

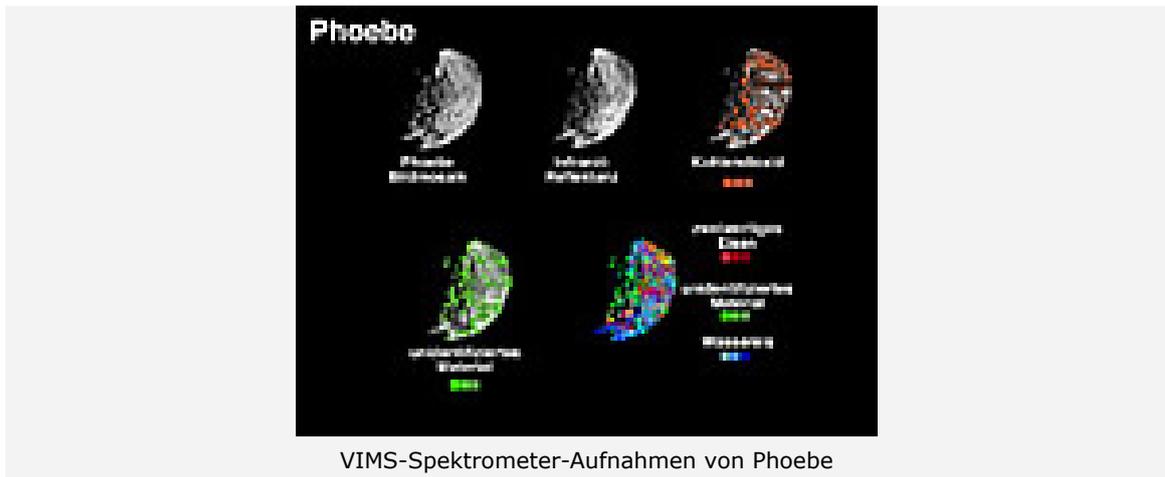
News-Archiv bis 2006

## Saturnmond Phoebe - neue Erkenntnisse

04/05/2005



Auf dem nur 212 Kilometer großen Saturnmond Phoebe finden sich viel mehr unterschiedliche chemische Elemente und Moleküle als bislang angenommen. Dies ist das Ergebnis einer Auswertung von Phoebe-Spektrometerdaten, die von der amerikanischen Raumsonde Cassini aufgezeichnet wurden. An der Studie, die am 5. Mai 2005 in der Fachzeitschrift "Nature" erscheint, ist mit dem Planetengeologen Dr. Ralf Jaumann auch ein Wissenschaftler vom Institut für Planetenforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) beteiligt. Die Zusammensetzung von Phoebe unterstütze die Theorie, so der Schluss der Forscher, dass der kleine Saturnmond nicht gemeinsam mit dem Ringplaneten entstanden ist, sondern seinen Ursprung weiter außen im Sonnensystem hat, nämlich im so genannten "Kuipergürtel" zwischen Neptun und Pluto. Erst später sei er von der Schwerkraft Saturns eingefangen worden.

