

## Ungewöhnliche Ablagerungen in Atlantis Chaos

Donnerstag, 12. Juni 2014

Die Region Terra Sirenum im südlichen Marshochland wartet mit sehr unterschiedlichen Geländeformen auf. Ein Beispiel für die vielfältigen geologischen Prozesse, die dort auf kleinem Raum abgelaufen sind, ist das etwa 200 Kilometer große Atlantis-Becken mit einer wirren, zerfurchten Landschaft namens Atlantis Chaos. In einem Bildmosaik aus vier Aufnahmen der vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) betriebenen, hochauflösenden Stereokamera HRSC auf der ESA-Raumsonde Mars Express können die Spuren dieser Prozesse beobachtet werden.

Atlantis Chaos ist eine wild strukturierte Landschaft, die aus einer Ansammlung von mehreren hundert kleinen Bergspitzen und Tafelbergen mit heller Oberfläche besteht, die in einer nahezu kreisrunden Tiefebene verteilt sind. Vermutlich handelt es sich um so genannte Zeugenberge, also Überreste einer zusammenhängenden Hochfläche, die durch Erosion zum großen Teil abgetragen wurde. Ursprünglich könnte es sich dabei um Ablagerungen gehandelt haben, die der Wind in das Becken getragen hat. Später wurden diese Sedimente durch den Einfluss von Wasser verändert. Auf der Erde sind solche Sedimentdecken als Löss bekannt, in China gibt es Vorkommen, die bis zu 400 Meter mächtig sind.

### Hinweise auf ein riesiges stehendes Gewässer

Das Atlantis-Becken ist vermutlich durch einen Asteroideneinschlag in der Frühzeit des Mars entstanden. Das kreisrunde Profil eines möglichen Kraterrands ist kaum noch ausgeprägt. Neben Atlantis gibt es in Terra Sirenum noch einige weitere größere Becken, die vermutlich auch auf Einschläge zurückzuführen sind. Zahlreiche Wissenschaftler vermuten, dass die zum Teil miteinander verbundenen Senken der Krater einst von einem stehenden Gewässer angefüllt waren, dem hypothetischen Eridana-See, der eine Ausdehnung von über einer Million Quadratkilometern gehabt haben könnte - eine Fläche, halb so groß wie das Mittelmeer.

Viele Fragen zur geologischen Geschichte der Region sind allerdings noch nicht endgültig beantwortet. So wird beispielsweise diskutiert, ob die möglicherweise mit Wasser gefüllten und miteinander verbundenen Kraterbecken von Terra Sirenum auch das Quellgebiet eines Flusses waren, der das markante Ma'adim Vallis in das Marshochland gegraben hat. Ma'adim Vallis - nach dem hebräischen Namen für Mars - ist ein etwa 700 Kilometer langes und wie der Grand Canyon im Westen der USA bis zu zwei Kilometer tiefes Tal, das sich nordwestlich des hier vorgestellten Gebietes anschließt. Es mündet in den Krater Gusev, in dem der Mars Exploration Rover Spirit der amerikanischen Weltraumbehörde NASA von 2004 bis 2011 seine Forschungsfahrt absolvierte.

### 3,8 Milliarden Jahre alte Tonminerale

Die dargestellte Landschaft hat eine Ausdehnung von etwa 600 Kilometern in Nord-Süd-Richtung und 250 Kilometern in Ost-West-Richtung, was etwa der doppelten Größe Österreichs entspricht. Das Atlantis-Becken ist durch eine Art Kanal mit einem weiter südlich gelegenen (links in den Bildern 1, 4 und 5), kleineren Becken von 175 Kilometern Durchmesser verbunden. Auch in dieser runden Senke sind einige Bergreste in chaotischer Anordnung zu sehen. Sie sind wie die Bergstotzen im benachbarten Atlantis-Becken ebenfalls mit einem hellen Material bedeckt.

