

News-Archiv bis 2007

Und sie läuft und läuft und läuft: Die Deutsche Stereokamera HRSC fotografiert seit drei Jahren die Marsoberfläche

10. Januar 2007

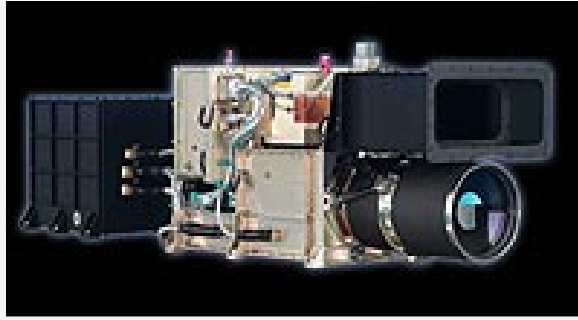


Ein mit Eis gefüllter Krater am Marsnordpol

Heute vor genau drei Jahren nahm die High Resolution Stereo Camera (HRSC) an Bord der Raumsonde Mars Express ihre ersten Bilddaten von unserem Nachbarplaneten auf. Nach nunmehr 3.800 Marsumrundungen hat die Kamera eine Fläche größer als Nord- und Südamerika in einer Auflösung von zehn bis zwanzig Metern pro Bildpunkt in Farbe und in "3-D" aufgenommen. Das Kameraexperiment an Bord der ersten Planetensonde der Europäischen Weltraumorganisation ESA wird vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) betrieben. Die wissenschaftliche Führung der HRSC liegt bei der Freien Universität Berlin (FUB).

"Nach fast 4.000 Marsumrundungen funktioniert das Instrument noch absolut einwandfrei", freut sich Experimentmanager Ralf Jaumann vom DLR-Institut für Planetenforschung in Berlin-Adlershof über die Zuverlässigkeit der HRSC, "und es spricht nichts dagegen, dass die HRSC noch viele weitere Jahre ihren Dienst verrichten wird". Auch der wissenschaftliche Leiter des HRSC-Experiments, der Principal Investigator (PI) Gerhard Neukum von der Freien Universität Berlin gibt sich zuversichtlich, dass zumindest die bis zum Ende dieses Jahres gesteckten Ziele erreicht werden können: "Wir werden dann mehr als fünfzig Prozent des Mars in sehr hoher Auflösung, in Farbe und vor allem in '3-D' kartiert haben", erklärt der Wissenschaftler. "Gemeinsam mit den Leitern der anderen sechs Experimente auf Mars Express streben wir jedoch eine zweite Verlängerung der Mission an: Wir wollen so viel Oberfläche wie möglich in der für die HRSC höchstmöglichen Auflösung von zehn bis zwanzig Metern pro Pixel aufzeichnen." Die ESA wird Ende Februar über eine weitere Verlängerung von Mars Express entscheiden.

In einem von der Raumfahrt-Agentur des DLR ab 2007 speziell geförderten Projekt werden die komplexen Bilddaten gemeinsam von DLR und FUB zu einem globalen 3-D-Bildkartenwerk aufgearbeitet. Damit wird weltweit allen Marswissenschaftlern in den kommenden Jahren der Zugriff auf so genannte digitale Geländemodelle ermöglicht: Die HRSC wird einen topographischen Datensatz der Marsoberfläche in bisher nicht vorhandener Qualität erzeugen. Die Aufnahmen der Stereokamera in Auflösungen von zehn bis hundert Metern pro Pixel decken inzwischen etwa zwei Drittel der Marsoberfläche ab. Ziel des Kameraexperiments ist es, bis zum vorläufigen Missionsende von Mars Express am 31. Oktober 2007 die Hälfte des Planeten in einer Auflösung von 10-20 Metern pro Pixel dreidimensional und in Farbe abgetastet zu haben.

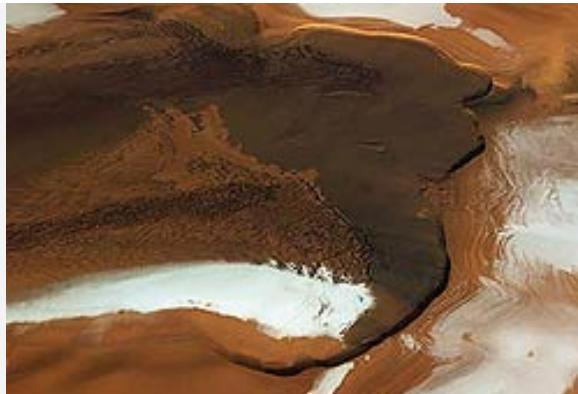


Die hochauflösende Stereokamera HRSC

Mit neun lichtempfindlichen, quer zur Flugrichtung angeordneten Sensorzeilen scannt die am DLR unter der Leitung des Principal Investigator entwickelte und gemeinsam mit deutschen Industriepartnern gebaute Kamera die Marsoberfläche unter verschiedenen Blickwinkeln und in vier Farbfiltern in Bildstreifen ab, die viele hundert Kilometer lang sind. Erwartungsgemäß überstand die HRSC Ende 2006 auch problemlos zum zweiten Mal eine Phase, als der Mars hinter der Sonne verschwand und die Kamera zur Sicherheit für einige Wochen abgeschaltet blieb. Das HRSC-Projekt ist das bislang umfangreichste deutsche Experiment auf einer Planetenmission.

