

Einst flossen große Wassermassen durch das Ladon-Tal auf dem Mars

Donnerstag, 2. August 2012

Am 27. April 2012 nahm die vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) betriebene, hochauflösende Stereokamera HRSC auf der ESA-Raumsonde Mars Express einen Teil des Ladon-Tals auf. Die Bilder zeigen eine Region nördlich der Krater Holden und Eberswalde im südlichen Hochland des Mars.

Auf der Übersichtskarte sieht man deutlich, dass einmal beträchtliche Wassermassen aus südlicher Richtung sowohl über das Ladon Valles (Lat. für Tal), als auch direkt aus dem südlichen Hochland in ein altes, großes Einschlagsbecken geflossen sind. Am nordwestlichen Rand dieses alten Beckens befindet sich ein Doppelkrater, der auf den Bildern ebenfalls gut zu erkennen ist.

Sedimentablagerungen belegen Wasseraktivität

Westlich (oberhalb) dieser beiden, sich teilweise überlappenden Krater sind im Bildausschnitt kleinere Flusszuläufe im großen Einschlagsbecken zu sehen. Östlich (unterhalb) der Krater Sigli und Shambe liegt der Zulauf von Ladon Valles. Hier und an vereinzelt Stellen weiter nördlich sind helle Ablagerungen zu erkennen. Bei genauerer Betrachtung sind helle geschichtete Ablagerungen sichtbar. Untersuchungen deuten darauf hin, dass es sich hierbei unter anderem um Tonminerale handelt, die unter dem Einfluss von Wasser gebildet wurden. Das Vorhandensein dieser Minerale lässt somit darauf schließen, dass in diesem Gebiet flüssiges Wasser über einen relativ langen Zeitraum auf der Marsoberfläche vorhanden war, wahrscheinlich in einem größeren stehenden Gewässer, wie einem See oder kleinen Binnenmeer. Im mittleren und rechten Bildausschnitt sind neben vereinzelt, kleineren Einschlagskratern auch ausgedehnte bogenförmige Bruchstrukturen zu erkennen. Sie entstanden vermutlich durch die Auflast und der damit verbundenen so genannten Kompaktion (dem Zusammenpressen) großer Sedimentmassen, die in dem Einschlagsbecken abgelagert wurden und dadurch Spannungen in der Kruste erzeugten.

Die zusammenhängenden Krater Sigli (südlich) und Shambe (nördlich) sind vermutlich durch einen Doppeleinschlag nahezu gleichzeitig entstanden. Dieser Doppelkrater wurde ebenfalls teilweise mit Sedimenten gefüllt. Im Gegensatz zu dem größeren Einschlagsbecken hat der Krater viele Brüche, die vermutlich nicht durch tektonische Spannungen in der Marskruste verursacht wurden. Das Muster erinnert eher an Trockenrisse, allerdings in großem Maßstab, und könnte daher von einst feuchten Sedimentschichten herrühren, die im Laufe der Zeit trockneten und dadurch ihr Volumen verringerten, wobei Dehnungsrisse entstanden.

Bildverarbeitung und das HRSC-Experiment auf Mars Express

Die Aufnahmen mit der HRSC (High Resolution Stereo Camera) entstanden während Orbit 10.602 von Mars Express. Die Bildauflösung beträgt etwa 20 Meter pro Bildpunkt (Pixel). Die Abbildungen zeigen hiervon einen Ausschnitt bei 18 Grad südlicher Breite und 329 Grad östlicher Länge.

Die Farbansicht wurde aus dem senkrecht auf die Marsoberfläche gerichteten Nadirkanal und den Farbkanälen der HRSC erstellt; die perspektivischen Schrägansichten wurden aus den Stereokanälen der HRSC berechnet. Das Anaglyphenbild, 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 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 aus 33 Institutionen und zehn Nationen. 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 am DLR. Die Darstellungen wurden vom Institut für Geologische Wissenschaften der FU 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

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

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

Senkrechte Farb-Draufsicht der nördlichen Ausläufer von Ladon Valles



Mit dem senkrecht auf die Marsoberfläche gerichteten Nadirkanal und den Farbkanälen des Kamerasystems HRSC auf der ESA-Raumsonde Mars Express wurde diese Farb-Draufsicht erzeugt; Norden ist im Bild rechts. Der gezeigte Bildausschnitt umfasst eine Fläche von etwa 22.500 Quadratkilometern, was etwa der Fläche Hessens entspricht. In diesem Gebiet hat Wasser zahlreiche Spuren in der Landschaft hinterlassen, wie zum Beispiel Sedimentschichten (links unten) oder über die Tiefebene vereinzelt auftretende helle, fast weiße Ablagerungen von

Mineralen, die sich im Wasser gebildet haben. 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.

