



Der Anfang einer engen Beziehung: Erfolgreiches Rendezvous mit Komet Churyumov-Gerasimenko

Mittwoch, 6. August 2014

Über 6,4 Milliarden Kilometer hat die ESA-Raumsonde Rosetta zurückgelegt, hat an Planeten Schwung geholt, zwei Asteroiden im Vorbeiflug angeschaut und von der zehnjährigen Flugzeit mehr als zweieinhalb Jahre im Sparmodus verschlafen - am 6. August 2014 kam sie mit Lander Philae an Bord um 11:30 Uhr mitteleuropäischer Zeit an ihrem Zielkometen an und beginnt ihn zu umkreisen. Nun startet die Kartierung des Kometen, der anscheinend aus zwei miteinander verbundenen Teilen besteht: Am 11. November 2014 wird dann die erste Landung überhaupt auf einem Kometen erfolgen. Landegerät Philae wird dabei aus dem Lander Control Center des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) gesteuert und betrieben.

Zeitzeuge aus der Vergangenheit

404 Millionen Kilometer ist die Raumsonde nun von der Erde entfernt. Schon während des Anflugs hat Churyumov-Gerasimenko für Überraschungen gesorgt: Statt eines kartoffelförmigen Körpers blickten die Kometenforscher auf einen Körper, der ähnlich wie eine Ente aus Kopf und Körper bestand. Die erste Temperaturmessung zeigte dann, dass auf Lander Philae kein Komet mit viel Eis, sondern mit einer staubigen und wahrscheinlich sehr rauen Oberfläche wartet. "Mit der Ankunft am Kometen werden wir jetzt aus 100 Kilometern Höhe noch deutlich mehr über Churyumov-Gerasimenko erfahren", sagt Kometenforscher Dr. Ekkehard Kührt vom DLR-Institut für Planetenforschung, "Spannend und einmalig sind vor allem die ausgiebigen Untersuchungen aus der nahen Distanz."

Elf Instrumente reisen auf der Raumsonde Rosetta mit, zehn Instrumente befinden sich an Bord von Lander Philae und werden die ersten Daten direkt von einer Kometenoberfläche aus liefern. Bodenbeschaffenheit, Temperatur, physikalische Zusammensetzung des Kometenkerns, organische Moleküle - alles ist für die Kometenforscher interessant, denn Churyumov-Gerasimenko, der aus Eis und Staub besteht, ist sehr wahrscheinlich aus besonders ursprünglichen Material gebildet, das sich bei seinem Flug durch die kalten Regionen des Sonnensystems weniger verändert hat als andere Himmelskörper: "Wir begegnen einem Zeitzeugen aus der Entstehung unseres Sonnensystems vor 4,5 Milliarden Jahren", sagt DLR-Forscher Dr. Ekkehard Kührt. "Kometen haben die Vergangenheit wie ein Kühlschranks in gefrorenem Zustand konserviert und tragen dadurch noch viele Merkmale aus den Anfängen des Sonnensystems in sich. Allerdings kann man auf den ersten Bildern erkennen, dass auch am Kometen die Zeit nicht spurlos vorbei gegangen ist", betont Kührt. "Zahlreiche exotische Strukturen auf der Oberfläche deuten auf eine gewisse Entwicklung hin, die es nun zu verstehen gilt." Außerdem könnten Kometen und ihre Einschläge dafür gesorgt haben, dass Wasser und Moleküle für die Entstehung von Leben zur Erde gelangten.

Die Suche nach dem perfekten Landeplatz

Nun beginnt die Landeplatzauswahl, bei der auf dem entenförmigen Körper für Landegerät Philae mit den Daten der Kameras und der anderen wissenschaftlichen Instrumente die rechte Stelle ausgesucht wird. Dabei müssen zahlreiche Kriterien berücksichtigt und manchmal auch der goldene Mittelweg gefunden werden. "Wir benötigen zum Beispiel einerseits Sonne, damit die Batterien mit den Solarzellen immer wieder aufgeladen werden können, andererseits darf der Komet an seiner Oberfläche nicht schon zu heiß sein und zu stark ausgasen", erläutert DLR-Wissenschaftler Dr. Stephan Ulamec, Leiter der Lander-Teams. Rund 450 Millionen Kilometer Entfernung von der Sonne sind dafür günstig. Aber auch Rauigkeit der Oberfläche und die Beschaffenheit des Bodens sind entscheidend für eine sichere Landung. Nicht zuletzt

ist eine gute "Sichtverbindung" zur Raumsonde Rosetta wichtig, um die gemessenen Daten der zehn Instrumente regelmäßig über diese Verbindung zur Erde zu funken und vom Lander-Kontrollzentrum im DLR Köln Kommandos an den Lander zu senden.

Ende August wird eine erste Auswahl stattfinden, bei der Wissenschaftler und Ingenieure des DLR und weitere Partner des Lander-Konsortiums unter Leitung des DLR bis zu fünf mögliche Landestellen festlegen. "Günstige Gebiete für eine Landung befinden sich am Kopf sowie zum Teil auf dem größeren Kometenteil - der schmale Grat fällt eher heraus", sagt Lander-Projektleiter Stephan Ulamec. Mitte September werden dann aus diesen "Top Five" die beiden besten Landeplätze herausgefiltert. Mitte Oktober - ein Monat vor der Landung - fällt dann die Entscheidung, an welchem Ort auf Churyumov-Gerasimenko das Landegerät Philae aufsetzen soll.

