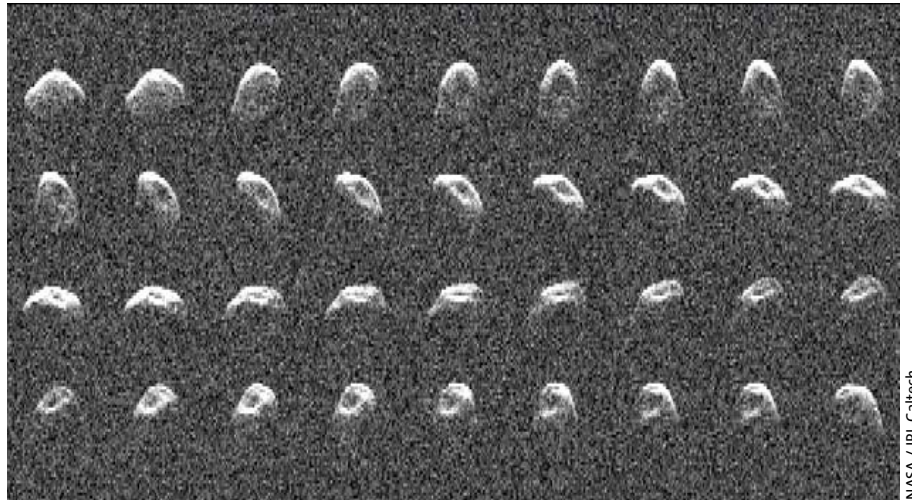


Diese Radarbilder des erdnahen Asteroiden 2010 JL33 wurden mit dem 70-Meter-Radioteleskop in Goldstone, Kalifornien, am 11. und 12. Dezember 2010 gewonnen. Deutlich ist die unregelmäßige Form des etwa 1,8 Kilometer langen Himmelskörpers zu sehen, der in neun Stunden einmal um seine Achse rotiert.



NASA / JPL-Caltech

Die Gestalt des erdnahen Asteroiden 2010 JL33

Der erdnahe Asteroid 2010 JL33 ist eines von vielen tausend Objekten im inneren Sonnensystem, die sich unserer Erde bis auf wenige Millionen Kilometer annähern. Als der im Mai 2010 entdeckte Himmelskörper am 11. Dezember 2010 dem Blauen Planeten bis auf die 22-fache Mondentfernung oder 8,5 Millionen Kilometer nahe kam, nutzte ein Forscherteam um Marina Brozovic am Jet Propulsion Laboratory der NASA im US-Bundesstaat Kalifornien die Gelegenheit, ihn mit dem Radarsystem der NASA-Bodenstation Goldstone im US-Bundesstaat Kalifornien im Detail zu untersuchen.

Eigentlich dient die 70 Meter große Hauptantenne in Goldstone der Bahn-

verfolgung und Datenübertragung von Raumsonden im äußeren Sonnensystem. Aber die NASA rüstete die große Parabolantenne schon vor Jahrzehnten mit leistungsfähigen Radargeräten aus, um beispielsweise die Oberfläche des Mondes in Vorbereitung auf die bemannten Mondlandungen des Apollo-Programms zu sondieren.

Oft nutzen jedoch Forscher die Gelegenheit, das Goldstone-Radar auch auf erdnahe Asteroiden auszurichten, wenn sie die Erde in geringem Abstand passieren und die große Antenne nicht zum Empfang von wichtigen Raumsondendaten benötigt wird. Oft begnügen sie sich dabei nur mit einer Bahnverfolgung,

um die Umlaufbahn des betreffenden Asteroiden genau zu vermessen. Kommt der Asteroid aber der Erde näher als etwa zehn Millionen Kilometer, so lassen sich auch detaillierte Radarbilder aufnehmen.