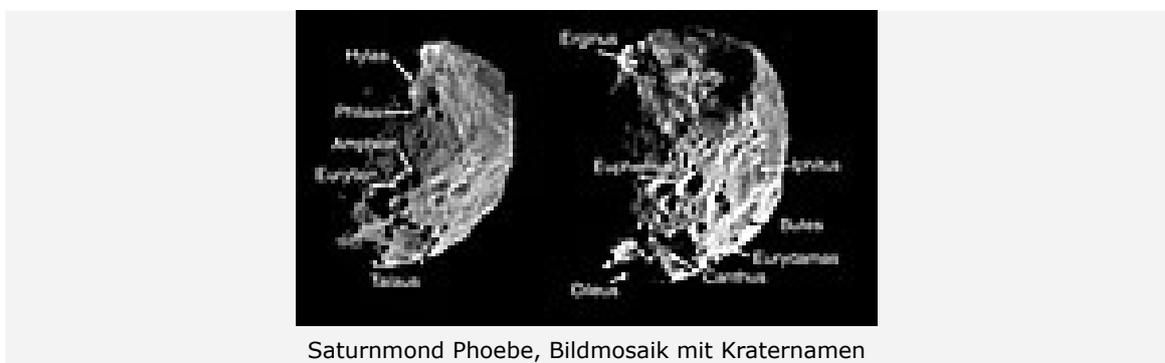


VIMS-Spektrometer-Aufnahmen von Phoebe

"Die VIMS-Daten zeigen, dass Phoebes Oberfläche hauptsächlich aus Wassereis besteht, das mit Kohlendioxid, hydratisierten Mineralien, wie sie auf der Erde etwa in Lehm und Ton vorkommen, sowie mit einigen bisher noch nicht identifizierten Verbindungen vermischt ist", berichtet VIMS-Teammitglied Dr. Ralf Jaumann, der einen Großteil der Studien im VIMS-Center in Tucson/Arizona durchgeführt hat. "Wir sehen in den Spektren auch die Spuren von primitiven organischen Verbindungen, also Kohlenwasserstoffmolekülen." Die Oberflächenzusammensetzung zeigt wenig Ähnlichkeit mit den zwischen Mars und Jupiter vorkommenden Asteroiden. Vielmehr ist das Material, aus dem Phoebe aufgebaut ist, weit draußen im Sonnensystem entstanden. Dort ist es so kalt, dass diese chemischen Verbindungen aus flüchtigen Elementen überhaupt stabil sind.

"Eines der ersten überraschenden Ergebnisse der Cassini-Mission ist die Entdeckung der chemischen Ähnlichkeit der Oberflächenmaterialien von Phoebe mit denen von Kometen. Dies zeigt, dass Phoebe höchstwahrscheinlich aus dem äußeren Sonnensystem, vermutlich aus dem Kuiper-Gürtel, stammt und nicht aus dem Asteroidengürtel. Damit gehört dieser Körper zum ursprünglichsten Material im Sonnensystem überhaupt", sagt Robert Brown, der VIMS-Teamchef von der Universität in Tucson. Die Mächtigkeit der äußersten Stein- und Staubkruste Phoebes wird auf maximal mehrere hundert Meter geschätzt, darunter besteht der Kleinkörper zum größten Teil aus Wassereis. Das Alter der Oberfläche beträgt vier Milliarden Jahre oder mehr.

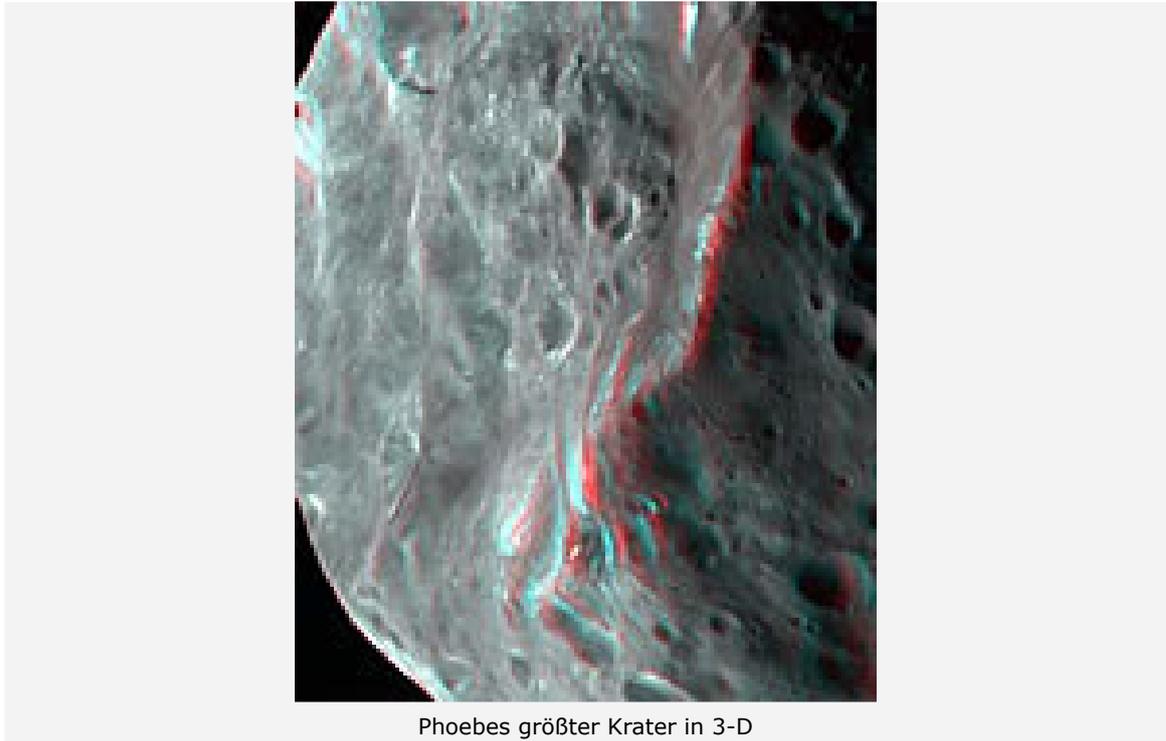
Die amerikanisch/europäische Planetenmission Cassini-Huygens erreichte nach fast sieben Jahren und einer dreieinhalb Milliarden Kilometer langen Reise den Saturn und schwenkte am 1. Juli 2004 in eine Umlaufbahn um den zweitgrößten Planeten des Sonnensystems ein. Im Anflug an den Ringplaneten hatte das Raumschiff am 11. Juni 2004 einen ersten, fast unmittelbaren "Kontakt" mit einem der äußeren Monde des Saturns, dem im Durchschnitt nur 212 Kilometer großen Mond Phoebe, in der griechischen Mythologie die "Tochter des Uranus", eine Titanengöttin. Der Vorbeiflug erfolgte in nur 2068 Kilometer Entfernung und eröffnete den zwölf wissenschaftlichen Instrumenten an Bord von Cassini einmalige Beobachtungsmöglichkeiten: Die Bilder von Phoebe zeigen einen von Kratern übersäten Trabanten, dessen geologische Entwicklung und chemisch-mineralogische Zusammensetzung wesentlich komplexer als angenommen zu sein scheint.



