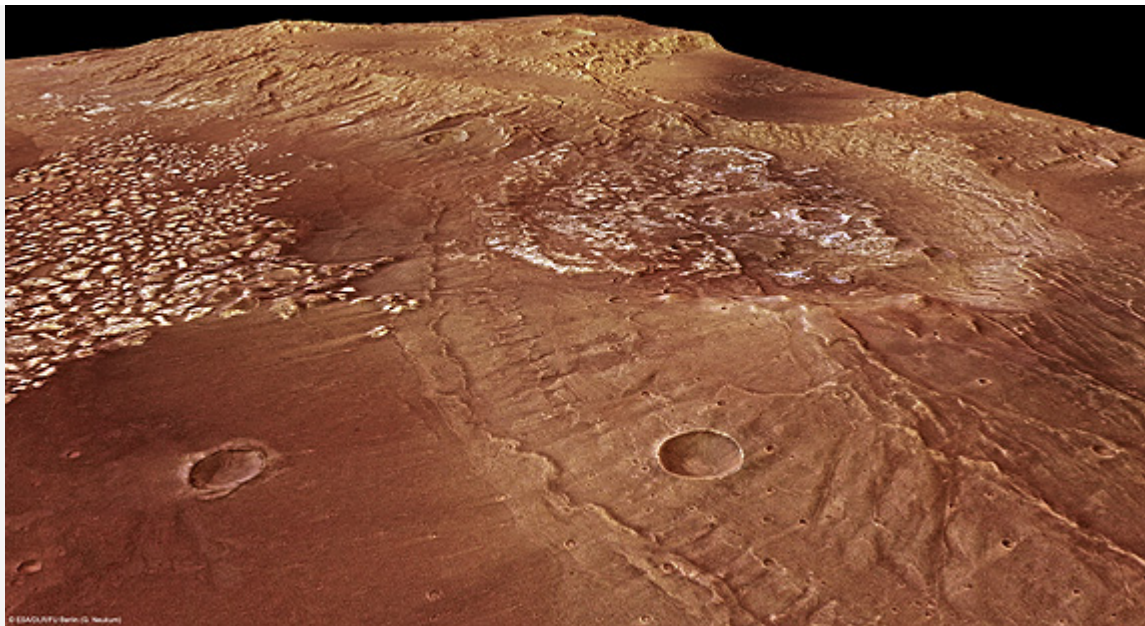


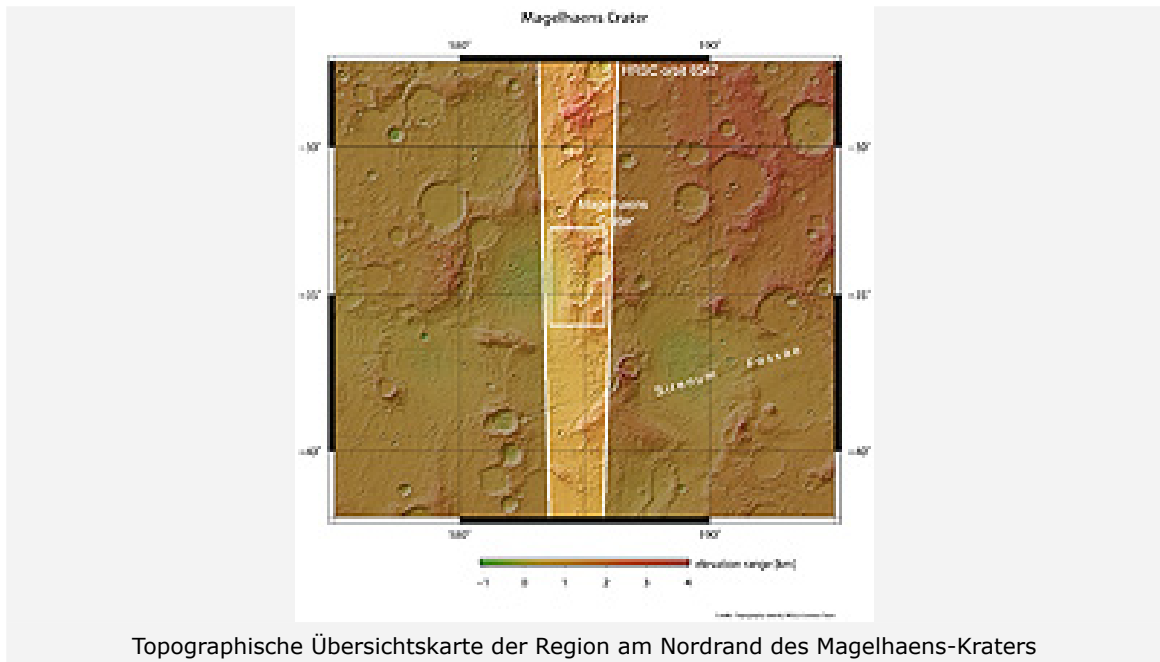
News-Archiv 2010

Sieben Jahre Mars Express: Ungewöhnliche Strukturen am Krater Magelhaens

28. Juni 2010



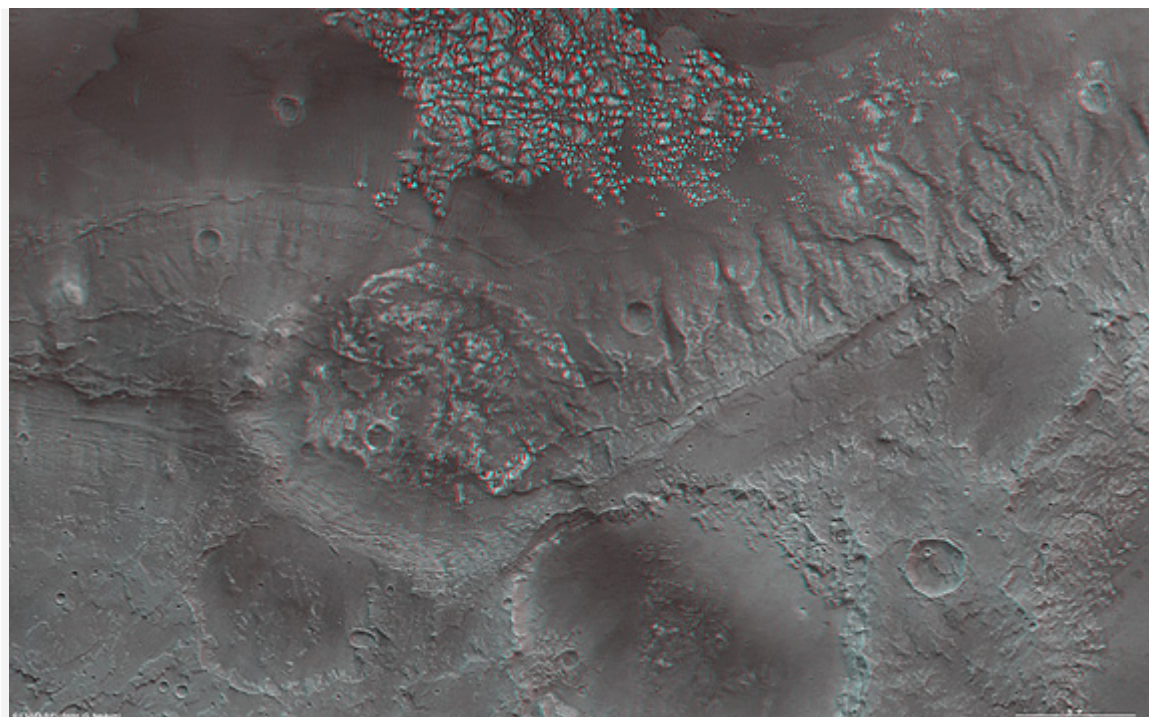
Blick von Südwesten nach Nordosten über die Region am Nordrand des Magelhaens-Kraters



Im Südwesten der Vulkanregion Tharsis auf dem Mars befindet sich der etwa hundert Kilometer große Einschlagkrater Magellhaens, der nach dem portugiesischen Seefahrer und Entdecker Ferdinand Magellan (1480 bis 1521) in dessen Landessprache benannt ist. Die vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) betriebene hochauflösende Stereokamera HRSC an Bord der ESA-Raumsonde Mars Express fotografierte am Südrand des Magellhaens-Kraters ungewöhnliche Strukturen, deren Entstehungsprozess nicht vollständig geklärt ist.

