

News-Archiv

DLR-Wissenschaftler erstellen mit Cassini-Aufnahmen einen Atlas vom Saturnmond Dione

20. Mai 2008



Globales Bildmosaik des Saturnmondes Dione

Weißer Stellen auf den Landkarten gibt es heute fast nur noch auf anderen Himmelskörpern, beispielsweise in der mehr als eine Milliarde Kilometer entfernten Welt des Saturn. Eine Gruppe von Wissenschaftlern am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) hat nun in Kooperation mit der Freien Universität (FU) Berlin einen vollständigen Atlas des Saturnmondes Dione zusammengestellt, der am 20. Mai 2008 von der NASA veröffentlicht wird.

Dazu verwendeten die DLR-Kartographen Bilddaten der NASA-Raumsonde Cassini. Diese extrem komplexe Planetenmission befindet sich seit Juli 2004 in einer Umlaufbahn um den Saturn, den zweitgrößten Planeten des Sonnensystems. Neben vielen anderen Messungen hält Cassini mit seinem Kamerasystem bei zahlreichen Vorbeiflügen an den Eismonden deren zum Teil unerforschte Oberflächen in faszinierenden Aufnahmen fest. Außer zur wissenschaftlichen Auswertung dienen diese Bilder auch der Erstellung hochgenauer Karten der Monde.

"Mit der Erforschung des Saturnsystems wird ein wertvolles wissenschaftliches Erbe geschaffen"



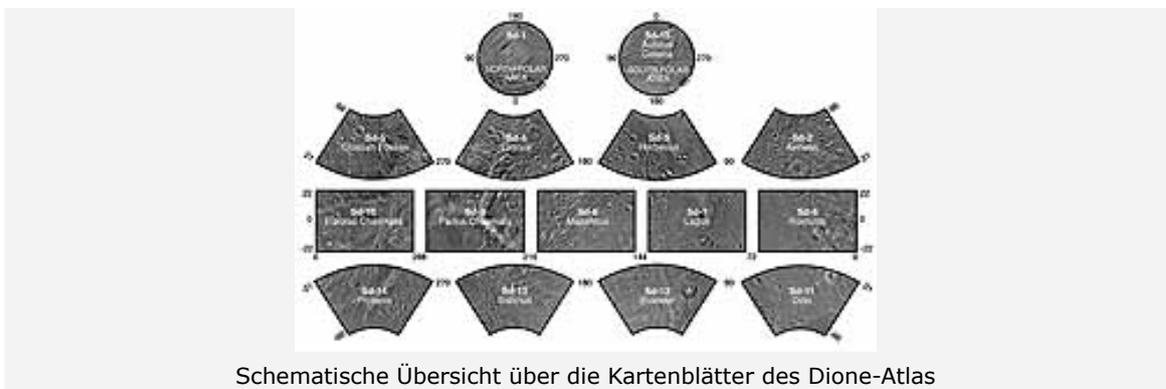
Globale Ansicht von Dione

Der Dione-Atlas ist das dritte globale kartographische Gesamtwerk von den Eismonden des Saturn. Zuvor hatte die DLR-Gruppe bereits Atlanten vom geologisch aktiven Mond Enceladus, sowie vom unregelmäßig geformten Trabanten Phoebe erzeugt. "Für den Dione-Atlas standen uns 449 hochauflösende Bilder zur Verfügung, die das Kamerasystem von Cassini aufgenommen hat", erklärt Dr. Thomas Roatsch vom DLR-Institut für Planetenforschung in Berlin, der das Kartierprojekt leitet. Der Physiker ist über die Teammitgliedschaft von Gerhard Neukum, Professor für Planetologie an der Freien Universität Berlin, im Kamerateam der Cassini-Mission als assoziierter Wissenschaftler an der Auswertung der Bilddaten beteiligt.

"Aus diesen Bildern haben wir zunächst ein globales Bildmosaik zusammengesetzt, das als Grundlage für die daraus abgeleiteten Kartenblätter dient", erklärt Roatsch. "Zum Schluss wurde das globale Mosaik in 15 Einzelkarten aufgeteilt. Je nach dem, ob es sich um ein Gebiet am Äquator, in hohen Breiten oder an den beiden Polen handelt, wird eine andere geometrische Projektion zur Darstellung der kugelförmigen Mondoberfläche für das ebene Kartenblatt gewählt – so lässt sich die ganze Oberfläche optimal darstellen", sagt DLR-Forscher Roatsch.

