

Marsmond Phobos: Aufnahmen der Südhalbkugel in hoher Auflösung

Freitag, 21. Januar 2011

Bei der letzten einer Serie von acht Begegnungen mit Marsmond Phobos erfasste die hochauflösende Stereokamera HRSC die Gesamtansicht des Marstrabanten in hoher Auflösung. Dabei flog die Sonde Mars Express der europäischen Weltraumorganisation ESA am 9. Januar 2011 in nur 100 Kilometern Entfernung an Phobos vorbei und nahm die Südhemisphäre des unregelmäßig geformten Monds auf. Die Forscher des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) planten die Aufnahmen, bei denen die Sonde mit 2,3 Kilometern in der Sekunde an Phobos vorbei flog, und verarbeiteten die Daten. Jetzt liegen die Ergebnisse vor.

Da die Mars Express-Sonde in einer elliptischen Umlaufbahn um den Roten Planeten fliegt, entfernt sie sich regelmäßig vom Mars und nähert sich dabei im Schnitt alle fünf Monate auch Phobos an. Dieser umrundet den Mars in etwa 6000 Kilometern Entfernung von der Oberfläche des Planeten. Mit den Aufnahmen dieses Vorbeiflugs konnten die Wissenschaftler große Teile der Südhemisphäre des Mondes erstmals in einer Auflösung von 3,8 Metern pro Pixel aufnehmen. Dabei scannte die Stereokamera HRSC den etwas über 20 Kilometer großen Marsmond mit fünf der neun Sensoren, die auf der Kamera hintereinander angeordnet sind. Gerade einmal eine Minute waren die Sensoren insgesamt angeschaltet, für jeden Sensor war Phobos nur neun Sekunden im Blickfeld.

Krater, Rillen und ein hausgroßer Felsblock

Klaus-Dieter Matz vom DLR-Institut für Planetenforschung war für die Planung der Aufnahme verantwortlich. Um bei der hohen Geschwindigkeit der Raumsonde im Vorbeiflug möglichst scharfe Aufnahmen zu erstellen, musste Mars Express während des Rendezvous mitschwenken. Für die Berechnung dieses komplizierten Manövers berücksichtigten die Wissenschaftler die Bahn des Mondes ebenso wie die exakte Bahn der Mars Express Sonde, die die ESA aus einer Vielzahl von Parametern bestimmt. Eine Korrektur während der kurzen Aufnahme war dabei nicht möglich, da zum Zeitpunkt der Annäherung die Steuerungssignale von den Bodenstationen der Erde zur Sonde im All 19 Minuten und 47,4 Sekunden benötigt hätten. Das Manöver funktionierte am 9. Januar jedoch problemlos. Und dennoch: "Die maximale Geschwindigkeit, mit der die ESA den Mars-Orbiter während des Vorbeiflugs drehen kann, beträgt 0,15 Grad pro Sekunde. Idealerweise hätte man die Sonde jedoch bei der hohen Vorbeiflug-Geschwindigkeit mit 0,26 Grad pro Sekunde drehen müssen", erklärt DLR-Wissenschaftler Matz. Der dadurch verursachte Effekt wurde anschließend bei der Bilddaten-Prozessierung ausgeglichen.

Gut zu erkennen auf den Aufnahmen sind die zahlreichen Krater und die so genannten "Grooves" - Rillen, deren Entstehung bisher noch ungeklärt ist. An einer Stelle konnte sogar ein etwa hausgroßer Felsblock entdeckt werden, der auf der Oberfläche von Phobos liegt und einen markanten Schatten wirft. "Mit jeder Phobos-Aufnahme der Stereokamera können wir das dreidimensionale Modell des Marsmondes verbessern", sagt Prof. Jürgen Oberst vom DLR-Institut für Planetenforschung. "Vor allem helfen uns die neuen Bilddaten, das globale Bildermosaik des Marsmondes ständig weiter zu entwickeln, um am Ende daraus einen Atlas von Phobos ableiten zu können". Wichtig ist die Auswertung der Aufnahmen unter anderem für die russische Mission "Phobos Grunt", die im November 2011 zu Phobos startet ("Grunt" bedeutet im Russischen "Boden"). Die Mission sieht unter anderem vor, dass ein Landemodul auf dem Marsmond aufsetzt, Gesteins- und Staubproben mit einem Roboterarm einsammelt und diese in einer Rückkehrkapsel zurück zur Erde transportiert. Das Landemodul selbst soll

dann noch ein Jahr lang von der Phobos-Oberfläche aus wissenschaftliche Messungen in der Marsumgebung vornehmen.