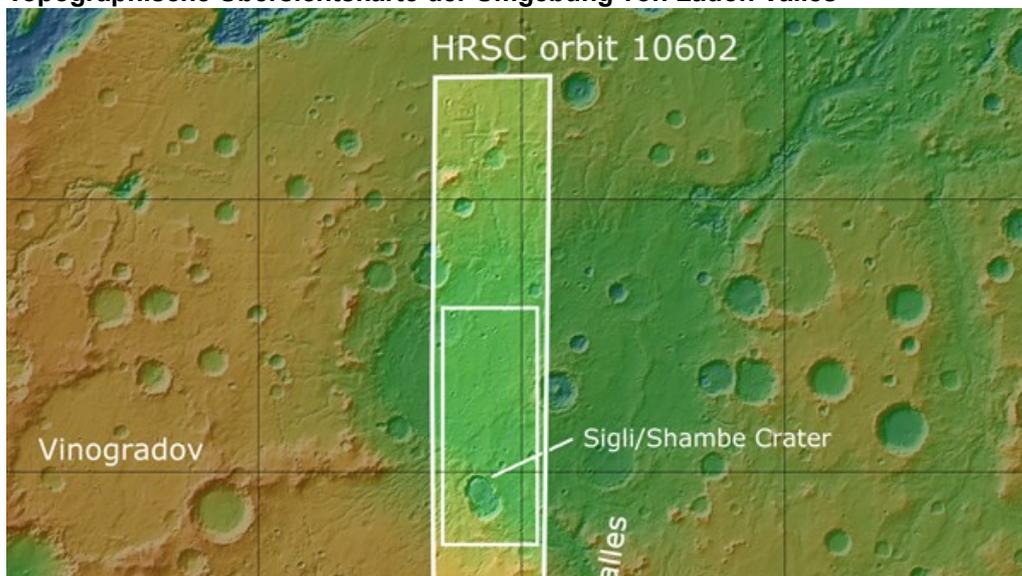
Anaglyphenbild des Nordens von Ladon Valles mit den Kratern Shambe und Sigli



Aus dem senkrecht auf den Mars blickenden Nadirkanal des Kamerasystems HRSC 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; Norden ist rechts im Bild. Besonders auffallend sind zwei tief in das Marshochland (links oben) eingebettete, sich überlagernde Krater mit Namen Shambe (Durchmesser 25 Kilometer, links) und Sigli (Durchmesser 30 Kilometer). Auf deren Boden sind Ablagerungen zu sehen, die vermutlich in einem stehenden Gewässer entstanden und heute von einem Muster von Rissen überzogen sind. In der rechten Bildhälfte sind neben vereinzelt kleineren Einschlagskratern auch ausgedehnte bogenförmige Bruchstrukturen 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.

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

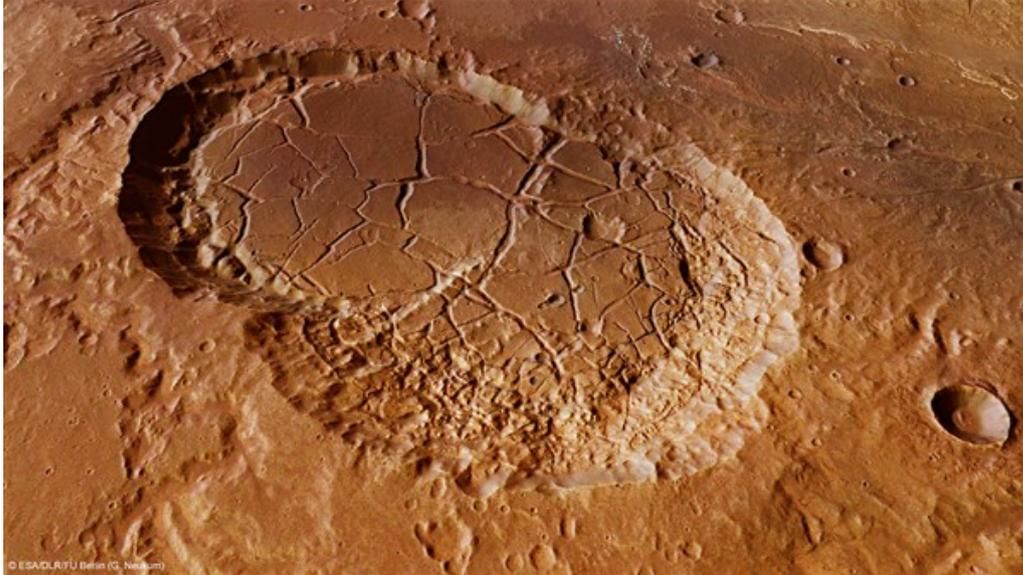
Topographische Übersichtskarte der Umgebung von Ladon Valles



