

## News-Archiv

### Rosetta und Philae sind bereit für den Vorbeiflug am Asteroiden Lutetia

5. Juli 2010

*Aktualisierung vom 6. Juli 2010:* Aktuelle Berechnungen sagen den Zeitpunkt der größten Annäherung von Rosetta an Lutetia für 17.44 Uhr und 56 Sekunden Mitteleuropäischer Sommerzeit am 10. Juli voraus. Die Entfernung soll dann 3162 Kilometer betragen.

#### Wo ist Rosetta?

Die Weltraumsonde Rosetta, die das Landegerät Philae mit sich führt, hat mehr als zwei Drittel ihrer Reise zum Kometen Churyumov-Gerasimenko hinter sich. Im Rahmen der umfangreichsten Kometen-Mission, die jemals durchgeführt wurde, soll das Landegerät Philae 2014 zu Forschungszwecken auf der Oberfläche des Kometen abgesetzt werden. Philae wurde unter Leitung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) entwickelt und gebaut. Am 10. Juli 2010 passiert nun Rosetta "21 Lutetia", einen großen Asteroiden des Hauptgürtels.



Rosettas Vorbeiflug am Asteroiden Steins 2008

Seit ihrem Start hat Rosetta etwa fünf Milliarden Kilometer zurückgelegt. Die Mission der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) wurde mit einer Ariane 5-Trägerrakete im Jahr 2004 auf den Weg gebracht. Durch drei Vorbeiflüge an der Erde und einen am Mars hat Rosetta den nötigen Impuls erhalten und ihre Flugbahn so abgestimmt, dass sie an die Umlaufbahn des Kometen angepasst ist, wenn die Sonde das äußere Sonnensystem erreicht. Die Sonde wird den Kometen Churyumov-Gerasimenko ab 2014 umkreisen und ihn, nachdem sie Philae auf dessen Oberfläche abgesetzt hat, schließlich auf seinem Weg zur Sonne begleiten.

#### Philae hilft beim Verständnis der Eigenschaften von Lutetia

Mit einem Durchmesser von 100 Kilometern ist Lutetia einer der größeren Asteroiden des Hauptgürtels. Das Landegerät soll untersuchen, ob der Asteroid über ein magnetisches Feld und eine Exosphäre (äußerste Schicht einer Atmosphäre) verfügt und deren Eigenschaften erforschen. Philae wird erstmalig am 7. Juli 2010 zwischen 12.45 und 15.05 Uhr Mitteleuropäischer Sommerzeit (MESZ) eingeschaltet, damit das Team das Landegerät für die Aktivitäten während des Rendezvous vorbereiten kann. Am 10. Juli soll das Landegerät wissenschaftliche Untersuchungen durchführen.



Die Erde aufgenommen mit Rosettas OSIRIS-Kamera

Die Durchführung dieser Versuchsreihe, für die das Landegerät am 10. Juli 2010 um 8.45 Uhr MESZ eingeschaltet wird, soll während des gesamten Vorbeiflugs am Asteroiden stattfinden, wobei die geringste Entfernung für 17.45 Uhr MESZ berechnet wurde. Nach jüngsten Schätzungen sind Landegerät und Weltraumsonde dann 3169 Kilometer von Lutetia entfernt.

Während des Vorbeiflugs werden drei Instrumente im Landegerät eingeschaltet:

- Der Rosetta Lander Magnetometer and Plasma Monitor (ROMAP) besteht aus einem Magnetometer und einem Plasmamonitor, mit denen das lokale magnetische Feld und die Wechselwirkungen des Kometen (beziehungsweise des Asteroiden im Fall des Vorbeiflugs an Lutetia) mit dem Sonnenwind untersucht werden.
- MODULUS PTOLEMY ist einer von zwei Gas-Analysatoren, mit dem genaue Messungen der Isotopenverhältnisse leichter Elemente gewonnen werden können, indem flüchtige Anteile durch Erhitzen aus Festkörperproben gelöst werden.
- Beim Cometary Sampling and Composition-Experiment (COSAC) handelt es sich ebenfalls um einen hochmodernen Gasanalysator. Es erkennt und identifiziert komplexe organische Moleküle anhand ihrer elementaren und molekularen Zusammensetzung.

Während der Einschaltdauer (7.06 bis 17.50 Uhr MESZ) wird ROMAP kontinuierlich Messungen durchführen, um Wechselwirkungen zwischen dem magnetischen Feld des Asteroiden und dem Sonnenwind aufzuzeichnen. COSAC und PTOLEMY führen eine Reihe von "Riechproben" durch, mit denen herausgefunden werden soll, ob der Asteroid über eine Exosphäre verfügt.