Über die HRSC-Kamera

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 hat, geleitet. Das Wissenschaftsteam besteht aus 45 Co-Investigatoren aus 32 Institutionen und zehn Nationen. Die Kamera wurde am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) unter Leitung von Gerhard 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 betrieben. Die systematische Prozessierung der Daten erfolgt am DLR. Die Darstellungen wurden vom Institut für Geologische Wissenschaften der FU Berlin in Zusammenarbeit mit dem DLR-Institut für Planetenforschung erstellt.

Kontakte

Manuela Braun

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Media Relations, Redaktion Raumfahrt

Tel.: +49 2203 601-3882

Fax: +49 2203 601-3249

manuela.braun@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

ralf.jaumann@dlr.de

Ulrich Köhler

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

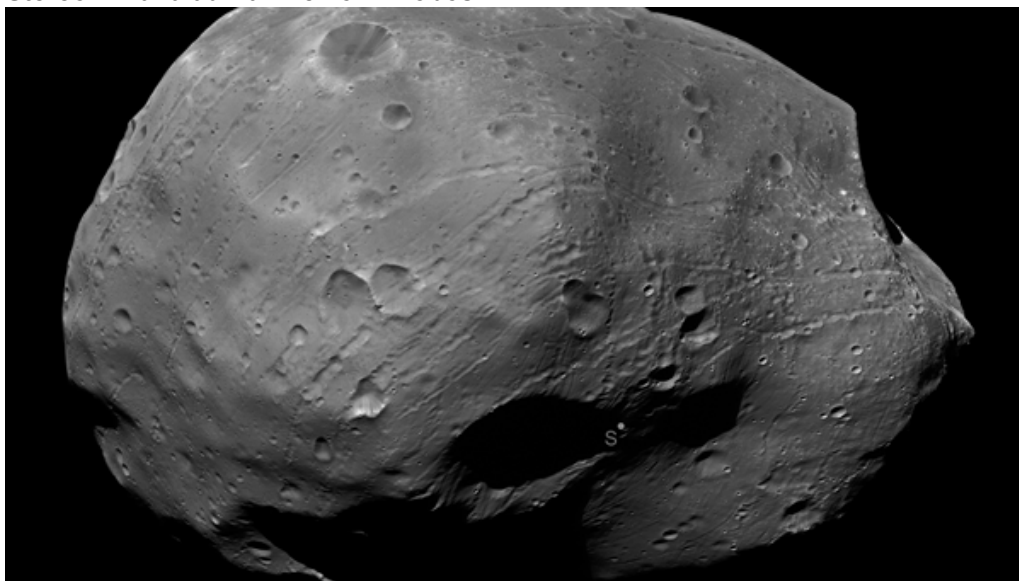
DLR-Institut für Planetenforschung

Tel.: +49 30 67055-215

Fax: +49 30 67055-402

ulrich.koehler@dlr.de

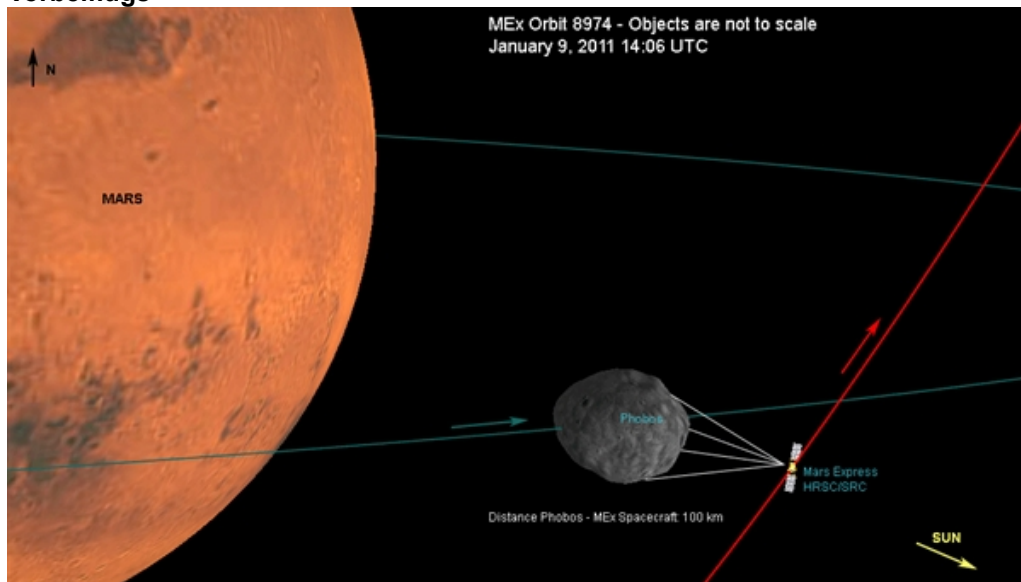
Stereo-1-Kanalaufnahme von Phobos



Am 9. Januar 2011 nahm die vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) entwickelte und betriebene Stereokamera HRSC (High Resolution Stereo Camera) im Vorbeiflug erneut Marsmond Phobos auf. Dieses Bild ist zusätzlich photometrisch verbessert worden, um Details im schlechter beleuchteten Gebiet besser hervorzuheben. Die Auflösung beträgt 4,1 Meter pro Pixel. Rechts unten im Bild ist der Südpol des Marsmondes - in der Nähe der dunklen Kratervertiefung - auf der Aufnahme zu sehen. Anmerkung zum Copyright: Im Dezember 