Südlich des Kraters Holden erstreckt sich über mehrere hundert Kilometer ein System aus Tälern und Vertiefungen, das vom südlichen Marshochland in Richtung Norden verläuft. Bereits in der Übersichtskarte ist zu erkennen, dass Wasser durch Täler wie Ladon Valles strömte, die in ein großes, altes, schon stark erodiertes Einschlagsbecken mündeten. Die vom DLR betriebene, hochauflösende Stereokamera HRSC auf der europäischen Raumsonde Mars Express fotografierte am 27. April 2012 die nördlichen Ausläufer von Ladon Valles und den Doppelkrater Sigli/Shambe während Orbit 10.602 aus etwa 480 Kilometern Höhe. Die hier gezeigten Szenen stammen aus dem kleinen Rechteck innerhalb des HRSC-Bildstreifens.

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

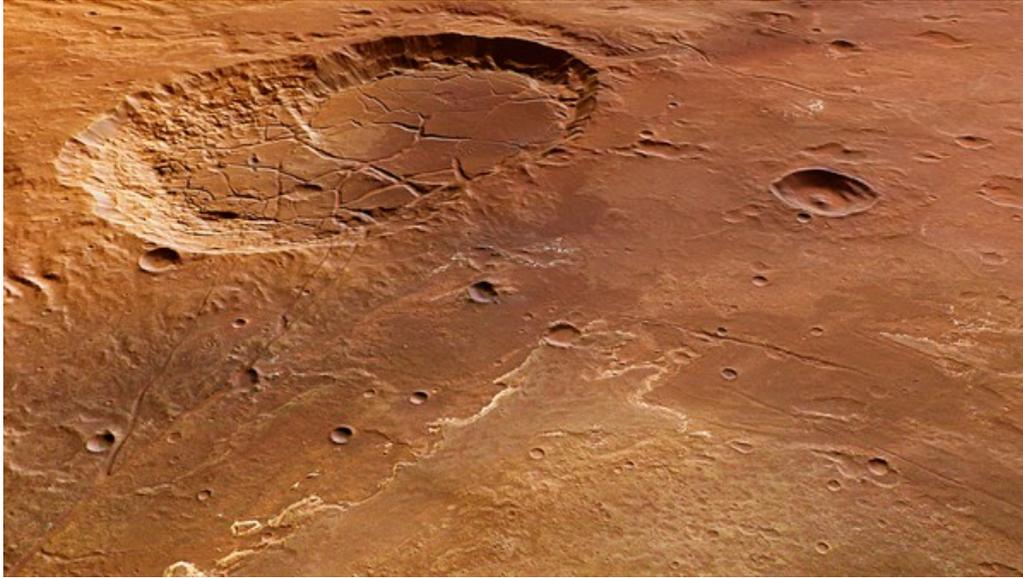
Risse in Sedimenten im Doppelkrater Sigli und Shambe



Am Rande von Ladon Valles, nahe dem Übergang vom Marshochland zu den nördlichen Tiefebene, strömten in der Frühzeit des Mars große Wassermengen durch ein enges Tal in ein weitläufiges, altes Einschlagsbecken. In Sigli und Shambe, zwei kleineren, sich überlappenden Einschlagskratern im Westen von Ladon, wurden durch das Wasser Sedimente abgelagert, auf deren Oberfläche ein Muster von Rissen zu erkennen ist. Sie könnten ähnlich wie Trockenrisse auf der Erde entstanden sein, auch Eis könnte eine Rolle bei ihrer Bildung gespielt haben. Shambe, der Krater im Vordergrund, hat einen Durchmesser von 35 Kilometern und ist nach einer historischen Stadt im Sudan benannt. Sigli trägt den Namen einer Stadt in Indonesien und hat einen Durchmesser von 30 Kilometern. 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.

