

Lavaströme am Fuße des Vulkangiganten

Freitag, 5. Juli 2013

Am 21. Januar 2013 nahm die vom DLR betriebene, hochauflösende Stereokamera (HRSC) an Bord der ESA-Raumsonde Mars Express einen Teil am Südostrand des Riesenvulkans Olympus Mons auf dem Mars auf. Er befindet sich etwa 200 Kilometer südwestlich der Region Sulci Gordii.

Die Bilder zeigen den südöstlichen Teil des gigantischen Schildvulkans. Mit seinen etwa 22 Kilometern Höhe ist er der höchste Vulkan unseres Sonnensystems. Aus dieser Ebene aus erstarrter Lava, auf der so genannten Tharsis-Aufwölbung, ragt zunächst ein markanter Steilhang auf, an dessen Oberkante sich der eigentliche Vulkanschild 250 Kilometer weit bis zum Gipfel des Olympus Mons erstreckt. Besonders gut ist diese riesige Geländestufe in der farbcodierten Ansicht (Bild 2) zu sehen.

Ein riesiger Steilhang und gigantische Lavaströme

Der ringförmig den Vulkankomplex umlaufende Steilhang des Olympus Mons ist typisch für einige der großen Marsvulkane. Er ist bis zu neun Kilometer hoch und teilweise von Lavaströmen überdeckt, die ihren Ursprung in Förderzentren auf dem oberen Schild haben und einst über den oberen Steilhang herabflossen. Auch der Fuß des Steilhangs ist von Lavaströmen überdeckt, die teilweise auch von anderen Vulkanen aus der Umgebung stammen. In der Tharsis-Vulkanregion, in dessen nordwestlicher Zone der Olympus Mons liegt, befinden sich die meisten Vulkane auf dem Mars.

An den Stellen, an denen der Steilhang nicht durch geologische Prozesse verändert wurde, liegt seine Böschungsneigung bei über 20 Grad. Auffallend sind vereinzelt Felsmassive mit abgeflachter Spitze, die aus dem Lavafeld herausstechen. Sie wurden umgedreht oder hochgehoben, als die äußeren Abhänge des Vulkans in sich zusammenstürzten und so den Steilhang formten.

Auf dem oberen Schild und dem Steilhang des Vulkans sind unzählige einzelne erstarrte Lavaströme zu sehen. Die schmalen Ströme weisen die für sie charakteristischen lobenförmigen Ränder, Dämme und Kanäle auf. Lavaröhren sind ebenfalls auf den Bildern gut zu erkennen. Sie bilden kleine Hügelketten mit Kanalsystemen. Dort, wo die Lavaströme den Steilhang hinunterflossen, formten sie breite Lavafächer. Diese Lavafächer sind von den Lavaströmen überdeckt worden, die die Lavaebene am Fuß des Vulkans entstehen ließen. Demnach sind die Lavaströme der Ebene jünger als die am Abhang. Das Fehlen von Einschlagskratern auf den Lavaströmen belegt, dass diese erst in der jüngeren Geschichte des Vulkans entstanden sind, das heißt vor wenigen Millionen Jahren.

Auf der großen Lavaebene sind verschiedenen Landschaftsformen zu erkennen: So genannte Runzeln (engl. "wrinkle ridges"), quer verlaufende, rückenartige Strukturen (Bilder 3 und 4), die wie verwundene Seile aussehen; ferner ein Kanalsystem sowie einzelne, große Lavaströme, die aber zum Teil schon verwittert und von späteren Prozessen überprägt wurden und deshalb nicht mehr so gut zu erkennen sind. Das südöstlich liegende Kanalsystem am unteren Rand der Farbansicht (Bild 1), wurde durch flüssiges Material geformt. Es ist wahrscheinlich, dass Lava diese Kanäle gebildet hat. Trotzdem kann nicht ganz ausgeschlossen werden, dass vielleicht auch Wasser die Kanäle ausgeschürft hat und Sedimente abgelagert wurden.

Bildverarbeitung und das HRSC-Experiment der Mars Express-Mission

Die Aufnahmen mit der HRSC (High Resolution Stereo Camera) entstanden während Orbit 11.524 von Mars Express. Die Bildauflösung beträgt etwa 17 Meter pro Bildpunkt (Pixel). Die Abbildungen zeigen einen Ausschnitt bei etwa 17 Grad nördlicher Breite und 229 Grad östlicher Länge.

Die Farbdraufsicht (Bild 1) wurde aus dem senkrecht auf die Marsoberfläche gerichteten Nadirkanal und den Farbkanälen der HRSC erstellt; die perspektivischen Schrägansichten (Bilder 3 und 4) wurden aus den Stereokanälen der HRSC berechnet. Das Anaglyphenbild (Bild 5), das bei Betrachtung mit einer Rot-Blau- oder Rot-Grün-Brille einen dreidimensionalen Eindruck der Landschaft vermittelt, wurde aus dem Nadirkanal und einem Stereokanal abgeleitet. Die in Regenbogenfarben kodierte Draufsicht (Bild 2) beruht auf einem digitalen Geländemodell der Region, von dem sich die Topographie der Landschaft ableiten lässt.