Bislang 216 Gigabyte Roh-Bilddaten der HRSC

Mit dem Start einer Sojus-Trägerrakete vom kasachischen Weltraumbahnhof begann vor sieben Jahren, am 2. Juni 2003, die Mission Mars Express der Europäischen Weltraumorganisation ESA. Ursprünglich plante die ESA ihre erste Mission zu einem anderen Planeten nur für die Länge von einem Marsjahr durchzuführen, was zwei Erdenjahren entspricht. Wegen des großen wissenschaftlichen Ertrags wurde Mars Express jedoch von der ESA dreimal verlängert, zuletzt bis Ende 2012.



Anaglyphenbild der Region am Nordrand des Magellhaens-Kraters

Sechseinhalb Monate nach ihrem Start erreichte die Marssonde ihr Ziel und konnte am 25. Dezember 2003 planmäßig in eine Umlaufbahn um den Roten Planeten einschwenken. Eines von sieben Experimenten an Bord ist die High Resolution Stereo Camera (HRSC), die am DLR in Oberpfaffenhofen und Berlin-Adlershof entwickelt und gemeinsam mit deutschen Industriepartnern gebaut wurde. Inzwischen hat der Orbiter den Mars etwa 8300 mal umrundet, die HRSC arbeitet seit dem 16. Januar 2004 fehlerlos und nahm insgesamt 216 Gigabyte an Roh-Bilddaten auf, aus denen nach der Datenprozessierung im DLR-Institut für Planetenforschung mehrere Terabyte an topographischen Bilddaten erzeugt werden.

