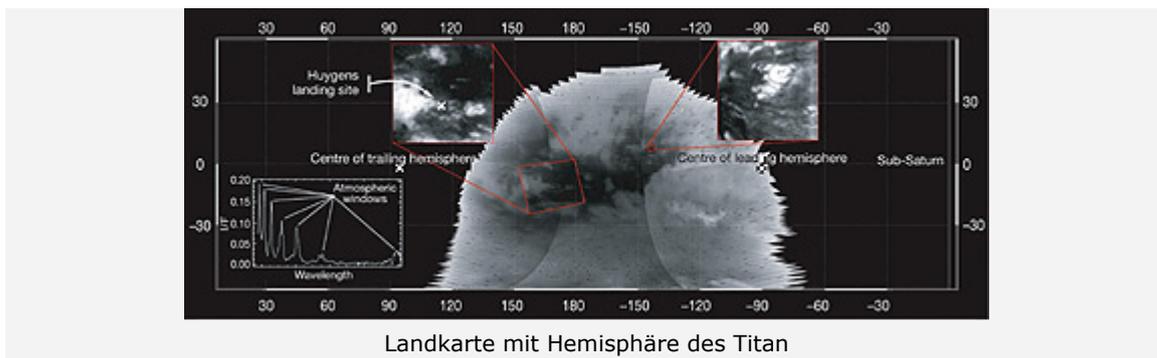


News-Archiv bis 2006

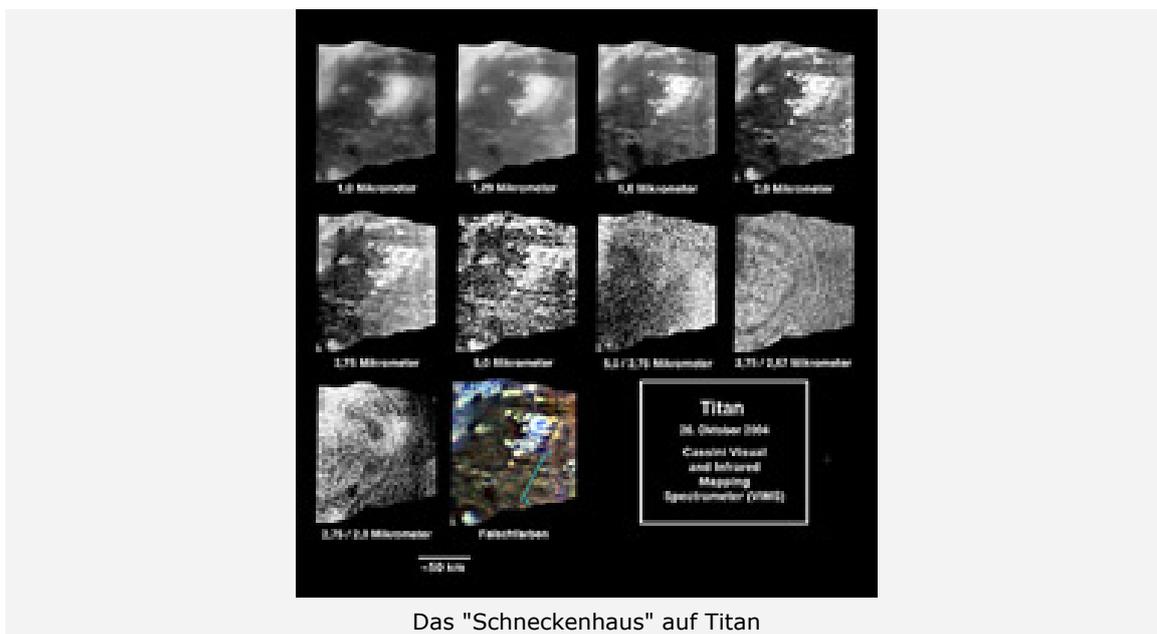
Eisvulkane auf Saturnmond Titan?