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 40 Co-Investigatoren, die aus 33 Institutionen und zehn Nationen stammen. Die Kamera wurde am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) unter der Leitung des PI 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 im DLR. Die Darstellungen wurden vom Institut für Geologische Wissenschaften der FU Berlin in Zusammenarbeit mit dem DLR-Institut für Planetenforschung in Berlin erstellt.

Kontakte

Elke Heinemann

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Politikbeziehungen und Kommunikation

Tel.: +49 2203 601-2867

Fax: +49 2203 601-3249

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

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

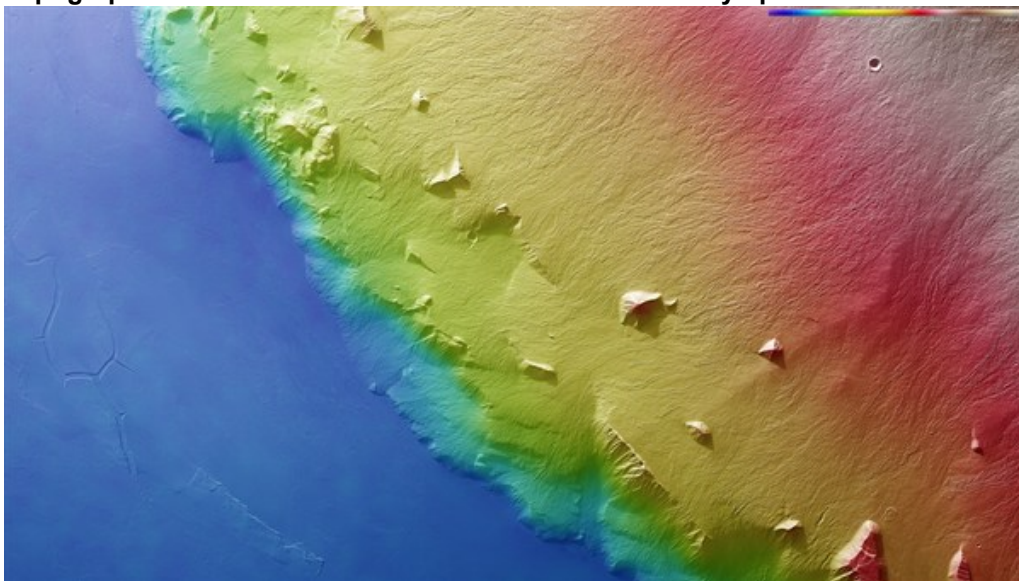
Südostrand des Riesenvulkans Olympus Mons



Am 21. Januar 2013 nahm die vom DLR betriebene, hochauflösende Stereokamera (HRSC) an Bord der ESA-Raumsonde Mars Express einen Teil am Südostrand des Riesenvulkans Olympus Mons auf dem Mars auf. Diese Farbdraufsicht wurde aus dem senkrecht auf die Marsoberfläche gerichteten Nadirkanal und den Farbkanälen der HRSC erstellt. 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.

Topographische HRSC-Bildkarte des Südostrands des Olympus Mons



Mit der Stereokamera HRSC lassen sich digitale Geländemodelle ableiten, die mit Falschfarben bildhaft die Topographie der Region erkennen lassen. Die Zuordnung der Höhen kann man an der Farbskala oben rechts im Bild ablesen. Die Höhenangaben beziehen sich in Ermangelung eines Meeresspiegels auf das sogenannte Areoid, eine modellierte Äquipotentialfläche, auf der überall die gleiche Anziehungskraft in Richtung des Marsmittelpunktes wirkt. Der markante - hier im Südosten - zwischen fünf und sechs Kilometer hohe Steilhang des Olympus Mons, dessen Böschungsneigung stellenweise bei über 20 Grad liegt, ist in dieser Ansicht besonders gut zu erkennen. 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.

Perspektivische Ansicht des Steilhangs am Olympus Mons



Der ringförmig den Vulkankomplex umlaufende Steilhang des Olympus Mons ist typisch für einige der großen Marsvulkane. Er ist bis zu neun Kilometer hoch und teilweise von Lavaströmen überdeckt, die ihren Ursprung in Förderzentren auf dem oberen Schild haben und einst über den oberen Steilhang herabflossen. Auch der Fuß des Steilhangs ist von Lavaströmen überdeckt. Sie stammen teilweise auch von anderen Vulkanen aus der Umgebung. Diese perspektivische Schrägansicht wurde aus den Stereokanälen der vom DLR betriebenen, hochauflösenden Stereokamera (HRSC) an Bord der ESA-Raumsonde Mars Express berechnet. 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.