Auf den Bildern von 2010 JL33 zeigen sich deutlich die unregelmäßige Form und die Rotation. Der Asteroid ist maximal 1,8 Kilometer lang und rotiert innerhalb von rund neun Stunden einmal um seine Achse. An seiner Oberfläche finden sich Vertiefungen, bei denen es sich um Einschlagkrater handeln könnte. Um von der Erde zum Asteroiden und wieder zurück zu gelangen, benötigten die Radarwellen 56 Sekunden. Der Asteroid befindet sich auf einer elliptischen

Europäisches Weltraumkontrollzentrum ESOC wird ausgebaut

Das »europäische Houston«, das »European Space Operations Centre« (ESOC) in Darmstadt der Europäischen Raumfahrtagentur ESA, wird in den nächsten drei Jahren kräftig ausgebaut und erweitert. Mitte Januar 2011 stellte die ESA bei einer Festveranstaltung im ESOC die Ausbaupläne vor. Das ESOC erhält einen neuen Eingangsbereich und ein weiteres Bürogebäude im direkten Anschluss an das bestehende Gelände in Darmstadt. Das Bauvolumen beträgt insgesamt 24 Millionen Euro, wobei

die Bundesrepublik Deutschland mit 9,5 Millionen Euro und das Land Hessen mit zwei Millionen Euro das Vorhaben bezuschussen. Die Bauarbeiten beginnen noch in diesem Jahr, im Jahr 2014 sollen die Erweiterungsbauten fertig sein.

Der Ausbau ist nötig geworden, weil die bestehenden

Im Jahre 2014 soll sich den Besuchern des Europäischen Weltraumkontrollzentrums ESOC dieser neu gestaltete Eingangsbereich präsentieren (Computergrafik).

Kapazitäten am ESOC ausgereizt sind und für künftige Missionen erweitert und modernisiert werden müssen. Neben Satellitenmissionen im Erdorbit stehen im ge-

planteten Exomars-Programm mehrere Flüge zum Roten Planeten ins Haus. Sie werden in Zusammenarbeit mit der US-Raumfahrtbehörde NASA durchgeführt. Bei Exomars ist



ESA / Hascher-Jehle

Umlaufbahn um die Sonne, ein Umlauf dauert 4,3 Jahre.

Nicht nur die Antenne von Goldstone setzt die NASA zur Beobachtung von Asteroiden und Kometen ein, sondern auch das 300-Meter-Radioteleskop von Arecibo auf Puerto Rico dient diesem Zweck. Es ist rund 20 Mal empfindlicher als Goldstone, kann aber nur etwa ein Drittel des Himmels erfassen, da es nicht schwenkbar ist. Insgesamt erfasste die NASA mit den Antennen von Goldstone und Arecibo schon 272 Asteroiden und 14 Kometenkerne per Radar.

JPL News Release 14. 1. 2011

WIS wissenschaft in die schulen!

Zum Beitrag über den Asteroiden 2010 JL33 stehen didaktische Materialien auf der Internetseite www.wissenschaft-schulen.de zur Verfügung. Können Schüler mit knapp 40 Fotos eines Asteroiden etwas anfangen? Der WIS-Beitrag zeigt, wie man aus den Bildern einen Film produzieren kann. Unser Projekt »Wissenschaft in die Schulen!« führen wir in Zusammenarbeit mit der Landesakademie für Lehrerfortbildung in Bad Wildbad und dem Haus der Astronomie in Heidelberg durch.

beispielsweise die Landung eines europäischen Marsrovers geplant, der von Darmstadt aus über mehrere Monate bis Jahre hinweg auf der Marsoberfläche gesteuert werden soll. Dieser Rover ist mit einem Bohrergerät ausgerüstet, das mehrere Meter tief in den Marsboden eindringen und dabei Bodenproben ziehen soll. Diese lassen sich dann in einem bordeigenen Labor chemisch analysieren.

Bei der Veranstaltung im ESOC wies Johann Wörner, Vorstandsvorsitzender des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt, darauf hin, dass sich auch die Europäische Union verstärkt in der Raumfahrt engagiert, so dass die ESA dafür die notwendigen Kapazitäten schaffen muss.