Philae: Landung auf einem Kometen

Wissenschaftler sind sich nicht sicher, ob es sich bei Lutetia um einen Asteroiden vom Typ M (Metalle) oder C (Chondrite) handelt. Die Beobachtungsergebnisse des Landegeräts werden durch die Analyse der Zusammensetzung der möglichen Exosphäre sowie der Untersuchung der thermischen Entwicklung und des Vorhandenseins magnetischer Mineralien dabei helfen, dies festzustellen. Damit können das Alter und der Asteroidentyp von Lutetia bestimmt werden.

Die Raumsonde Rosetta hat am 31. Mai 2010 mithilfe optischer Navigationskameras mit der Abstimmung der Flugbahn zu Lutetia begonnen. Anders als bei anderen Missionen wird das Landegerät während des Vorbeiflugs an Lutetia von der Sonne beleuchtet sein. Daher versetzt das Team das Landegerät in eine spezielle thermische Konfiguration, um es im vorgesehenen Temperaturbereich zu halten.

### **Größenordnungen im Vergleich**

Bei ihrer nächsten Annäherungen wird Rosetta mit einer relativen Geschwindigkeit von 15 Kilometern pro Sekunde an Lutetia vorbei fliegen, das sind 54.000 Kilometer pro Stunde. Dies ist vergleichbar damit, ein ferngesteuertes Auto mit etwa 100 Kilometern pro Stunde auf einer Autobahn fahren zu lassen, um ein Foto von einem stehenden Objekt auf dem Seitenstreifen (in sechs Metern Entfernung) aufzunehmen. Das Timing für das automatische Betätigen des Auslösers hätte jedoch schon einen Monat zuvor an die Kamera in dem Auto übermittelt werden müssen – und zwar von einem Ort, der von dieser Autobahn doppelt so weit entfernt ist, wie der Mond von der Erde.



Philae-Kontrollzentrum beim DLR Köln

Das Kontrollzentrum der Rosetta-Mission befindet sich im Europäischen Raumflugkontrollzentrum (European Space Operations Centre, ESOC) der ESA in Darmstadt. Mit dem ESOC arbeitet das Team im Philae Lander-Kontrollzentrum beim DLR Köln eng zusammen. Das Kölner Kontrollzentrum ist verantwortlich für den Betrieb des Landers, das Team kann jedoch keine Befehle direkt an den Lander Philae senden. Stattdessen werden die Befehle über das Missionskontrollzentrum an Rosetta geschickt. Die Sonde speichert die Befehle in einem Missionsplan und gibt sie dann zu einer vorgegebenen Zeit an den Lander weiter. Philae führt diese Befehle dann zu der festgelegten Zeit aus.

Der Rückweg der Signale vom Lander zur Erde funktioniert analog: Philae gibt seine Telemetrie-Daten an Rosetta weiter. Von dort werden sie als Funksignal mit Lichtgeschwindigkeit zur Erde geschickt. Wegen der großen Entfernung der Sonde von der Erde dauert diese Übertragung mittlerweile rund 25 Minuten. Nach dem Absetzen eines neuen Befehls dauert es also fast eine Stunde bis zum Eintreffen der Bestätigung. Wegen dieser langen Verzögerung werden alle Befehle im Vorhinein in einem Missionsplan abgelegt. Die Befehle für den Lutetia-Vorbeiflug sind bereits an Board. Das Raumschiff wird diese Befehle zur vorberechneten Zeit automatisch durchführen. Im Bedarfsfall könnte der Missionsplan aber auch noch kurzfristig geändert werden.

Das Philae-Team im Kontrollzentrum beim DLR Köln wird während des Vorbeiflugs am 10. Juli 2010 die Telemetrie-Daten des Landers genau überwachen. Da alle Befehle bereits im Missionsplan auf Rosetta abgelegt wurden, erwartet das Team jedoch nicht, dass ein Eingriff nötig sein wird.

Das DLR-Onlineteam wird über den Vorbeiflug am 10. Juli 2010 auf dem DLR Web Portal und im Twitter-Kanal des DLR berichten.

### **Kontakt**

#### **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](mailto:henning.krause@dlr.de)

**Dr. Stephan Ulamec**

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt  
Raumflugbetrieb und Astronautentraining

Tel: +49 2203 601-4567  
E-Mail: [Stephan.Ulamec@dlr.de](mailto:Stephan.Ulamec@dlr.de)

---

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