2014 haben sich DLR, ESA und FU Berlin darauf geeinigt, die HRSC-Bilder der Mars Express-Mission unter einer Creative Commons-Lizenz zu veröffentlichen: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO. Diese gilt auch für alle bisher veröffentlichten HRSC-Bilder.

Quelle: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO.

Geometrische Darstellung von Mars, Phobos und Mars Express während des Vorbeiflugs



Da die Mars Express-Sonde in einer elliptischen Umlaufbahn um den Roten Planeten fliegt, entfernt sie sich regelmäßig vom Mars und nähert sich dabei etwa alle fünf Monate auch Phobos an. Dieser umrundet den Mars in etwa 6000 Kilometern Entfernung von der Oberfläche des Planeten. Anmerkung zum Copyright: Im Dezember 2014 haben sich DLR, ESA und FU Berlin darauf geeinigt, die HRSC-Bilder der Mars Express-Mission unter einer Creative Commons-Lizenz zu veröffentlichen: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO. Diese gilt auch für alle bisher veröffentlichten HRSC-Bilder.

Quelle: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO.

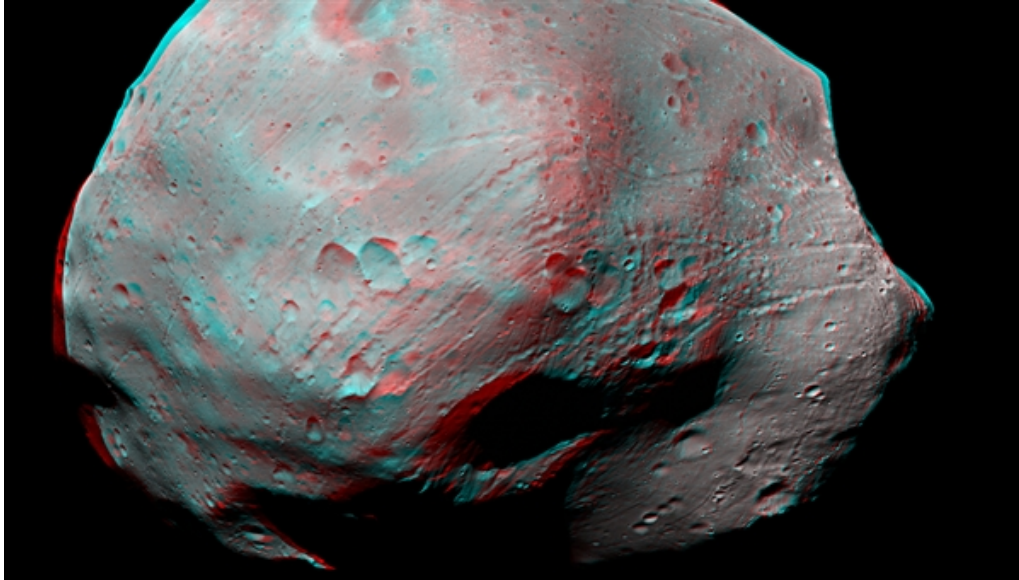
Details der Phobos-Oberfläche



Auf dem HRSC-Nadir-Bild sind sieben SRC-Bilder mit einer Auflösung von etwa 3 Metern pro Pixel abgebildet. Die "Super Resolution Channel"-Bilder zeigen mehr Details der Phobos-Oberfläche. Anmerkung zum Copyright: Im Dezember 2014 haben sich DLR, ESA und FU Berlin darauf geeinigt, die HRSC-Bilder der Mars Express-Mission unter einer Creative Commons-Lizenz zu veröffentlichen: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO. Diese gilt auch für alle bisher veröffentlichten HRSC-Bilder.