Presseinformation des ESOc vom 13. Januar 2011

Ein prächtiger Nebel in reflektiertem Licht

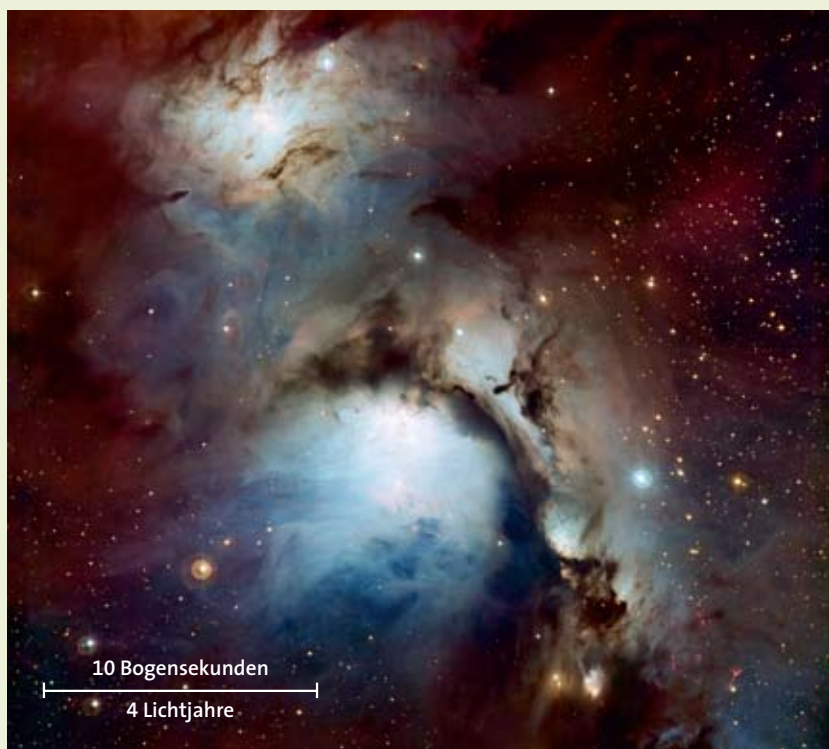
Gestreutes Sternlicht verleiht dem Reflexionsnebel Messier 78 im Sternbild Orion einen bläulichen Glanz. Er steht im Zentrum des hier gezeigten Bildes, das mit dem 2,2-Meter-Teleskop am La-Silla-Observatorium der Europäischen Südsternwarte ESO in Chile entstand. Der 1600 Lichtjahre entfernte Nebel befindet sich im Sternbild Orion oberhalb des linken Gürtelsterns des Himmelsjägers. Er gilt als Paradebeispiel für andere Reflexionsnebel. Die im Bild erkennbaren bläulichen Schattierungen sind typisch für Reflexionsnebel: Die kleinen Staubpartikel der Nebelwolke streuen die Lichtstrahlen der Sterne. Der blaue Glanz entsteht, weil Licht mit kleineren Wellenlängen, also blaues Licht, effektiver gestreut wird als rotes Licht, dessen Wellenlängen größer sind.

Ein dichtes Band aus Staub durchzieht die Aufnahme von links oben nach rechts unten und verdunkelt den Himmelshintergrund. In der rechten unteren Bildecke lassen sich rosafarbene Strukturen erkennen. Sie zeugen von Materieströmen, die von frisch geborenen, noch in dichten Staubwolken verborgenen Sternen ausgehen. Wesentliche Energielieferanten für Messier 78 sind zwei helle Sterne, HD 38563A und HD 38563B. Der Nebel beherbergt aber noch viel mehr Sterne, darunter 45 massearme junge Sterne, die weniger als zehn Millionen Jahre alt sind. Im Inneren dieser so genannten T-Tauri-Sterne ist die Temperatur noch so niedrig, dass kein Wasserstoffbrennen stattfindet. Sie sind noch von dichten Staubscheiben umgeben, in denen sich möglicherweise gerade Planeten bilden.

Innerhalb der letzten zehn Jahre hat sich der Nebelkomplex von Messier 78 deutlich verändert. Die am unteren Bildrand sichtbare fächerförmige Erscheinung war im Februar 2004 vom erfahrenen Amateurastronomen Jay McNeil entdeckt worden. Sie taucht an einer Stelle auf, wo auf früheren Bildern meist nichts zu sehen war. Das helle Objekt ist mittlerweile als stark veränderlicher Reflexionsnebel um einen jungen Stern identifiziert worden und nun bekannt als »McNeils Nebel«.

RAHEL HEULE

Pressemitteilung der ESO vom 16. Februar 2011



Der Reflexionsnebel Messier 78, dessen Staubteilchen das Sternlicht streuen und einen bläulichen umgebenden Schimmer erzeugen, wurde mit dem 2,2-Meter-Teleskop der Europäischen Südsternwarte ESO auf La Silla in Chile aufgenommen.