Mit Spektrometern auf Mars Express und anderen Raumsonden in der Mars-Umlaufbahn wurde herausgefunden, dass es sich bei diesen hellen Ablagerungen um Schichtsilikate handelt, wie sie auch in Tonen auf der Erde vorkommen. Weil in ihrem Kristallgerüst Raum für Wassermoleküle ist, deuten solche Minerale auf die Wirkung von Wasser in diesem Gebiet hin.

Vermutlich wurden die vom Wind abgelagerten Löß-Sedimente durch die Einwirkung von Wasser verändert. Ihre stratigraphische Position ist dieselbe wie die von Tonmineralen in anderen Teilbecken des hypothetischen Eridana-Sees, ihr Alter wird auf 3,8 Milliarden Jahre geschätzt.

Ein weiterer Hinweis auf die Existenz von Wasser sind Rinnen, die sich in die Abhänge der Senken gegraben haben. Durch diese Rinnen könnten zusätzliche Sedimente ins Innere der Kraterbecken geschwemmt worden sein. Die Bergrücken, von denen die beiden Becken im Osten begrenzt sind (am unteren Rand der Bilder 1, 4 und 5), lassen eine markante, von Norden nach Süden verlaufende Schichtung von Gesteinen erkennen. Auffallend ist auch eine große Störungszone im Süden dieser Bilder, die sich durch einen Einschlagskrater hindurchzieht. Auch im Rand dieses jüngeren, noch relativ gut erhaltenen Kraters sind Schichten von Gesteinsablagerungen zu sehen, sowie Hangrutschungen und an einer Stelle sehr markant ausgeprägte Rinnen.

### **Bildverarbeitung**

Die Szene wurden aus vier Aufnahmestreifen der HRSC (High Resolution Stereo Camera) aus den Orbits 6393, 6411, 6547 (2008/2009) und 12.724 (2014) zusammengesetzt. Die Bildmitte befindet sich etwa bei 34 Grad südlicher Breite und 183 Grad östlicher Länge. Die Bildauflösung beträgt etwa 14 Meter pro Bildpunkt (Pixel). Die Farbdraufsicht (Bild 1) wurde aus dem senkrecht auf die Marsoberfläche gerichteten Nadirkanal und den Farbkanälen der HRSC erstellt; die perspektivische Schrägansicht (Bild 2) wurde aus den Stereokanälen der HRSC berechnet. Das Anaglyphenbild (Bild 4), 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 5) beruht auf einem digitalen Geländemodell der Region, von dem sich die Topographie der Landschaft ableiten lässt.

### **Das HRSC-Experiment**

Die High Resolution Stereo Kamera wurde am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) entwickelt und in Kooperation mit industriellen Partnern gebaut (EADS Astrium, Lewicki Microelectronic GmbH und Jena-Optronik GmbH). Das Wissenschaftsteam unter Leitung des Principal Investigators (PI) Prof. Dr. Ralf Jaumann besteht aus 52 Co-Investigatoren, die aus 34 Institutionen und elf Nationen stammen. Die Kamera wird vom DLR-Institut für Planetenforschung in Berlin-Adlershof betrieben. Die hier gezeigten Darstellungen wurden von der Planetary Sciences Group an der Freien Universität 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*