Gute Karten sind die Grundlage für die Erforschung der Eismonde

"Die Karten helfen den Wissenschaftlern im Team enorm bei ihren Forschungsaufgaben", erklärt Professor Neukum den Nutzen der Atlanten. "Darüber sind sie wichtig für die weitere Missionsplanung und dienen als verlässliche Referenz für zukünftige Projekte der Planetenforschung." Wie für Geowissenschaftler auf der Erde, ist es auch für Planetenforscher von fundamentaler Bedeutung, über präzise Karten ihrer Untersuchungsgebiete zu verfügen. Mithilfe guter geographischer Informationen, mit genauen Angaben zu Längen- und Breitengraden einzelner Objekte, lassen sich die exotischen Eiswelten am Saturn nun viel besser charakterisieren. Durch den Atlas existiert eine Grundlage für die geologische Beschreibung von Oberflächenstrukturen: Entfernungen zwischen zwei Punkten oder Lagebeziehungen einzelner Objekte können nun vermessen und nachvollziehbar angegeben werden.



Schematische Übersicht über die Kartenblätter des Dione-Atlas

Eine nützliche Anwendung der Karten von den Saturn-Eismonden ergibt sich auch aus der Möglichkeit, die unterschiedlichen Durchmesser der zahlreichen Einschlagkrater genauestens zu erfassen. Die statistische Auswertung dieser Häufigkeitsmessungen dient der Ermittlung der Oberflächenalter von

unterschiedlichen geologischen Einheiten. Die Altersbestimmung der Eismonde ist ein weiteres Kooperationsprojekt zwischen der Cassini-Arbeitsgruppe an der FU Berlin und den Planetenforschern am DLR für das ISS (Imaging Sub System) Kameraexperiment auf Cassini, das von Dr. Carolyn Porco am Space Science Institute in Boulder (US-Bundesstaat Colorado) geleitet wird. "Mit der Erforschung des Saturnsystems durch Cassini wird für Generationen von Forschern ein wertvolles wissenschaftliches Erbe geschaffen", freut sich die Teamleiterin. "Ob nun robotische Sonden oder in ferner Zukunft sogar Astronauten zum Saturn geschickt werden – sie werden auf unsere wachsende Sammlung präziser Karten zurückgreifen."

Der globale Atlas von Dione hat einen Maßstab von 1:1.000.000, das bedeutet, dass ein Zentimeter auf den Karten zehn Kilometern in der Realität entspricht. Dione hat einen Durchmesser von 1125 Kilometer und ist damit nach Titan (5150 Kilometer), Rhea (1528 Kilometer) und Iapetus (1468 Kilometer) der viertgrößte Saturnmond. Die beiden nächsten Kartierprojekte für die DLR-Kartographen im Saturnsystem sind die Atlanten für die Monde Tethys und Iapetus. Dione ist neben Tethys und Rhea einer von drei Eissatelliten annähernd gleicher Größe, die zwischen den Bahnen von Enceladus und Titan, dem größten Saturnmond, um den Planeten kreisen. Neben einer sehr alten, von Kratern übersäten Oberfläche zeigen die drei Monde auch Spuren geologischer Prozesse, wie beispielsweise viele hundert Kilometer lange Bruchstrukturen, die eine Folge von Spannungen in der Eiskruste der Monde sind.

Eine "Problemzone" am Dione-Nordpol, die elegant beseitigt werden konnte



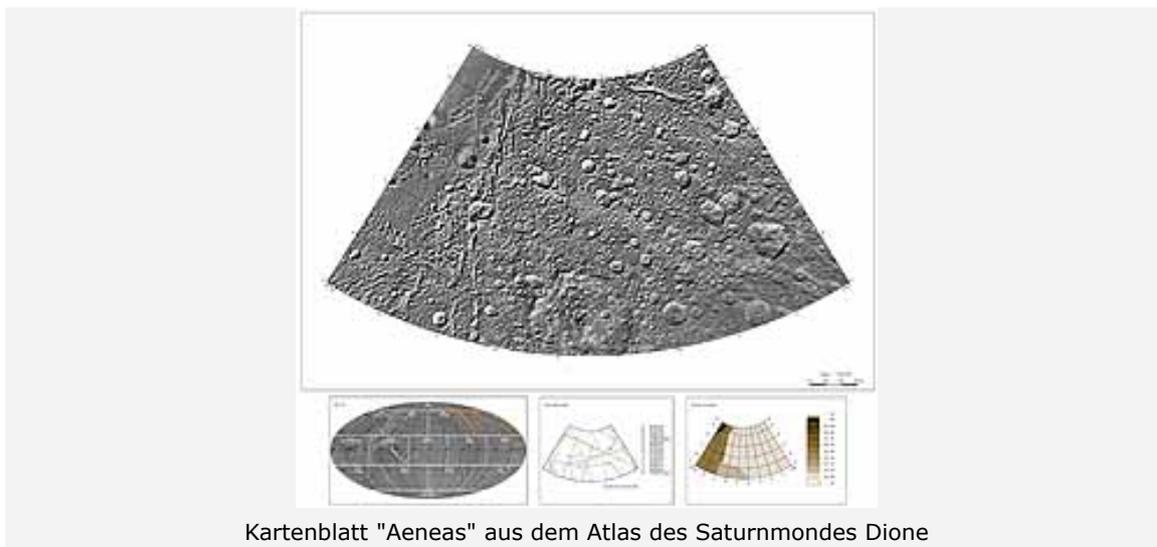
Detailansicht der tektonischen Strukturen von Dione