WISE abgeschaltet

Das US-Infrarotsatellitenteleskop WISE, der *Wide-Field Infrared Survey Explorer*, wurde am 1. Februar 2011 deaktiviert. WISE hatte rund 13 Monate lang den gesamten Himmel anderthalb Mal in vier unterschiedlichen infraroten Wellenlängen abgetastet. Die Daten dieser Durchmusterungen werden vollständig im April 2012 veröffentlicht.

Ein Planet bei T Chamaeleontis?

Der Stern T Cha im südlichen Sternbild Chamäleon ist von einer dichten Staubscheibe umgeben, die eine breite Lücke aufweist. In dieser stieß ein Forscherteam um Johan Olofsson am Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg auf ein umlaufendes Objekt, das ein gerade entstandener Planet sein könnte.

19 Asteroiden auf einen Streich

Mit dem Teleskop Pan-Starrs-1 auf dem Haleakala auf der Hawaii-Insel Maui konnte ein Forscherteam um Richard Wainscoat am 29. Januar 2011 gleich 19 bislang unbekannte Asteroiden aufspüren. Noch nie waren in einer Nacht so viele Kleinplaneten entdeckt worden. Zwei von ihnen können der Erde sehr nahe kommen, stellen aber in absehbarer Zeit keine Gefahr für uns dar.

Cryosat-Messdaten jetzt öffentlich zugänglich

Die Radardaten des europäischen Erderkundungssatelliten Cryosat stehen seit Anfang Februar 2011 allen interessierten Forschern zur Analyse zur Verfügung. Der im April 2010 gestartete Satellit erkundet vor allem die Dimensionen und Massen der Eisdecken an beiden Polen der Erde und registriert ihre Veränderungen im Laufe der Zeit.

Weitere aktuelle Meldungen
aus Astronomie und Raumfahrt
finden Sie auf

www.astronomie-heute.de

Erste Schritte auf dem »Mars«

Der Russe Alexander Smolejewski und der Italiener Diego Urbina taten am 14. Februar 2011 um 13 Uhr Moskauer Zeit ihre ersten Schritte auf einer simulierten Marsoberfläche. Hinter sich haben die beiden einen mehr als acht Monate dauernden virtuellen Flug zum Mars. Das einmalige Experiment nennt sich Mars500 und wird von der europäischen Weltraumbehörde ESA in Zusammenarbeit mit einem russischen Forschungsinstitut, dem Institute of Biomedical Problems in Moskau, durchgeführt. Simuliert wird eine Mission zum Mars und zurück – und dies in Echtzeit.

Sechs Kandidaten wurden für die virtuelle Marsmission ausgewählt; drei Russen, zwei Europäer und ein Chinese. Abgekapselt in einem fensterlosen Behälter in Moskau startete die sechsköpfige Mannschaft am 3. Juni 2010 auf ihre 520 Tage – also

Der Russe Alexander Smolejewski und der Italiener Diego Urbina betraten am 14. Februar 2011 in Moskau eine nachgebildete Marsoberfläche. Das Experiment Mars500, das in Echtzeit eine Reise zum Roten Planeten und zurück simuliert, erreichte mit dem ersten Ausstieg den Höhepunkt der Mission.



ESA / IPMB

Das schärfste Bild von Hannys Voorwerp

Im Jahre 2007 gelang der niederländischen Schullehrerin Hanny van Arkel im Rahmen des Programms »Galaxy Zoo« eine erstaunliche Entdeckung: Sie stieß auf einem Bild des Sloan Digital Sky Survey (SDSS) auf eine unregelmäßige, auffällig grün leuchtende Wolke in der Nachbarschaft der Galaxie IC 2497. Eigentlich war van Arkel damit beschäftigt, in ihrer Freizeit online Galaxien per Mausclick nach Typen und Klassen einzustufen, um damit professionelle Astronomen zu unterstützen, welche die Entwicklungsgeschichte von Welteninseln erforschen wollen (siehe SuW 2/2010, S. 50 – 59).

Nachdem van Arkel die wissenschaftlichen Leiter des Projekts auf ihren Fund hingewiesen hatte und es sich zeigte, dass kein Bildfehler für die grüne Wolke verantwortlich war, wurde Hannys Voor-

werp (niederländisch für Hannys Objekt) intensiv untersucht, da grün leuchtende Objekte im Universum sehr ungewöhnlich sind. Hannys Voorwerp erstreckt sich über mehr als 100 000 Lichtjahre und ist damit größer als unser Milchstraßensystem.