Warten auf das erste Signal von der Kometenoberfläche

Da die Laufzeit der Kommandos 30 Minuten von der Erde zu Sonde und Lander dauern, werden die Ingenieure beim Landevorgang selbst nicht mehr eingreifen können. Stattdessen wird wenige Stunden, bevor Philae von Rosetta aus wenigen Kilometern Höhe getrennt wird, von den DLR-Ingenieuren eine Computersequenz für den Abstieg und die Landung an die Raumsonde gesendet. Mit gerade einmal etwas mehr als drei Stundenkilometern sinkt Philae dann auf den Kometen hinunter. Damit er dort aufgrund der geringen Anziehungskraft von Churyumov-Gerasimenko nicht gleich wieder abprallt, werden unverzüglich zwei Harpunen in den Kometenboden gefeuert, die den Lander auf dem kleinen Himmelskörper verankern. Zusätzlich drehen sich Eisschrauben in den Füßen des Landegeräts in den Boden, und eine Kaltgasdüse an der Oberseite von Philae drücken den Lander sanft in Richtung Komet. "Ob alles gut verlaufen ist, erfahren wir erst 30 Minuten nach der Landung, wenn wir im Kontrollzentrum die Daten erhalten", sagt Dr. Stephan Ulamec. Auch die ROLIS-Kamera des DLR, die an der Unterseite des Landers sitzt, wird dann ihre ersten Bilder vom Abstieg des Landegeräts senden.

Gemeinsam werden Rosetta und Philae den Kometen dann auf seinem Weg in Richtung Sonne begleiten - und beobachten, wie Churyumov-Gerasimenko zunehmend aktiver wird, Gas verströmt und Staubpartikel ins All schleudert. "Die kontinuierliche Untersuchung aus einem Orbit und direkt von der Kometenoberfläche aus sind beides Premieren, die noch keine andere Mission erfüllt hat", sagt DLR-Kometenforscher Dr. Ekkehard Kührt. "Unser Wissen über diese noch immer geheimnisvollen Himmelskörper wird mit der Rosetta-Mission deutlich anwachsen."

Kontakte

Manuela Braun

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Media Relations, Raumfahrt

Tel.: +49 2203 601-3882

Fax: +49 2203 601-3249

Manuela.Braun@DLR.de

Dr. Stephan Ulamec

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Nutzerzentrum für Weltraumexperimente (MUSC), Raumflugbetrieb und Astronautentraining

Tel.: +49 2203 601-4567

Stephan.Ulamec@dlr.de

Dr. Ekkehard Kührt

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Institut für Planetenforschung

Tel.: +49 30 67055-514

Fax: +49 30 67055-340

ekkehard.kuehrt@dlr.de

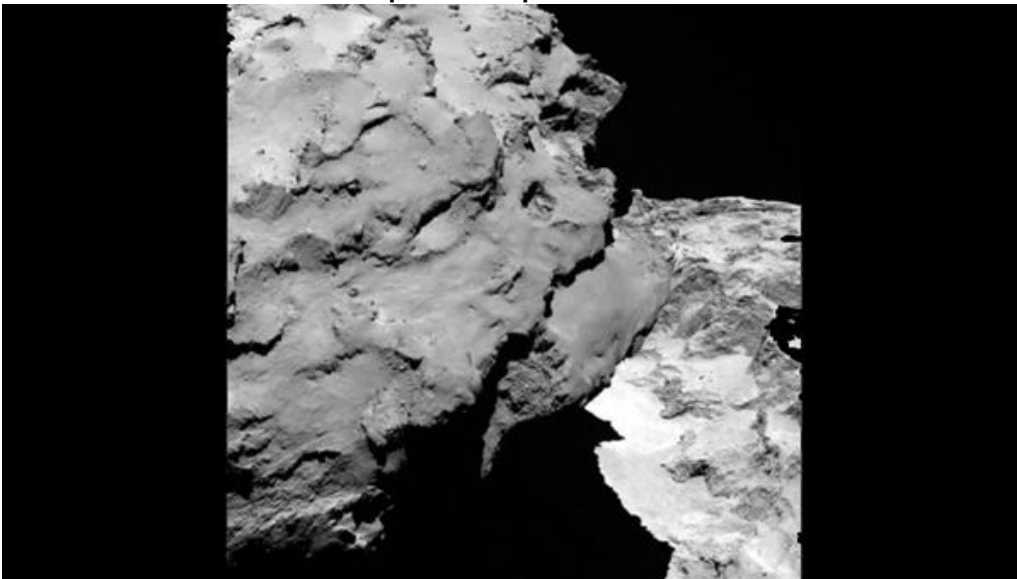
Nahaufnahme des Kometen am 6. August 2014



Diese Nahaufnahme zeigt eine ebene Region an der Unterseite des "Körpers" des Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko. Das Bild wurde mit Rosettas OSIRIS-Kamera aufgenommen und heute am 6. August heruntergeladen. Das Bild zeigt deutlich eine Anzahl von Merkmalen wie Felsen, Krater und steile Klippen.