08/06/2005



Berlin/Köln - Auf dem Saturnmond Titan gibt es möglicherweise Vulkane. Dies ist das Ergebnis von Spektrometerdaten, die von der NASA-Raumsonde Cassini am größten Trabanten des Ringplaneten aufgezeichnet wurden. Über die Datenauswertung berichten Christophe Sotin von der Universität Nantes in Frankreich und Ralf Jaumann vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) mit weiteren Kollegen in der morgigen Ausgabe des Wissenschaftsmagazins "Nature".

Am Rand eines größeren, dunklen Gebiets namens Xanadu entdeckten die Wissenschaftler des Cassini-Spektrometer-Teams eine auffallende, 30 Kilometer große und mehrere hundert Meter hohe Formation, die aus der Perspektive der Raumsonde an ein Schneckenhaus erinnert, und in deren Mitte eine Vertiefung zu sehen ist. "Nur ein vulkanischer Dom mit einer zentralen Caldera, einem Förderschlot, wie wir es bei irdischen Vulkanen häufig sehen, kann diese Landschaftsform plausibel erklären", so Ralf Jaumann.

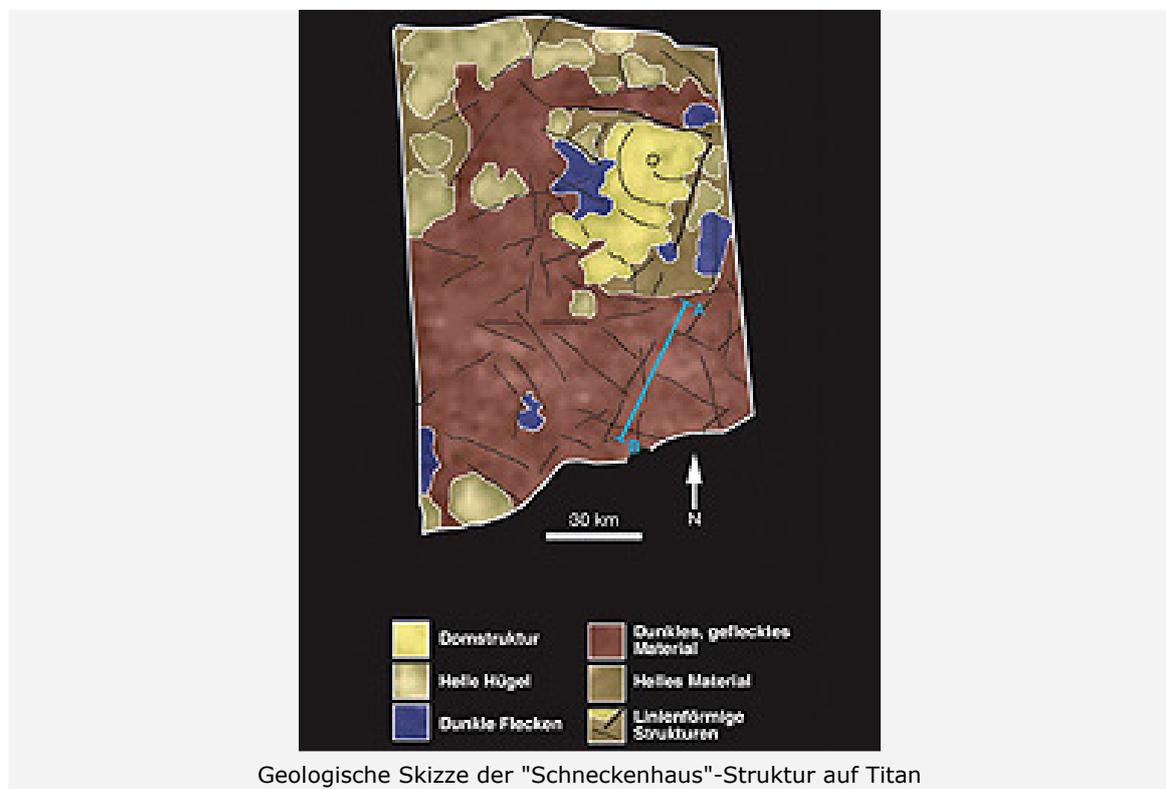


Die beobachtete Struktur befindet sich etwa drei Grad nördlich des Titan-Äquators bei 142 Grad westlicher Länge und scheint sich kuppelförmig einige hundert Meter über die Umgebung zu erheben. "Etwas Ähnliches haben wir noch auf keinem anderen Eismond im Sonnensystem gesehen", so Ralf Jaumann. "Unsere bevorzugte Interpretation ist, dass aus diesem Berg Methan aus dem Untergrund auf die Oberfläche austritt und in die Titan-Atmosphäre entweicht."