Schnell zeigte sich, dass das grünliche Licht von Wasserstoff ausgeht. Dabei beleuchtet die energiereiche Strahlung aus dem Zentrum der aktiven Galaxie einen Teil der Gaswolke. Das Gas wird dadurch auf rund 15 000 Grad aufgeheizt, teilweise



NASA, ESA, William Keel (University of Alabama, Tuscaloosa), und das Galaxy Zoo Team

Über mehr als 100 000 Lichtjahre erstreckt sich das grünliche Objekt »Hannys Voorwerp«, das aus ionisiertem Gas besteht. In dem der Galaxie IC 2497 zugewandten Bereich bilden sich neue Sterne. Hannys Voorwerp und die Galaxie IC 2497 sind rund 650 Millionen Lichtjahre von uns entfernt.

rund eineinhalb Jahre – dauernde Reise. Seither sind die sechs Testpersonen eingesperrt auf begrenztem Raum und einem psychischen und physischen Belastungstest ausgesetzt. Rund acht Monate nach Beginn der Mission erreichte die Besatzung virtuell den Mars. Am 8. Februar 2011 bestiegen drei der sechs Marspioniere ein simuliertes Marslandungsmodul, und vier Tage später erfolgte die »Landung« auf dem Roten Planeten.

Der erste Ausstieg von Smolejewski und Urbina dauerte eine gute Stunde und war für die beiden der bisherige Höhepunkt nach der langen, eintönigen und ereignislosen Hinreise. Zwei weitere simulierte Expeditionen auf dem Roten Planeten werden noch folgen. Bei den »Marsspaziergängen« tragen die Testpersonen russische Orlan-Raumanzüge. Das simulierte Terrain ist mit rotem Sand bedeckt und der Marsoberfläche im Krater Gusev nachgebildet. Dieser Krater, ein alter mit Sedimenten gefüllter Seeboden, dürfte eine Fundgrube für zukünftige Untersuchungen durch Marssonden oder gar den Menschen sein.

Am 18. Februar wagten Smolejewski und der Chinese Wang Yue einen weiteren Ausstieg, und am 22. Februar unternahmen Smolejewski und Urbina den letzten virtuellen Spaziergang auf dem Mars. Während ihres Aufenthalts auf dem Roten Planeten

nehmen die Testpersonen das gleiche Essen zu sich wie die Astronauten an Bord der russischen Sojus-Raumschiffe. Das Marslandungsmodul kehrte am 23. Februar in die »Marsumlaufbahn« zurück und dockte am folgenden Tag an das Mutterschiff an. Das große Wiedersehen mit Romain Charles, Alexei Sitjew und Suchrob Kamolow, den drei an Bord des Mutterschiffs verbliebenen Kollegen, fand am 27. Februar statt.

Danach kehrte im Simulator wieder die belastend eintönige Alltäglichkeit ein, bis die sechsköpfige Crew nach weiteren acht Monaten virtuell auf der Erde landen wird, endlich wieder Tageslicht sieht und frische Luft einatmet. Die Mars500-Mission soll unter möglichst realitätsnahen Bedingungen eine Reise zum Mars simulieren und Aufschluss darüber geben, wie der Mensch eine solche eineinhalb Jahre andauernde Stresssituation gesundheitlich und psychisch übersteht. Zwar fehlt der Effekt der Schwerelosigkeit. Die Studie soll aber die psychologischen und physiologischen Auswirkungen aufzeigen, die das Leben in engsten Raumverhältnissen während langen Zeitperioden auf den Menschen hat. Ob aber in Wirklichkeit je ein Mensch den Mars betreten wird, steht noch in den Sternen.

RAHEL HEULE

Pressemitteilung der ESA vom 14. Februar 2011

ionisiert und im sichtbaren Licht zu einem grünlichen Leuchten angeregt.