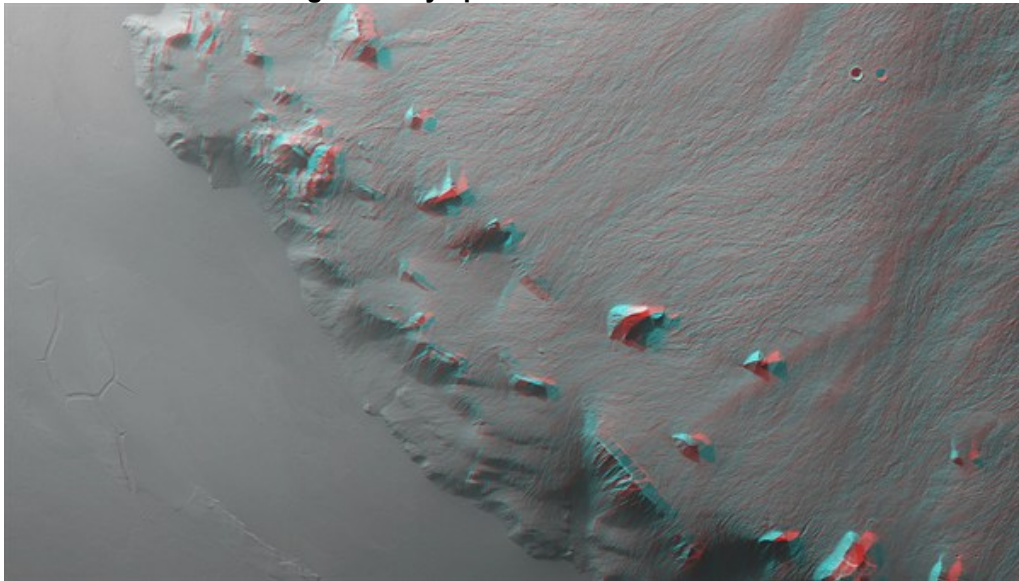
Quelle: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO.

Perspektivische Ansicht des Steilhangs und der Lavaebene



Auch der Fuß des Steilhangs am Olympus Mons ist von Lavaströmen überdeckt, die teilweise auch von anderen Vulkanen aus der Umgebung stammen. Diese perspektivische Schrägansicht wurde aus den Stereokanälen der vom DLR betriebenen, hochauflösenden Stereokamera (HRSC) an Bord der ESA-Raumsonde Mars Express berechnet. 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.

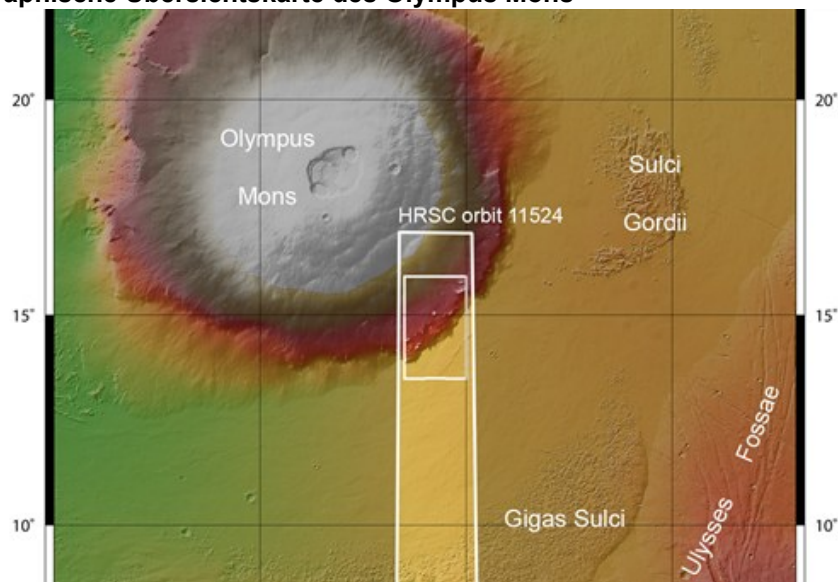
3D-Ansicht des Steilhangs des Olympus Mons



Das Anaglyphenbild vermittelt bei Betrachtung mit einer Rot-Blau- oder Rot-Grün-Brille einen dreidimensionalen Eindruck der Landschaft. Es wurde aus dem Nadirkanal und einem Stereokanal abgeleitet. Auffallend in diesem Bild sind vereinzelte Felsmassive mit abgeflachter Spitze, die aus den erstarrten Lavaströmen herausstechen. Sie wurden entweder umgedreht oder hochgehoben, als die äußeren Abhänge des Vulkans in sich zusammenstürzten und so den Steilhang formten. 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.

Topographische Übersichtskarte des Olympus Mons



Am 21. Januar 2013 nahm die vom DLR betriebene, hochauflösende Stereokamera (HRSC) an Bord der ESA-Raumsonde Mars Express einen Teil am Südostrand des Riesenvulkans Olympus Mons auf dem Mars auf. Er befindet sich etwa 200 Kilometer südwestlich der Region Sulci Gordii. Die im Artikel gezeigten Bilder stammen aus dem kleinen Rechteck innerhalb des HRSC-Bildstreifens.

Quelle: NASA/JPL (MOLA); FU Berlin.

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