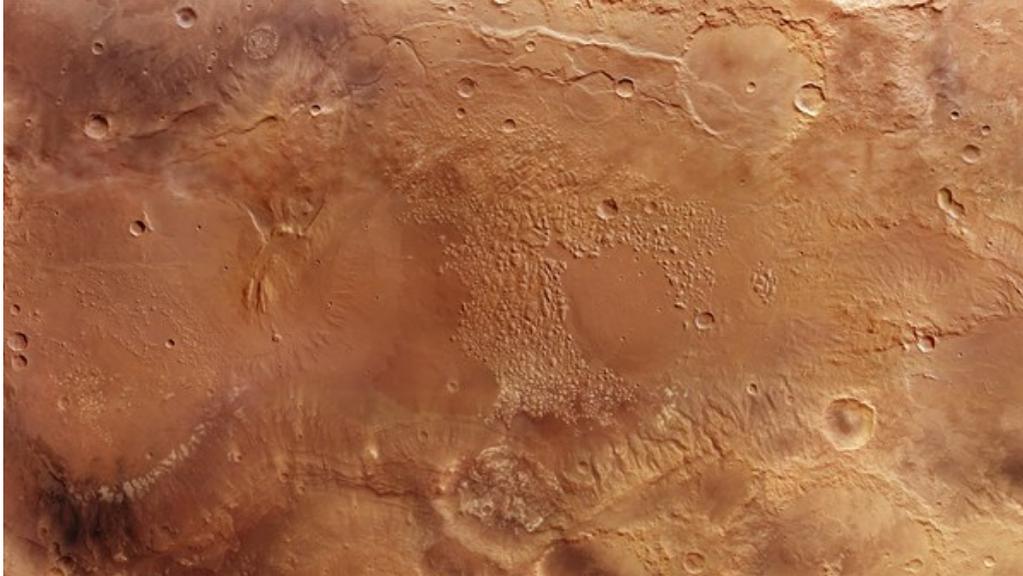
*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)  
Institut für Planetenforschung, Planetengeologie*

*Tel.: +49 30 67055-400*

*Fax: +49 30 67055-402*

*ralf.jaumann@dlr.de*

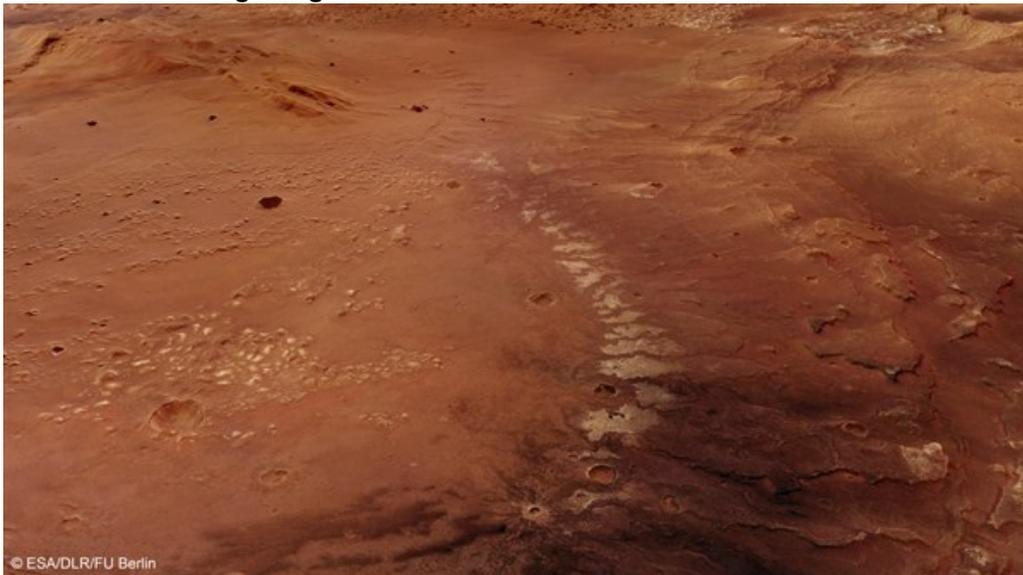
## Das Atlantis-Becken und seine Umgebung



Immitten des etwa 200 Kilometer großen Atlantis-Beckens fallen hunderte von "chaotisch" angeordneten Tafelbergen und kleine Bergspitzen auf - das Gebiet Atlantis Chaos. Die oberste Schicht der Bergstotzen besteht aus einem hellen Material. Spektroskopische Messungen haben gezeigt, dass es sich dabei um Schichtsilikate handelt, Minerale, die unter dem Einfluss von Wasser entstehen. 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.