Bereits am 10. Januar 2004, während des zehnten Orbits von Mars Express – als die Umlaufbahn vom Bodenkontrollzentrum der ESA in Darmstadt noch fein justiert wurde – nahm die HRSC ihren ersten Bildstreifen von 700 Kilometer Länge auf. Wenige Stunden später trafen die digitalen Bildsignale via Darmstadt beim HRSC-Experiment-Team im DLR-Institut für Planetenforschung in Berlin ein und ließen erste Details der Marslandschaft auf dem Monitor erkennen – unter begeisterter Anteilnahme der beteiligten Wissenschaftler und Ingenieure.

"Auch heute, im Routinebetrieb, entdecken wir in den neuen Bildern immer wieder phantastische, vor allem wissenschaftlich hoch interessante Details", freut sich Gerhard Neukum. Nach drei Jahren hat die HRSC 45 Millionen Quadratkilometer in einer Auflösung zwischen zehn und zwanzig Metern pro Pixel aufgenommen. Das sind 31 Prozent der 145 Millionen Quadratkilometer messenden Marsoberfläche, die in etwa so groß ist wie die Fläche aller Kontinente auf der Erde zusammengenommen. Besser als 40 Meter pro Pixel wurden knapp 80 Millionen Quadratkilometer aufgezeichnet (54,4 Prozent): Das entspricht etwa der achtfachen Fläche Europas. Insgesamt wurden 68 Prozent oder fast 100 Millionen Quadratkilometer erfasst. Experimentmanager Ralf Jaumann: "Mit einer Länge von 4.000 Kilometern haben wir das größte je im Sonnensystem aufgenommene Bild erzeugt!"



Eisschichten und Dünenfelder nahe dem Marsnordpol

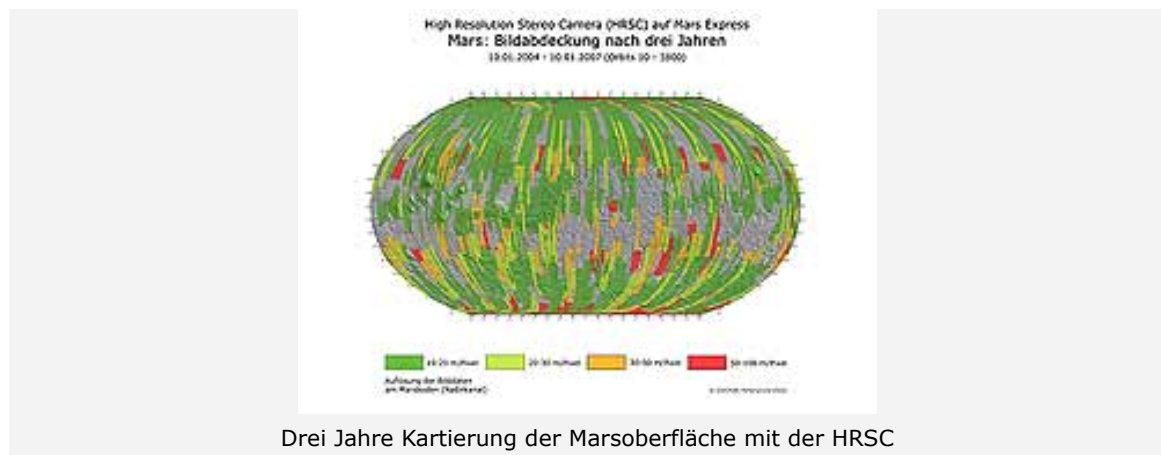
Hierzu wurden etwa 1,5 Terabyte an komprimierten Rohdaten von Mars Express zur Erde übertragen. Das HRSC-Experiment-Team in Berlin-Adlershof dekomprimiert und kalibriert die Rohdatenpakete und prüft sie zunächst auf kleine Datenfehler. Das Experiment-Team rechnet dann alle Daten in die geometrische Projektion von Bildkarten um. Anschließend werden aus der Kombination verschiedener HRSC-Kanäle so genannte "digitale Geländemodelle" generiert, womit die dritte Dimension sichtbar gemacht wird und in den Bilddaten Höhenmessungen vorgenommen werden können. Die unterschiedlichen Datenprodukte werden nach etwa einem halben Jahr weltweit allen Wissenschaftlern über Datenarchive der ESA und NASA zur Verfügung gestellt.