Quelle: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO.

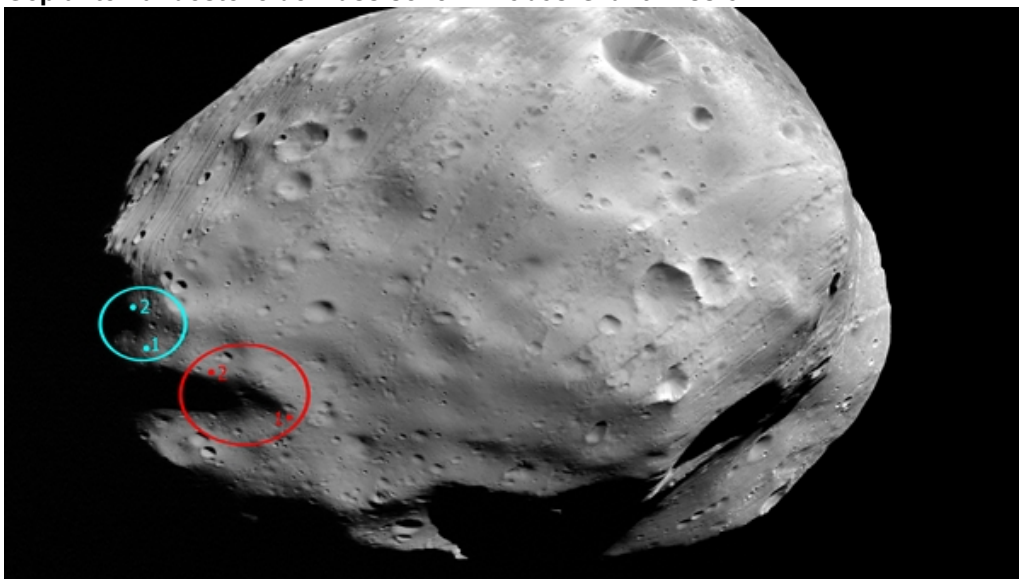
3D-Ansicht des Marsmonds Phobos (Rot-Cyan-Anaglyphe)



Aus dem senkrecht auf den Mars blickenden Nadirkanal des Kamerasystems HRSC auf der ESA-Sonde Mars Express und einem der vier schräg auf die Marsoberfläche gerichteten Stereokanäle lassen sich so genannte Anaglyphenbilder erzeugen, die bei Verwendung einer Rot-Blau-(Cyan)- oder Rot-Grün-Brille einen dreidimensionalen Eindruck der Landschaft vermitteln. Die HRSC-Aufnahmen von Phobos erfolgten am 9. Januar 2011 aus 100 Kilometern Entfernung mit einer Auflösung von 8,1 Meter pro Pixel in Orbit 8974. Die Aufnahmen am linken Rand wurden leicht geometrisch angepasst. Außerdem wurden am rechten Rand vier schmale Datenlücken durch Interpolation geschlossen. Anmerkung zum Copyright: Im Dezember 2014 haben sich DLR, ESA und FU Berlin darauf geeinigt, die HRSC-Bilder der Mars Express-Mission unter einer Creative Commons-Lizenz zu veröffentlichen: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO. Diese gilt auch für alle bisher veröffentlichten HRSC-Bilder.

Quelle: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO.

Geplante Landestelle der russischen Phobos-Grunt-Mission



Wichtig ist die Auswertung der Aufnahmen unter anderem für die russische Mission "Phobos Grunt", die im November diesen Jahres zu Phobos startet ("Grunt" bedeutet im Russischen etwa "Boden"). Die Ellipsen in diesem Bild markieren die ursprünglich geplante (rot) und neue Landestelle (blau) für die russische Mission (Auflösung 8,2 Meter pro Pixel). Anmerkung zum Copyright: Im Dezember 2014 haben sich DLR, ESA und FU Berlin darauf geeinigt, die HRSC-Bilder der Mars Express-Mission unter einer Creative Commons-Lizenz zu veröffentlichen: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO. Diese gilt auch für alle bisher veröffentlichten HRSC-Bilder.

Quelle: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO.

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