Bis 2012: Kartierung des Mars in hoher Auflösung, in Farbe und in 3D

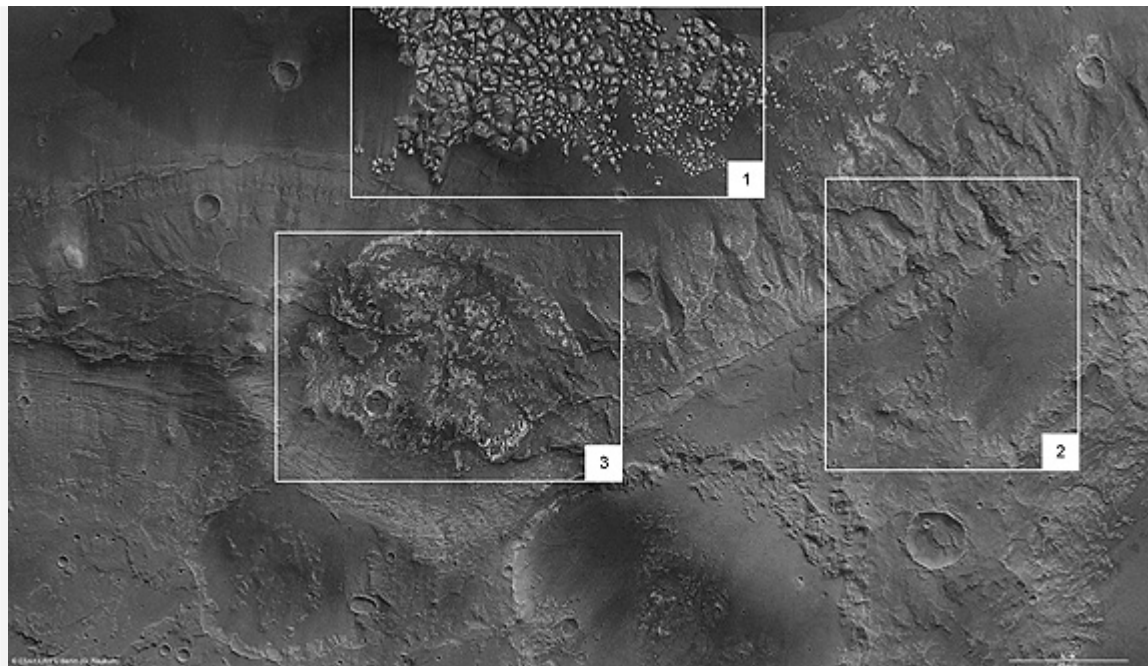


Ziel des HRSC-Experiments, das von Professor Gerhard Neukum von der Freien Universität Berlin geleitet wird und an dem mehrere DLR-Wissenschaftler beteiligt sind, ist die vollständige Kartierung des Mars mit der HRSC. Die Stereokamera wird bis zum Missionsende fast den gesamten Mars – dessen Oberfläche etwa 150 Millionen Quadratkilometer misst – in hochauflösenden topografischen Farbbildkarten erfasst haben. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist dieses Ziel zu etwa zwei Dritteln erreicht.

Die hier gezeigte Szene vom Nordrand des Magelhaens-Kraters wurde bereits am 6. Februar 2009 während des Orbits 6547 mit einer Auflösung von circa 25 Metern pro Bildpunkt (Pixel) aus einer Überflughöhe von 500 Kilometern aufgenommen. Die Abbildungen zeigen einen Ausschnitt bei 34 Grad südlicher Breite und 185 Grad östlicher Länge. Mit einer Ausdehnung von zirka 190 Kilometern mal 112 Kilometern erstreckt sich das abgebildete Gebiet über 21.280 Quadratkilometer und ist damit etwa so groß wie Slowenien.

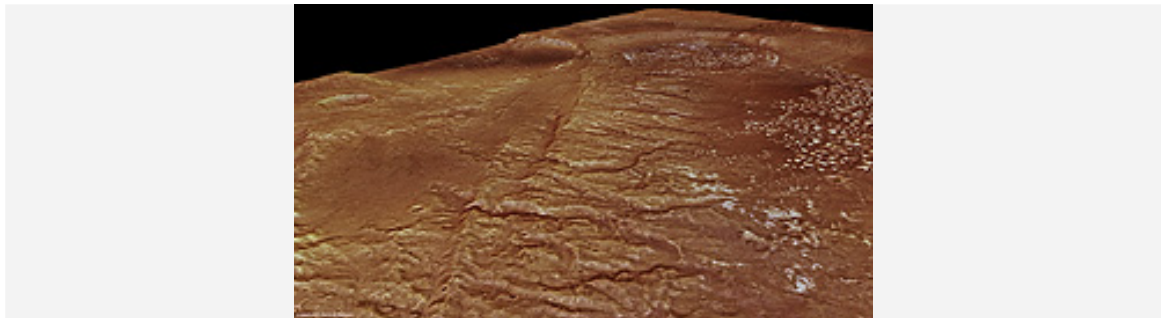
Spuren von Subrosion und tektonischen Spannungen in der Marskruste

Im Westen des Gebietes (am oberen Bildrand der Draufsichten; Norden ist rechts im Bild) sind auffällige, unregelmäßig geformte, hell gefärbte Blöcke zu erkennen (Bildausschnitt 1). Es handelt sich hier höchstwahrscheinlich um bis zu zwei Kilometer große Gesteinsbruchstücke oder Gesteinsschollen. Die Prozesse, die zur Entstehung dieser Strukturen geführt haben, sind noch nicht völlig geklärt. Möglicherweise wurde das anstehende Gestein durch die Wucht eines Einschlags in unmittelbarer Nähe tief zerrüttet und brach auseinander.