Mars Express erreichte den mindestens 55 Millionen Kilometer von der Erde entfernten äußeren Nachbarplaneten nach einem sechsmonatigen Flug am 25. Dezember 2003. Ursprünglich war die Mission nur auf ein Marsjahr ausgelegt, was zwei Erdenjahren entspricht. Aufgrund des großen

wissenschaftlichen Erfolgs der Mission beschloss die ESA eine erste Verlängerungsphase für die Jahre 2006 und 2007.

Neben Mars Express befinden sich außerdem die beiden NASA-Sonden Mars Odyssey (Ankunft am Mars am 24. Oktober 2001) und Mars Reconnaissance Orbiter (Ankunft am 10. März 2006) aktiv in einer Umlaufbahn. Erst kürzlich verlor die NASA den Kontakt zum Orbiter Mars Global Surveyor, einem zehn Jahre alten, ausgesprochen erfolgreichen "Marsveteranen". Fast genauso lang wie Mars Express, nämlich seit Januar 2004, rollen mit Spirit und Opportunity zwei NASA-Rover langsam über den trockenen Marsboden. Sämtliche Marsmissionen stehen nicht zueinander in Konkurrenz sondern ergänzen sich gegenseitig im Rahmen eines weltweiten Mars Explorationsprogramms. Hierbei bilden die 3-D-Bilddaten der HRSC die Grundlage für ein erstes den ganzen Mars umspannendes topographisches Kartenwerk.

Seit den ersten Aufnahmen werden die HRSC-Bilder aber auch zur Beantwortung zahlreicher wissenschaftlicher Fragestellungen herangezogen: So konnte das 45-köpfige HRSC-Wissenschaftsteam anhand der Spuren, die Gletscher, Wasserläufe und stehende Gewässer vor Millionen oder Milliarden von Jahren auf der heute trockenen Oberfläche hinterlassen haben, einige Klarheit in die Diskussion bringen, wann und wo Wasser und Eis die Marsoberfläche gestalteten – nämlich hauptsächlich in der Frühzeit des viereinhalb Milliarden Jahre alten Planeten.



Auch bei der Auswahl zukünftiger Landeplätze unbemannter Marssonden werden die topographischen Bildkarten Verwendung finden. So plant die ESA zu Beginn des kommenden Jahrzehnts im Rahmen ihres Aurora-Programms zur intensiven Erkundung des Erdmondes und insbesondere des Mars mit dem Projekt ExoMars eine so genannte "Flaggschiffmission" zu unserem Nachbarplaneten. ExoMars wird unter anderem mit einem über weite Geländestrecken beweglichen Rover die nach wie vor ungeklärte Frage nach früherem oder sogar noch heute existentem Leben auf dem Mars zu beantworten versuchen. Das DLR wird an ExoMars mit verschiedenen wissenschaftlichen Beiträgen und technischen Entwicklungen mitwirken; auch das Team an der Freien Universität Berlin wird eine wissenschaftliche Beteiligung haben.

Das Kameraexperiment HRSC auf der Mission Mars Express der Europäischen Weltraumorganisation ESA wird vom Principal Investigator (PI) Prof. Dr. Gerhard Neukum (Freie Universität Berlin), der auch die technische Konzeption der hochauflösenden Stereokamera entworfen hatte, geleitet. Das Wissenschaftsteam besteht aus 45 Co-Investigatoren aus 32 Instituten und zehn Nationen. Die Kamera wurde am Deutschen Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR) unter der Leitung des PI G. Neukum entwickelt und in Kooperation mit industriellen Partnern gebaut (EADS Astrium, Lewicki Microelectronic GmbH und Jena-Optronik GmbH). Sie wird vom DLR-Institut für Planetenforschung in Berlin-Adlershof in Zusammenarbeit mit ESA/ESOC betrieben. Die systematische Prozessierung der HRSC-Daten erfolgt am DLR. Die hier gezeigten Darstellungen wurden von der PI-Gruppe am Institut für Geologische Wissenschaften der Freien Universität Berlin in Zusammenarbeit mit dem DLR-Institut für Planetenforschung erstellt.

Contact

Elke Heinemann

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Kommunikation
Tel: +49 2203 601-2867
Fax: +49 2203 601-3249
E-Mail: elke.heinemann@dlr.de

Prof.Dr. Ralf Jaumann

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Institut für Planetenforschung, Planetengeologie
Tel: +49 30 67055-400
Fax: +49 30 67055-402
E-Mail: Ralf.Jaumann@dlr.de

Ulrich Köhler

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Planetenforschung
Tel: +49 30 67055-215
Mobil: +49 175 1641737
Fax: +49 30 67055-402
E-Mail: ulrich.koehler@dlr.de

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.