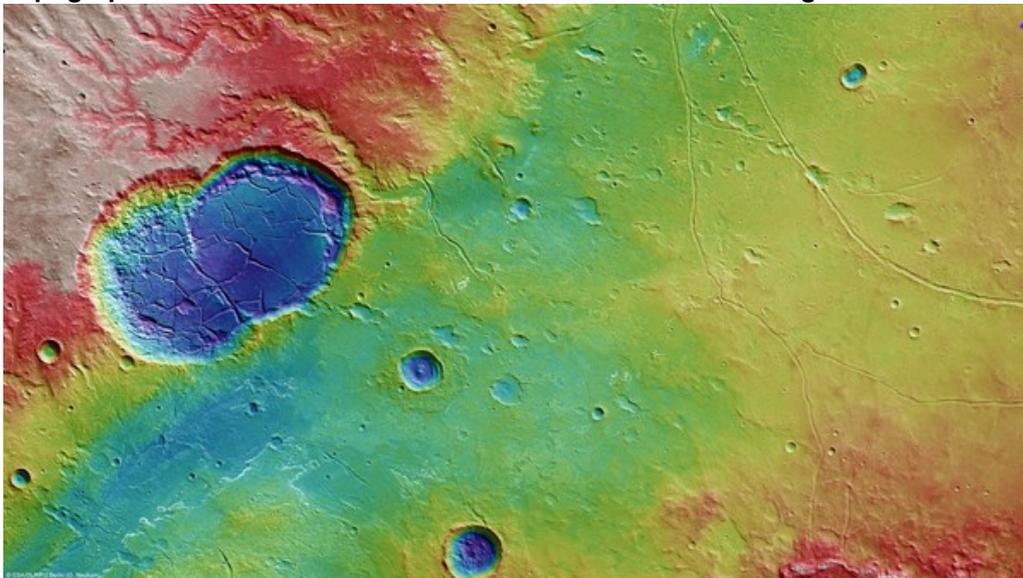
Wasserspuren und Sedimentschichten an den Ausläufern von Ladon Valles



Aus den schräg auf die Oberfläche gerichteten Stereo- und Farbkanälen des Kamerasystems HRSC auf der ESA-Sonde Mars Express können realistische, perspektivische Ansichten der Marsoberfläche erzeugt werden. Diese Ansicht geht von Südwesten über die Ausläufer von Ladon Valles (im Bildvordergrund), aus denen sich Wassermassen in eine Tiefebene ergossen und Schichten von Sedimenten hinterlassen haben. An deren Rand ist helles Material zu erkennen, das vermutlich aus Mineralen besteht, die sich in einem stehenden oder fließenden Gewässer gebildet haben. Im Hintergrund sieht man die beiden sich überlappenden Krater Shambe (links, Durchmesser 35 Kilometer) und Sigli (30 Kilometer), auf deren Grund ebenfalls Sedimente abgelagert wurden. 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 Bildkarte von Ladon Valles sowie der Krater Sigli und Shambe



Sowohl in der Tiefebene eines alten, schon stark erodierten Einschlagsbeckens, in das die Ausläufer von Ladon Valles münden (links unten), als auch im angrenzenden Hochland sind zahlreiche Spuren von Wasser zu erkennen, das hier in der Frühzeit des Mars talwärts floss. In den erhöhten Gebieten im Südosten (links oben) haben mäandernde Flussläufe ihr Bett gegraben. Auch die beiden tiefen, sich überlappenden Krater Sigli und Shambe (links) wurden von stehenden Gewässern gefüllt. Mit der hochauflösenden Stereokamera HRSC lassen sich digitale Geländemodelle ableiten, die mit Falschfarben bildhaft die Topographie der Region erkennen lassen. Die Zuordnung der Höhen ist an einer Farbskala rechts oben abzulesen; Norden ist im Bild rechts. Die Höhenangaben beziehen sich in Ermangelung eines Meeresspiegels auf das so genannte Areoid, eine modellierte Äquipotentialfläche, auf der überall die gleiche Anziehungskraft in Richtung des Marsmittelpunkts wirkt. Das abgebildete Gebiet ist etwa 225 Kilometer mal 100 Kilometer groß. 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.