsis aufgenommen. Auch die Planetenforschung muss Federn lassen: Der EUROPA ORBITER, dessen Programmstart für nächstes Jahr vorgesehen war, wird gestrichen. Auch eine unbemannte Mission zur Rückholung von Gesteins- und Bodenproben vom Mars wird ausgesetzt, obwohl gerade dieses Vorhaben höchste Priorität unter den Planetenforschern besitzt. Auch wurde die fast schon fertiggestellte Asteroidenmission DAWN zu den Hauptgürtel-Kleinplaneten Vesta und Ceres gestrichen. Dieses Projekt litt allerdings unter einem heftigen Kostenanstieg. Finanziell verwöhnt werden dagegen die Etatposten Internationale Raumstation, Space Shuttle und Exploration. Für diese Programme



sind etwa 60 Prozent des Gesamtetats von 16.7 Milliarden Dollar vorgesehen. Noch ist dieses Budget ein Vorschlag, und es bleibt zu hoffen, dass das US-Repräsentantenhaus hier noch einiges ändert und andere Prioritäten setzt. Auch machen zurzeit die US-Weltraumforscher mobil gegen diese Pläne. Das Frühjahr in den USA verspricht spannend zu werden.

Langzeitflug für Thomas Reiter

Der deutsche Astronaut Thomas Reiter soll im Mai 2006 mit der amerikanischen Raumfähre Discovery zu einem Langzeitaufenthalt auf der Internationalen Raumstation ISS aufbrechen. Damit ist er der erste Europäer, der sich für mehrere Monate in der ISS aufhalten wird. Der Rückflug ist für Dezember 2006 geplant. Reiter wird Mitglied der dreiköpfigen Stammbesatzung »Expedition 13« und wird als zweiter Flugingenieur eingesetzt. Die Aufstockung von einer zweiköpfigen auf eine dreiköpfige Mannschaft an Bord der ISS ist durch die Wiederaufnahme der Raumfährenflüge möglich. Da diese wesentlich mehr Verbrauchsgüter wie Sauerstoff, Wasser und Nahrung transportieren können als die zurzeit die Versorgung aufrechterhaltenden unbemannten Transporter vom Typ PROGRESS, kann nun wieder an Bord gearbeitet werden. Mit an Bord sind der russische ISS-Kommandant Pawel

Winogradow und der US-Astronaut Jeffrey Williams. Sie treffen bereits am 1. April mit dem SOJUS-Flug 12S auf der ISS ein und lösen die bisherige Stammbesatzung ab. Dies ist nicht der erste Raumflug für Thomas Reiter, denn im Jahre 1995 verbrachte er 179 Tage an Bord der Raumstation MIR. (ESA)