Die Erstellung globaler Bildmosaiken und der Atlanten ist ein wichtiges Langzeitprojekt der Cassini-Mission – und ein zeitintensives Unterfangen dazu: Dr. Roatsch und die Mitarbeiter am DLR-Institut für Planetenforschung mussten drei Vorbeiflüge der Saturnsonde an Dione abwarten, ehe sie von diesem Mond ausreichend Bilddaten in der erforderlichen Auflösung zur Verfügung hatten. Neben drei Passagen in etwas größerer Distanz in den Jahren 2004, 2006 und 2007 bildeten die ISS-Aufnahmen von Cassini beim Nahvorbeiflug in etwa 500 Kilometer Entfernung im Oktober 2005 die wichtigste Grundlage für das Kartenwerk.

Trotz der scharfen und im Kontrast ausgezeichneten ISS-Bilder konnte ein Problem von den Kartographen nicht gelöst werden, denn dieses war astronomischer Natur: Wegen des fast 30 Erdjahre langen Saturnjahres und der Tatsache, dass es wegen der Neigung des gesamten Saturnsystems zur Umlaufbahn um die Sonne zu ausgeprägten Jahreszeiten auf dem Planeten und den Monden kommt, herrschte am Nordpol von Dione, wie auf den anderen Körpern auch, in den ersten vier Jahren der Cassini-Mission Winter. Genau wie in hohen Breiten auf der Erde bedeutet dies, dass während dieser Zeit kein Lichtstrahl diese Gebiete erreicht und folglich auch keine Aufnahmen möglich sind.

Dr. Roatsch und sein Team behelfen sich mit einem Griff in die Bildarchive der NASA: "Wir hatten das Glück, dass die Nordpolregion von Dione, als 1980 die Raumsonde Voyager 1 den Saturn passierte, von der Sonne beschienen war und erste Aufnahmen des Mondes zur Erde funkte". Mit den historischen Daten konnte die Lücke geschlossen werden, wenn auch nur mit einem Bild, dessen Auflösung nicht an die der ISS-Aufnahmen herankam. Aber auch hier ist eine Verbesserung schon in Aussicht. In den kommenden Jahren wird auf der Nordhalbkugel von Dione das Frühjahr für Sonnenlicht am Nordpol sorgen, und Cassini in der bereits beschlossenen Missionsverlängerung neue, hoch auflösende Bilder machen.

Neue Namen für Dione – Pate stand die Sage des Rom-Gründers



In der Zwischenzeit gilt der nun veröffentlichte Atlas als Standard. Und wie bei allen Körpern im Sonnensystem werden Oberflächenmerkmale wie Krater, Berge, Ebenen oder Bruchstrukturen mit Namen bezeichnet, die sich in den Mythologien der Völker finden. Bei Dione ist es die Vorgabe der Internationalen Astronomischen Union (IAU), Gottheiten, Figuren oder bedeutende Orte aus der griechisch-römischen Sage der Aeneis zu verwenden: Es ist die Geschichte der epischen Reise des trojanischen Helden Aeneas, der sich aus der brennenden Stadt retten kann und nach einer – vom römischen Dichter Vergil in Versform festgehaltenen – Irrfahrt Latium erreicht und dort die Stadt Rom gründet.

Die DLR-Kartographen wählten aus der Aeneis zusätzlich zu den existierenden 31 Bezeichnungen für Strukturen auf Dione nun 45 neue Namen für Landschaftsmerkmale aus, die allesamt von der IAU akzeptiert wurden und damit Gültigkeit haben. Auch die einzelnen nummerierten Kartenblätter tragen diese neuen Namen – wie eben Aeneas (Blatt 2), so wie Herbesus (3), Latinus (4), Clusium Fossae (5), Romulus (6), Lagus (7), Mezentius (8), Padua Chasmata (9), Eurotas Chasmata (10), Dido (11), Evander (12), Sabinus (13), Prytanis (14) und Aufidus Catena (15); wegen der schlechten Bildqualität trägt das Kartenblatt vom Nordpol (1) keine Bezeichnung. Alle Kartenblätter können als PDF-Dateien von der Internetseite des "Cassini Imaging Central Laboratory for Operations" (CICLOPS) heruntergeladen werden.

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

Dr.rer.nat. Thomas Roatsch

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Institut für Planetenforschung, Planetengeologie
E-Mail: Thomas.Roatsch@dlr.de

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