Bei ihrer Interpretation der merkwürdigen "Schneckenhaus-Struktur" untersuchten die Forscher auch die Möglichkeit, ob es sich dabei um ein wetterbedingtes Phänomen in der Atmosphäre des Titan handeln könnte, beispielsweise einen spiralförmigen Wolkenwirbel, den VIMS (Visible and Infrared Mapping Spectrometer) aufgenommen hat. Wolken konnten jedoch mit ziemlicher Sicherheit ausgeschlossen werden, da sich die "Schnecke" auch noch 48 Tagen später, während des nächsten Vorbeiflugs von Cassini am Titan, mit identischem Umriss an derselben Stelle befand.

Die Wissenschaftler vermuten, dass sich die Struktur in einer Gegend befindet, in der die Titan-Kruste unter erhöhter Spannung steht und so an einem tektonischen Bruch Material aus dem Untergrund nach oben gedrückt wurde. Das feine Hell-Dunkelmuster der "Schnecke" könnte von Gräben oder Rillen an dem Eisvulkan herrühren, in denen das austretende Material geflossen ist.

Wegen der niedrigen Temperaturen auf dem Titan von minus 180 Grad Celsius würde die Kohlenwasserstoffverbindung Methan (CH₄) als Eisregen auf die Oberfläche herabrieseln. Neben Methan könnten auch Kohlendioxid, Wassereis oder Ammoniak Bestandteile der "Kryo-Lava" sein. Kombinationen dieser Verbindungen können den Gefrierpunkt herabsetzen und ein Gemisch aus unterschiedlichen, noch nicht wieder gefrorenen Flüssigkeiten könnte sich über die Oberfläche bewegen.