Besondere Bildausschnitte der Region am Nordrand des Magellaens-Kraters

Eine andere mögliche Erklärung ist Subrosion. Als Subrosion wird ein Prozess bezeichnet, bei dem Material aus dem Untergrund entfernt wird. Auf dem Mars trat Subrosion häufig in Verbindung mit aufsteigendem Magma auf. Das Magma erwärmte gefrorenes Grundwasser, also Eis, das sich in Hohlräumen unter der Marsoberfläche befand. Das zu Wasser getaute Eis floss unterirdisch ab, ehe es an die Oberfläche trat und transportierte dabei Material ab. Es entstanden Hohlräume, die durch die Auflast der darüber liegenden Gesteinsschichten einbrachen. Ursprünglich zusammenhängende Schichten zerbrachen dabei und konnten die hier zu erkennenden Strukturen bilden. Die helle Oberfläche ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass Wind den aufliegenden Staub und Sand abgetragen hat und die blanke Gesteinsoberfläche zu sehen ist. Es könnte sich aber auch um helle Minerale und Sedimente handeln, die hier aus einem stehenden oder fließenden Gewässer abgelagert wurden.

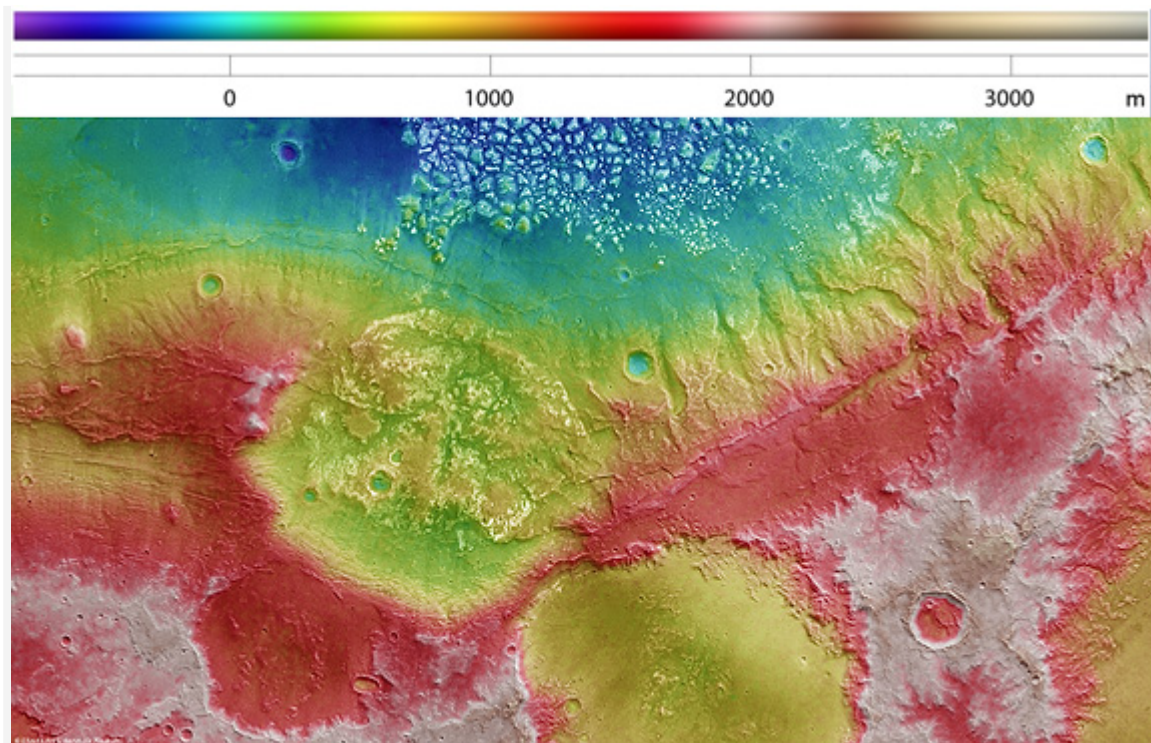


Blick von Nordwesten nach Südosten über die Region am Nordrand des Magellaens-Kraters

