

News-Archiv

Deep Impact - Kupferklotz kollidiert mit Komet

29. Juni 2005



Die Kollision mit dem Kometen Tempel 1 in einer künstlerischen Darstellung

Am 4. Juli 2005, dem amerikanischen Unabhängigkeitstag, wird die NASA-Mission "Deep Impact" einen so genannten "Impactor" gezielt mit einem Kometen kollidieren lassen. Um 7.52 Uhr MESZ soll der etwa 370 Kilogramm schwere Kupferklotz mit einer Geschwindigkeit von 37.000 km/h auf dem Kometen Tempel 1 einschlagen, der zum Zeitpunkt der Kollision etwa 133 Millionen Kilometer von der Erde entfernt ist. Die Kollision entspricht einer Explosion von etwa 4,5 Tonnen TNT. Der Kern von Tempel 1 wird auf eine Masse von rund 100 Milliarden Tonnen geschätzt, seine Ausmaße auf etwa 14 Kilometer mal 4,5 Kilometer mal 4,5 Kilometer.

Deep Impact ist eine NASA-Discovery-Mission, die am 12. Januar 2005 gestartet wurde. Das wissenschaftliche Ziel ist die erstmalige Untersuchung von freigesetztem Material aus dem Kometeninneren, das durch die Kollision mit dem Kupferklotz aus dem Kometenkern herausgesprengt werden soll. Dieses Material ist noch in demselben Zustand, in dem es bei der Entstehung unseres Sonnensystems vor rund 4,6 Milliarden Jahren war. Die bisherigen Kometenuntersuchungen haben sich mit dem Material an der Oberfläche befasst oder mit dem Material, das Kometen in den weithin sichtbaren Schweifen hinter sich herziehen.



Die ESA-Raumsonde Rosetta

Die tatsächliche Wirkung des Einschlags von Deep Impact lässt sich nur grob abschätzen. Erwartet wird ein Krater, der etwa die Größe der Fläche eines Hauses bis maximal die der Fläche eines Fußballfeldes erreicht. Die Tiefe könnte - dieser Wert lässt sich ebenfalls nur grob abschätzen - rund zehn Meter betragen. Der Impactor wird 24 Stunden vor dem Einschlag von seinem Träger, der Deep Impact Sonde, gelöst. Beide Raumfahrzeuge haben Kameras an Bord, die spektakuläre Bilder erwarten lassen. Die Bilder werden fast in Echtzeit auf der Erde zu sehen sein. Von deutscher Seite ist der Kometenexperte Dr. Jochen Kessel vom Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung (MPS) in Katlenburg-Lindau im Wissenschaftsteam von Deep Impact vertreten.

Dieses spektakuläre Ereignis - die Kollision mit einem Kometen - führt dazu, dass alle verfügbaren Observatorien - auf der Erde wie im Weltraum - auf den Kometen Tempel 1 gerichtet werden. Die europäische Raumfahrtagentur ESA wird dabei ihr Röntgenobservatorium XMM und die Kometensonde Rosetta einsetzen. Die ESA nutzt zudem ihr Ein-Meter-Teleskop auf Teneriffa, um das Ereignis zu verfolgen. Die europäische Südsternwarte ESO wird mit ihren sieben großen Teleskopen auf La Silla und Paranal in Chile den Kometen Tempel 1 beobachten. Erste Bilder werden bereits ein bis zwei Stunden nach dem Ereignis erwartet. Die ESO ist ein Zusammenschluss von elf europäischen Ländern, das in der trockenen Höhe der Anden sieben Hochleistungsteleskope betreibt, darunter das Very Large Telescope (VLT) mit seinen vier je 8,2-Meter großen Instrumenten. In Deutschland wird die ESO durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und die Max-Planck-Gesellschaft getragen.