## Geschichtete Ablagerungen im Süden des Atlantis-Beckens

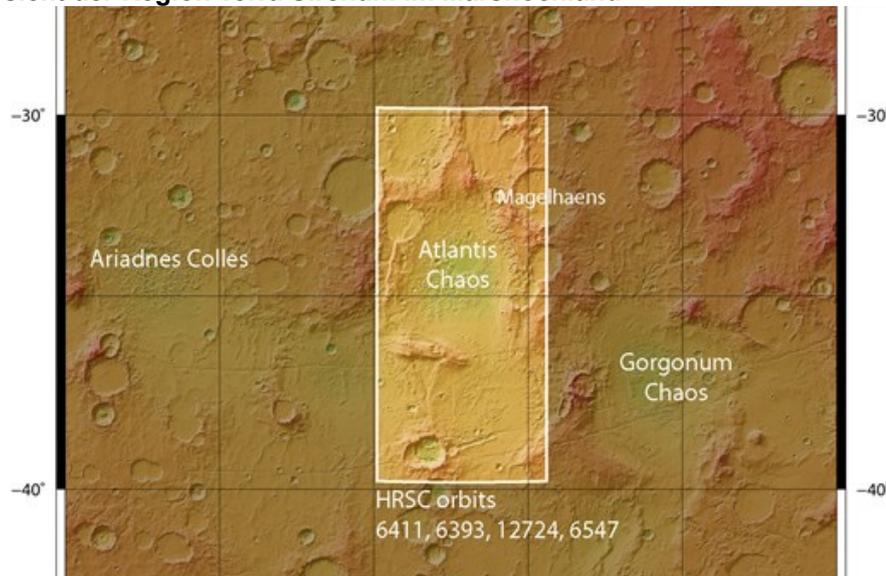


Die perspektivische Darstellung auf der Grundlage der mit den HRSC-Stereobildern erzeugten digitalen Geländemodelle lässt die an den östlichen Abhängen des Atlantis-Beckens (im Hintergrund) und einer kleineren Senke im Süden zu Tage tretenden Schichtköpfe gut erkennen. Die hellen Ablagerungen stammen von wasserhaltigen Tonmineralen. 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.

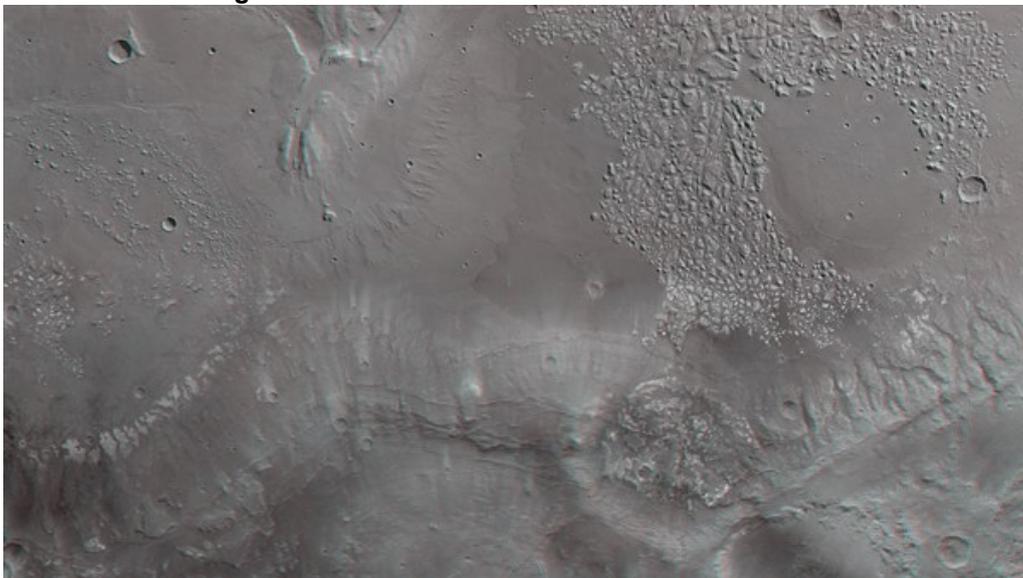
### Übersicht der Region Terra Sirenum im Marshochland