Seit Jahren den "Kryovulkanen" auf der Spur

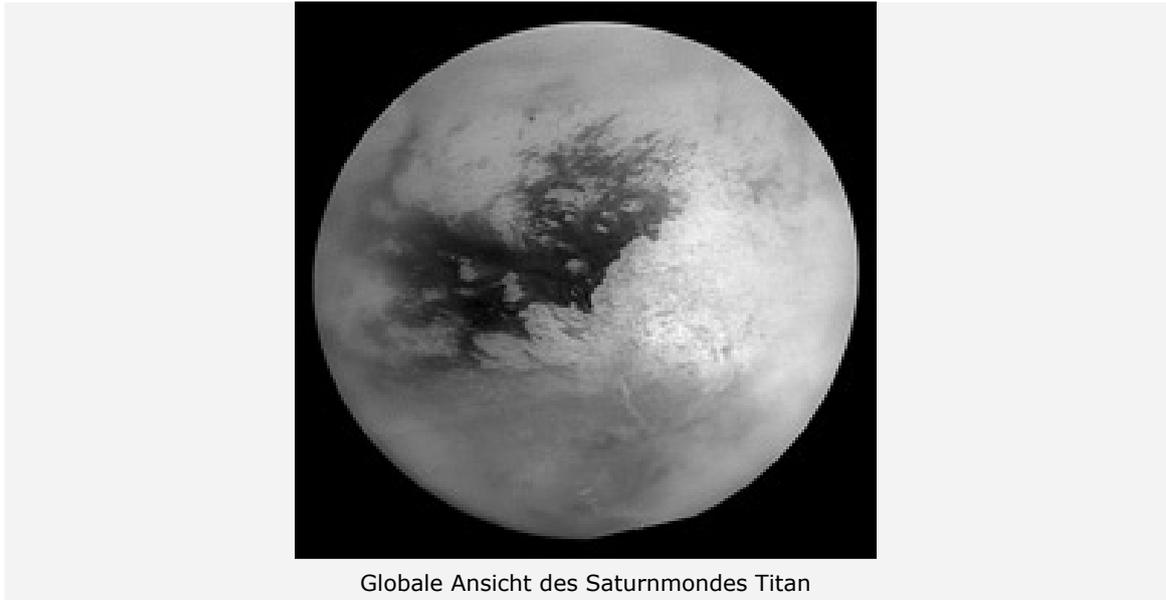
Planetengeologen sind seit vielen Jahren auf der Suche nach einer Bestätigung von Theorien, die besagen, dass aus dem wärmeren Inneren der Eismonde von Saturn oder auch Jupiter und Neptun Flüssigkeiten an die Oberfläche dringen könnten und dort in "Kryovulkanen" (Kryos ist das griechische Wort für Eis) austreten, die Umgebung überprägen und rasch gefrieren. Anschaulich könnte ein solcher Kryovulkan ähnlich funktionieren wie die Geysire in vulkanisch aktiven Zonen auf der Erde, oder aber - dann weniger explosiv - Flüssigkeit wie ein irdischer Lavastrom austreten.

Die Wärme, die für ein teilweises Aufschmelzen des Titan-Inneren notwendig ist, könnte von Gezeitenreibung herrühren. Wegen seiner nicht perfekten Kreisbahn um Saturn ist der etwas über 5000 Kilometer große Mond unterschiedlichen Schwerefeld-Einflüssen ausgesetzt, die zu erheblichen Spannungen in seinem Inneren führen und Reibungswärme erzeugen.

Der Titan ist der einzige Mond im Sonnensystem, der von einer dichten Atmosphäre umgeben ist. Diese 200 Kilometer mächtige Hülle aus Stickstoff und Methandunst versperrt den Augen herkömmlicher

Teleskope oder Kameras den direkten Blick auf die Oberfläche des Titan, weshalb die Erforschung dieses außergewöhnlichen Körpers mit verschiedenen Spektrometern und Radargeräten eines der wissenschaftlichen Hauptziele der Cassini-Mission ist. Am 14. Januar 2005 landete die europäische Sonde Huygens, die von Cassini ins Saturnsystem transportiert wurde, an einem Fallschirm auf dem Eispanzer des Titan und übermittelte spektakuläre Bilder einer bewegten, von Methan-Flußläufen und Sümpfen überzogenen Landschaft zur Erde. An der Landestelle, etwa 500 Kilometer vom entdeckten Kryovulkan entfernt, sind Eisgerölle in einer als Schwemm-Ebene interpretierten Landschaft zu sehen.

Cassini wird bei seinen Saturnumrundungen gezielt sehr nahe an Titan vorbeigesteuert. Am 26. Oktober 2004 näherte sich die NASA-Sonde dem zweitgrößten Mond des Sonnensystems auf nur 1200 Kilometer. Das in Italien, Frankreich und den USA gebaute Spektrometer VIMS ist für die simultane Datenaufnahme im sichtbaren Licht und im nahen und mittleren Infrarot ausgelegt. Das ermöglicht VIMS, durch so genannte "spektrale Fenster" in bestimmten Wellenlängen durch diesen Dunstschleier auf die Oberfläche des Titan zu blicken.