Saturnmond Phoebe, Bildmosaik mit Kraternamen

Das Cassini-Spektrometerteam, an dem Dr. Ralf Jaumann vom DLR-Institut für Planetenforschung in Berlin-Adlershof beteiligt ist, untersuchte unmittelbar nach dem Phoebe-Vorbeiflug an der Universität Tucson (Arizona, USA) die Daten, die das Visible and Infrared Mapping Spectrometer (VIMS) von dem Kleintrabanten aufgezeichnet hat. Das Instrument ist in der Lage, die von der Oberfläche reflektierte elektromagnetische Strahlung in den Wellenlängen des sichtbaren Lichts und des nahen bis mittleren

Infrarots so aufzuschlüsseln, dass über diagnostische "Absorptionsbanden" eine ziemlich genaue Aussage über die chemischen Elemente und Moleküle auf der Oberfläche getroffen werden kann.



VIMS kann eine Oberfläche in 352 Farben vom sichtbaren Licht bis weit ins Infrarote gleichzeitig abbilden. Alle Materialien reflektieren Licht auf einzigartige Weise. So können Moleküle und Elementverbindungen durch die charakteristischen Farben, die sie reflektieren oder absorbieren, identifiziert werden. Damit ist es dem VIMS-Team gelungen in nur wenigen Tagen nach dem Vorbeiflug die Zusammensetzung von Phoebe zu bestimmen. Im VIMS-Team arbeiten Wissenschaftler aus den USA, Deutschland, Frankreich und Italien zusammen. Das VIMS-Team Center ist an der University of Arizona in Tucson, Arizona.

Schon lange vermuten die Wissenschaftler, dass Phoebe nicht an derselben Stelle und aus demselben Material entstanden ist wie Saturn und die meisten seiner Monde. Phoebe hat eine sehr ungewöhnliche Umlaufbahn um Saturn, mit einer starken Neigung gegenüber dem Äquator des Saturns und einer entgegen der Rotation des Planeten und seiner Umlaufrichtung um die Sonne verlaufenden Eigenrotation. Auch bewegt sich Phoebe bei seinen Saturnumrundungen entgegen der Richtung der anderen Monde. Doch wenn Phoebe nicht im Saturnsystem entstanden ist, woher kommt der Mond dann? So genannte kurzperiodische Kometen - mit Umlaufzeiten um die Sonne von weniger als zweihundert Jahren - befinden sich zusammen mit anderem primitivem Material aus der Entstehungsphase des Sonnensystems weit jenseits der Neptunbahn und können durch Neptuns Gravitation ins innere Sonnensystem geschleudert werden. Auf diesem Weg von weit draußen zur Sonne kam Phoebe dem Saturn zu nahe und wurde von dessen Gravitationskraft auf seine ungewöhnliche Umlaufbahn gezwungen. Gestützt wird diese Hypothese durch Berechnungen zweier amerikanischer Autoren zur Dichte und zum Volumen von Phoebe, die in derselben Ausgabe von Nature veröffentlicht werden.

#### **Die zitierte Veröffentlichung:**

Compositional Maps of Saturn's moon Phoebe from imaging spectroscopy. Roger N. Clark, Robert H. Brown, Ralf Jaumann und weitere Autoren, in: Nature, Vol. 435, Seiten 66-69.

#### **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

---

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