Das Europäische Weltraumteleskop XMM beobachtet im Röntgenbereich

Europäisches Weltraumteleskop XMM untersucht im Röntgenbereich

Das ESA-Teleskop XMM, das sich seit 1999 im Erdorbit befindet, wird den Kometen am 4. und 5. Juli für insgesamt 24 Stunden beobachten, sechs Stunden vor dem Einschlag und 18 Stunden danach. Eingesetzt werden seine Instrumente RGS (X-ray Spectrometer), EPIC (X-Ray Cameras) und OM (Optical and ultraviolet monitor). Da beim Vorbeiflug des Kometen Hale-Bopp bereits festgestellt wurde, dass bei staubreichen Wolken die Intensität der Röntgensignale stark zunimmt, wird dies auch für den Kometen Tempel 1 erwartet.

Europäische Kometensonde Rosetta in günstiger Beobachtungssituation

In einer besonders günstigen Beobachtungsposition zum Kometen Tempel 1 ist die ESA-Sonde Rosetta, die sich seit Februar 2004 auf dem Weg zum Kometen 69P/Churyumov-Gerasimenko befindet. Rosetta ist zum Zeitpunkt der Kollision "nur" etwa 80 Millionen Kilometer entfernt. Zudem sieht Rosetta ihn in einem Winkel von 90 Grad zur Sonne. Damit ist die Beobachtungsgeometrie wesentlich besser als von der Erde. Die europäische Sonde wird Tempel 1 vom 29. Juni bis zum 14. Juli beobachten, also vor, während und nach der Kollision mit Deep Impact.

Eingesetzt werden dabei insgesamt vier Instrumente, insbesondere das Mikrowellen-Spektrometer MIRO (Microwave Spectrometer) und das Ultraviolett-Spektrometer VIRTIS (Visual and IR Mapping Spectrometer), an dem das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) beteiligt ist. MIRO wird sich auf die chemische Zusammensetzung und Temperatur konzentrieren, während VIRTIS die thermische Emission des freigesetzten Kometenstaubs bestimmen soll, um die mineralogische Besonderheit des Kometen zu entschlüsseln, unterstützt von dem Ultraviolett-Spektrometer ALICE.

Das OSIRIS-Instrument, das unter Federführung des Max-Planck-Instituts für Sonnensystemforschung (MPS) in Katlenburg-Lindau entwickelt wurde, wird mit seinen Kameras Bilder des Kometenkerns liefern. Es wird erhofft, daraus später eine 3-D Rekonstruktion der Kometenstaubwolke herzustellen, unter Nutzung der Daten von Bodenobservatorien. Das DLR-Raumfahrtmanagement fördert das OSIRIS-Instrument im Rahmen des Deutschen Weltraumprogramms.

Rosetta wird im Mai 2014 am endgültigen Ziel ankommen. Im Unterschied zur Mission Deep Impact, die mit der Trägersonde nur einen Kometenvorbeiflug im Abstand von 500 Kilometer durchführt, wird

Rosetta in einen Orbit um den Kometen Churyumov-Gerasimenko einschwenken, mit ihm Richtung Sonne fliegen und die Landeeinheit Philae auf dem Kometen absetzen. Rosetta führt dann erstmals vor Ort eine so genannte In-Situ Untersuchung eines Kometen durch. Während Deep Impact versucht, in einer spektakulären Aktion durch den Einschlag des etwa 370 Kilogramm schweren "Impactors" einen Krater zu schlagen, Staub und Gas wegzuschleudern und dann binnen Stunden zu analysieren, setzt man bei Rosetta darauf, den Kometen möglichst wenig zu beeinträchtigen oder zu verändern. Vielmehr will man ihn über viele Monate hinweg mit für die Mission optimierten Instrumenten wissenschaftlich untersuchen.

Kontakt

Dr. Manfred Gaida

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Raumfahrtmanagement, Extraterrestrik

Tel: +49 228 447-417

Fax: +49 228 447-745

E-Mail: Manfred.Gaida@dlr.de

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