Nachdem die Spektrometerdaten einer intensiven Eichung und Korrektur atmosphärischer Effekte unterzogen wurden, rätselten die VIMS-Wissenschaftler zunächst über die ungewöhnliche "Schnecken"-Struktur, die sich in ihren Bildern offenbarte. Ralf Jaumann ist Mitglied im VIMS-Wissenschaftsteam und untersuchte unmittelbar nach dem Titan-Vorbeiflug im VIMS-Center an der Universität Tucson (Arizona, USA) die Daten, die das Instrument aufgezeichnet hat: "Wir scheinen nun auch die Ergebnisse der Huygens-Landesonde bestätigen zu können, dass nämlich dieser Mond eine vielfältigere Geologie hat, als bislang angenommen". Sollte der Kryovulkanismus auf Titan im Missionsverlauf durch weitere Beobachtungen mit den Cassini-Instrumenten bestätigt werden können, wäre Titan der erste Körper in unserem Sonnensystem, auf dem es Eisvulkane gibt.

Im Gegensatz zu den "steinigen" Planeten und Monden des inneren Sonnensystems bestehen die Körper des äußeren Sonnensystems - Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun und ihre Trabanten (Pluto ist ein Sonderfall) - zu einem viel größeren Anteil aus flüchtigen Elementen. Vor allem Wasserstoff geht zusammen mit anderen leichten Elementen wie Kohlenstoff, Stickstoff oder Sauerstoff die verschiedensten Verbindungen ein. Wegen der dort sehr niedrigen Temperaturen, die in der Regel unter minus 150 Grad Celsius liegen, haben die Trabanten dieser Planeten Oberflächen aus Eis, dem weitere flüchtige Substanzen und auch Minerale, wie sie von den erdähnlichen Planeten bekannt sind, in unterschiedlichen Proportionen beigemischt sind.

Das abbildende Spektrometer "VIMS"

VIMS, ein abbildendes Spektrometer für das sichtbare Licht und das nahe Infrarot (Visible and Infrared Mapping Spectrometer) an Bord von Cassini, kann eine Oberfläche in 352 "Farben" in Wellenlängen zwischen 0,3 Mikrometern (tausendstel Millimeter; blaues Licht) bis 5,1 Mikrometern (mittleres Infrarot) gleichzeitig abbilden. Alle Materialien reflektieren Licht auf einzigartige Weise. So können Moleküle und Elementverbindungen durch die charakteristische Art, wie sie "diskrete" Farben ganz bestimmter Wellenlängen reflektieren oder absorbieren, identifiziert werden. Im Rahmen der Cassini-Mission wird das VIMS-Team bei den Vorbeiflügen an Titan die Zusammensetzung der Atmosphäre und der Oberfläche von Titan bestimmen. Wissenschaftler aus den USA, Deutschland, Frankreich und Italien arbeiten im VIMS-Team zusammen. Das VIMS-Team-Center ist an der University of Arizona in Tucson Arizona.

* Die zitierte Veröffentlichung:

"Nature", 9. Juni 2005, Vol 435, Ausgabe 7043, pp. 786-789: Release of volatiles from a possible cryovolcano from near-infrared imaging of Titan. Von C. Sotin, R. Jaumann, B.J. Buratti, R.H. Brown, R.N. Clark, L. A. Soderblom, K.H. Baines, G. Bellucci, J-P. Bibring, F. Capaccioni, P. Cerroni, A. Coradini, D.P. Cruikshank, P. Drossart, V. Formisano, Y. Langevin, D.L. Matson, T.B. McCord, R.M. Nelson, P.D. Nicholson, B. Sicardy, S. LeMouelic, S. Rodriguez, K. Stephan and C.K. Scholz

Kontakt

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

Elke Heinemann

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Kommunikation
Tel: +49 2203 601-2867
Fax: +49 2203 601-3249
E-Mail: elke.heinemann@dlr.de

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