Das Gas wurde vor mehreren Millionen Jahren von der benachbarten Galaxie IC 2497 ausgestoßen, die rund 650 Millionen Lichtjahre von uns entfernt ist. In dieser Galaxie finden sich Hinweise auf einen aktiven Galaxienkern und wahrscheinlich leuchtete die Welteninsel noch vor rund 200 000 Jahren als Quasar. Das vorher ausgeworfene Gas wurde vom intensiven Licht des Quasars ionisiert und zum Leuchten angeregt. Es ist auch jetzt noch so heiß, dass es Strahlung im sichtbaren Licht und im nahen Infraroten aussendet.

Die neuen Bilder vom Weltraumteleskop Hubble zeigen, dass Hannys Voorwerp aus feinen Filamenten zusammengesetzt ist und dass sich in dem IC 2497 zugewandten Bereich der Gaswolke neue Sterne bilden. Ihre Spektren weisen darauf hin, dass sie nur wenige Millionen Jahre alt sind. Die Untersuchungen von Hannys Voorwerp mit dem Weltraumteleskop Hubble wurden von einem Forschungsteam um den Astronomen William Keel an der University of Alabama in Tuscaloosa durchgeführt. Die Bilder entstanden mit der Weitfeldkamera-3 (WFC-3) und der Advanced Camera for Surveys (ACS) im sichtbaren Licht.

HEIC1102-Photo Release



»Sterne und Weltraum«-Gewinnspiel

Mit etwas Glück können Sie eines von drei Exemplaren des Buchs »Galileos erster Blick durchs Fernrohr und die Folgen heute« gewinnen, freundlicherweise zur Verfügung gestellt von www.science-shop.de.

Senden Sie die Ziffern der Fragen und den jeweils zugehörigen Buchstaben der richtigen Lösung bis zum **15. April 2011** per E-Mail mit der Betreffzeile »Gagarin« an: gewinnspiel@astronomie-heute.de

Frage 1: Yuri Gagarin startete zu seinem Raumflug am

- a) 12. April 1951
- b) 12. April 1961
- c) 12. April 1981

Frage 2: Wostok 1 umrundete die Erde

- a) einmal
- b) dreimal
- c) zehnmal

Frage 3: Wie oft flogen Wostok-Raumkapseln bemannt ins All?

- a) dreimal
- b) viermal
- c) sechsmal

Teilnahmebedingungen: Alle »Sterne und Weltraum«-Leser, die bis zum 15. April 2011 die richtigen Lösungen an die genannte E-Mail-Adresse senden, nehmen an der Verlosung teil. Bitte dabei unbedingt die Postanschrift angeben. Maßgebend ist der Tag des Eingangs. Ausgeschlossen von der Teilnahme sind die Mitarbeiter der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH und deren Angehörige. Die Preise sind wie beschrieben. Ein Tausch der Gewinne, eine Auszahlung in bar oder in Sachwerten ist nicht möglich. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Mit der Teilnahme am Gewinnspiel erkennt der Einsender diese Teilnahmebedingungen an.





An Bord der Internationalen Raumstation fotografierte der italienische Astronaut Paolo Nespoli die Rauchspur der gerade gestarteten Ariane 5 mit dem ATV »Johannes Kepler«.

stoff zum Auftanken der Station und Sauerstoff. Mehr als die Hälfte des Frachtgewichts machen viereinhalb Tonnen Kraftstoff aus, die das ATV-Raumfahrzeug benötigt, um die ISS auf eine Umlaufhöhe von 350 bis 400 Kilometern anzuheben. Täglich verliert die Raumstation durch den Reibungswiderstand der Erdatmosphäre bis zu 200 Meter an Höhe. Das ATV »Johannes Kepler« soll mehrere so genannte Reboost-Manöver durchführen, um den Höhenverlust zu kompensieren.

Bis Juni bleibt das Versorgungsschiff als zusätzliches druckgeregeltes Modul an die ISS gekoppelt, wird schließlich mit sechs Tonnen Abfall beladen und kontrolliert zum Absturz gebracht. Die Mission von »Johannes Kepler« endet beim Wiedereintritt in die Atmosphäre, wo der Raumtransporter zum größten Teil verglüht.

Auf den zweiten Flug eines ATV-Frachters sollen drei weitere folgen. Die ESA plant, Anfang des Jahres 2012 den nach dem italienischen Physiker Edoardo Amaldi benannten ATV-3-Transporter zur ISS zu schicken. Bis ins Jahr 2014 sind die Starts der Frachter ATV-4 und ATV-5 vorgesehen.