Atlantis Chaos befindet sich in einer kreisrunden Tiefebene von etwa 200 Kilometern Durchmesser, dem Atlantis-Becken im südlichen Marshochland bei etwa 34 Grad südlicher Breite und 183 Grad östlicher Länge. Das Atlantis-Becken könnte Bestandteil eines großen, stehenden Gewässers, des Eridana-Sees in der Hochebene von Sirenum Terra, gewesen sein.

Quelle: NASA/JPL/MOLA; FU Berlin.

### 3D-Ansicht der Region Atlantis Chaos

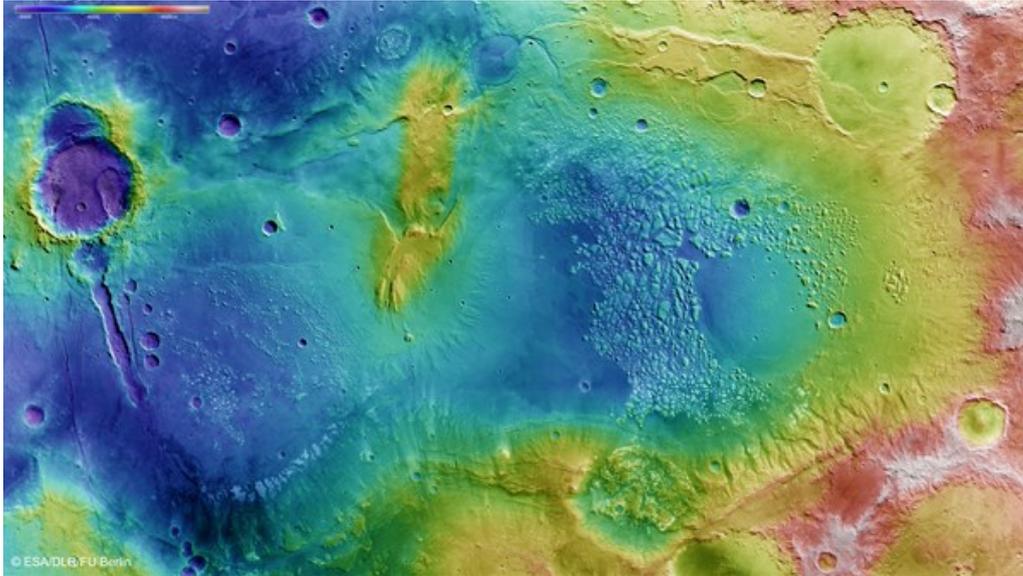


Aus dem senkrecht auf die Marsoberfläche gerichteten Nadirkanal des vom DLR betriebenen Kamerasystems HRSC und einem der vier Stereokanäle lassen sich so genannte Anaglyphenbilder erstellen, die bei Verwendung einer Rot-Blau- oder Rot-Grün-Brille einen realistischen, dreidimensionalen Blick auf die Landschaft ermöglichen. Die Senke des Atlantis-Beckens und die sich im Süden anschließenden Vertiefungen sind so gut zu erkennen, wie auch das zerfurchte Gebiet von Atlantis Chaos mit den zahlreichen Bergspitzen und Tafelbergen. 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 des Atlantis-Beckens



Aus den Stereobildern des vom DLR betriebenen Kamerasystems HRSC werden topographische Geländemodelle abgeleitet. In der farbkodierten Darstellung lassen sich die Höhenunterschiede von über 4000 Metern in der Region gut erkennen. Auffallend ist eine Art "Kanal", durch den das Atlantis-Becken in der Bildmitte mit einem weiter südlich (links im Bild) gelegenen, kleineren Becken verbunden ist. Vermutlich befand sich in den Senken einst ein stehendes Gewässer. 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.

---

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