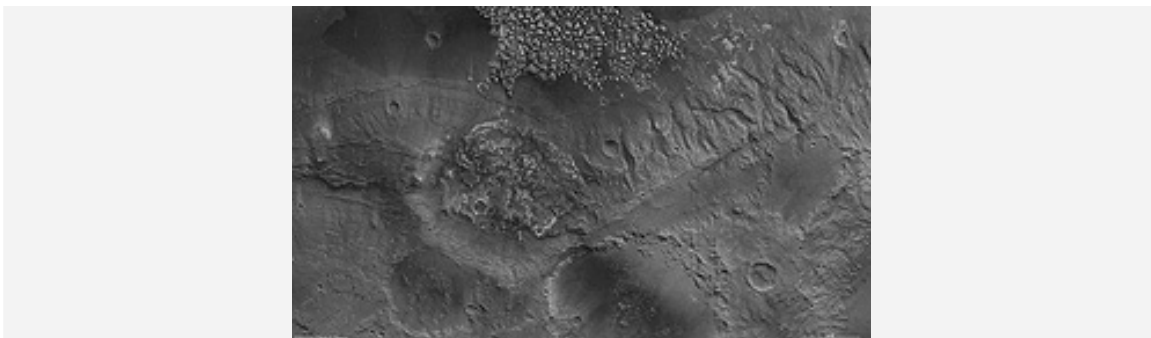
Im nördlichen Teil des Gebietes sind von Nordwesten nach Südosten verlaufende, lineare Strukturen zu erkennen (Bildausschnitt 2). Die Lineare bilden stellenweise scharf abgegrenzte Taleinschnitte. Vermutlich handelt es sich um Störungssysteme, die entweder im Zuge der Entstehung von Einschlagkratern entstanden sind oder im Zusammenhang mit Spannungen in der Marskruste während der Aufwölbung der Tharsisregion stehen. Auffällig ist, dass diese Strukturen fast senkrecht zu den radial großräumig um die Tharsisregion verlaufenden Dehnungsbrüchen stehen. Von Störungszonen auf der Erde sind Zusammenhänge zwischen der Geometrie von Störungen und ihrer Entstehungsgeschichte bekannt. Durch Analyse der Geometrie können Rückschlüsse auf die Hauptspannungsrichtung gewonnen werden.

Etwa in der Bildmitte befindet sich ein kaum zerbrochenes, wenig gestörtes Plateau (Bildausschnitt 3). Möglicherweise handelt es sich um das gleiche helle Material welches im Westen stark zerbrochen ansteht (siehe Bildausschnitt 1). Das Gebiet erscheint auffallend flach. Die Existenz feinsten, von Südwesten nach Nordosten verlaufender Staubfahnen könnte auf eine ausgeprägte Winderosion hindeuten. Auch auf der Erde werden in bestimmten Gebieten Gesteinsoberflächen durch so genannte

Abrasion, dem Abschleifen der Oberfläche durch Wind und Staub, glatt poliert. Doch auch hier könnte es sich genauso um Ablagerungsprozesse handeln, bei denen Wasser eine Rolle spielte.



Topographische Bildkarte der Region am Nordrand des Magelhaens-Kraters



Hochauflösende senkrechte Draufsicht der Region am Nordrand des Magelhaens-Kraters (Nadirkanal)

Die Farbansicht wurde aus dem (senkrecht blickenden) Nadirkanal und den vor- und rückwärts blickenden Farbkanälen der High Resolution Stereo Camera (HRSC) erstellt, die Schrägansichten wurden aus Bildern der Stereokanäle der HRSC berechnet. Das Anaglyphenbild, das bei Verwendung einer Rot-Blau- oder Rot-Grün-Brille einen dreidimensionalen Eindruck der Landschaft vermittelt, wurde aus dem Nadirkanal und einem Stereokanal abgeleitet. Die Schwarzweiß-Bilder sind Nadiraufnahmen, die von allen Bildaufnahmen die höchste Auflösung haben. Die höhenkodierte Bildkarte wurde aus dem digitalen Geländemodell abgeleitet, das aus den Nadir- und Stereokanälen errechnet wurde.

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 Institutionen 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 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.

Contact

Henning Krause

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Kommunikation
Tel: +49 2203 601-2502
Fax: +49 2203 601-3249
E-Mail: henning.krause@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

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