RAHEL HEULE

Presseinformation der ESA vom 24. Februar 2011

Europas ATV-Raumfrachter versorgt ISS

Mit einer relativen Geschwindigkeit von gerade einmal sieben Zentimetern pro Sekunde näherte sich der europäische Versorgungsfrachter »Johannes Kepler« auf seinen letzten Metern der Internationalen Raumstation ISS. Wie von Zauberhand schienen sich der Transporter und die Raumstation anzuziehen, während beide mit 28 000 Kilometern pro Stunde um die Erde rasten. Am 24. Februar 2011 fing der Führungstrichter des russischen Service-Moduls Swesda, das sich an der Rückseite der ISS befindet, die Andocksonde des sanft herangleitenden »Johannes Kepler« ein. Das Andocken war geglückt und dies mit einer Genauigkeit von weit unter zehn Zentimetern.

Wer nun glaubt, die Crew an Bord hätte gute Arbeit geleistet, der täuscht sich, denn der Weltraumfrachter operiert im All völlig selbstständig. Acht Tage lang war das ferngesteuerte Versorgungsschiff mutterseelenallein unterwegs Richtung ISS, um dann zentimetergenau am Heck des russischen Moduls anzukoppeln. »Johannes Kepler« gehört zu einer Serie von automatischen Transfergefährten, den *Automated Transfer Vehicles* (ATV), die von der europäischen Weltraumbehörde ESA entwickelt wurden. Die ATV-Frachter sind Europas komplexeste Raumfahrzeuge, um Nachschub zur ISS zu liefern.

Am 16. Februar 2011 schoss die ESA mit »Johannes Kepler« das zweite ATV in die Erdumlaufbahn. Der Prototyp »Jules Verne« war im Jahr 2008 zur Internationalen Raumstation geflogen. »Johannes Kepler« startete seine Reise an Bord der europäischen Trägerrakete Ariane 5 von Europas Weltraumbahnhof Kourou in Französisch-Guayana. Mit dem rund zwanzig Tonnen schweren Frachter hievte die

Ariane 5 bei ihrem 200. Flug auch gleich ihre bislang schwerste Nutzlast in den Weltraum. Eine Stunde nach dem Abheben trennte sich der ATV-Transporter von der leergebrannten Oberstufe der Ariane 5 ab und entfaltete vier Sonnensegel zur Stromversorgung.

Im Endanflug auf die ISS kontrollierte das unbemannte Raumfahrzeug den Abstand und die Ausrichtung mit Hilfe von Sensoren, die auf an der Raumstation angebrachte Laserreflektoren ausgerichtet sind. Die Fähigkeit des ATV-Transporters, vollautomatisch anzudocken ist – abgesehen von den jedoch viel leistungsschwächeren russischen Progress-Raumtransportern – weltweit einzigartig.

Mitgebracht hat »Johannes Kepler« insgesamt sieben Tonnen Fracht; darunter sind Vorräte, Ersatzteile, Treib-



Kurz vor dem Ankoppeln an das Swesda-Modul der Internationalen Raumstation am 24. Februar 2011 ist hier das ATV »Johannes Kepler« zu sehen.

→ Science@ESA Vodcasts

Video-Podcasts des Wissenschaftlichen Programms der ESA:

Die Science@ESA-Vodcasts zeigen Ihnen das unermessliche Weltall, in dem wir leben, mit den empfindlichen „Augen“ der wissenschaftlichen Raumfahrzeuge der ESA. Unsere Moderatorin Rebecca Barnes begleitet Sie auf der DVD durch sechs Episoden. Mit ihr erkunden Sie das Spektrum der elektromagnetischen Strahlung, schauen zurück zu den Anfängen der Zeit, erforschen das kühle Universum im Infraroten, lernen die „Rotverschiebung“ kennen, besuchen die gewaltigsten Energieschleudern und kartieren unsere Milchstraße. Mithilfe der in den letzten Jahren gestarteten Satelliten enthüllen die Astronomen ein völlig neues Bild unseres Universums.



SPRACHE: DEUTSCH, ENGLISCH,
SPANISCH, FRANZÖSISCH

REGION: 2

LAUFZEIT: 96 MIN

COPYRIGHT: EUROPEAN SPACE AGENCY,
ALLE RECHTE VORBEHALTEN,
AUSGABE NOVEMBER 2010