Quelle: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA.

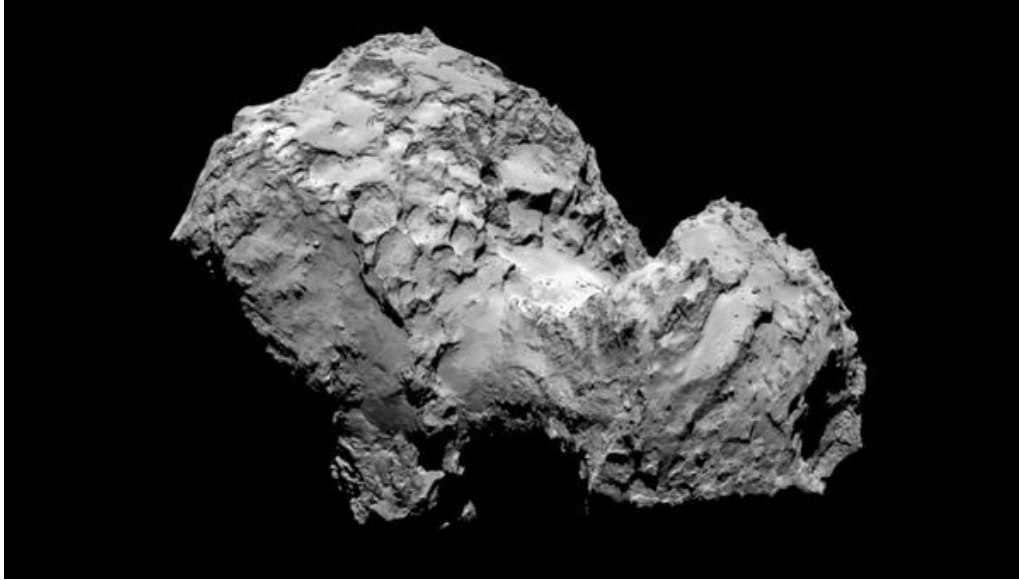
Der schmale Grat zwischen Kopf und Körper



Die Aufnahme der OSIRIS-Kamera vom 6. August 2014 zeigt aus 120 Kilometern Entfernung den "Kopf" des Kometen Churyumov-Gerasimenko (l.), der einen Schatten auf den schmalen Verbindungsgrat und den "Körper" des Kometen wirft. Kameraaufnahmen aus größerer Entfernung hatten bereits gezeigt, dass Churyumov-Gerasimenko aus zwei miteinander verbundenen Teilen besteht.

Quelle: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA.

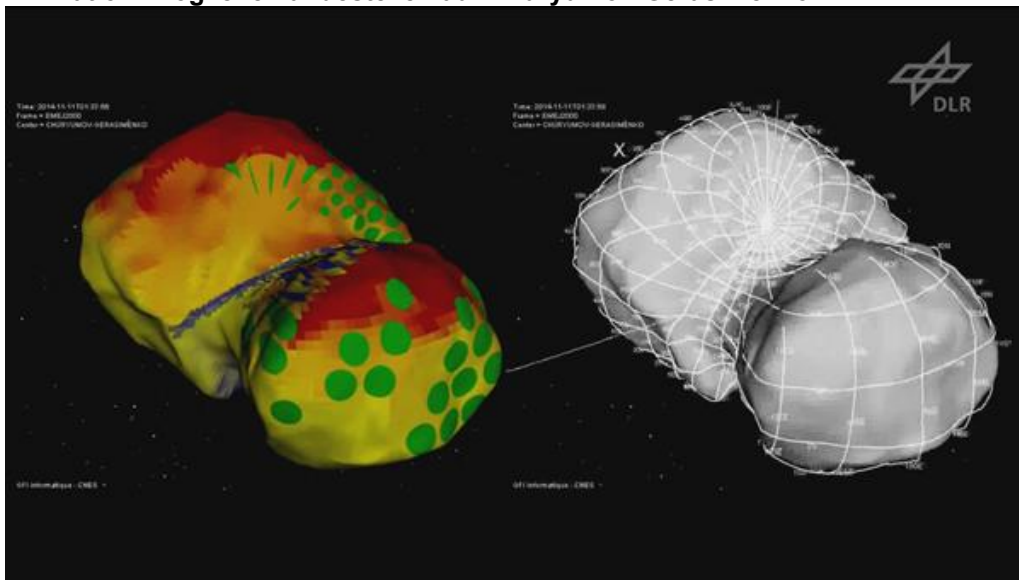
Komet 67P/Churyumov-Gerasimenko am 3. August 2014



Komet 67P/Churyumov-Gerasimenko aufgenommen von Rosettas OSIRIS-Kamera am 3. August 2014 von 285 Kilometer Entfernung. Das Bild hat eine Auflösung von 5,3 Meter/Pixel.

Quelle: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA.

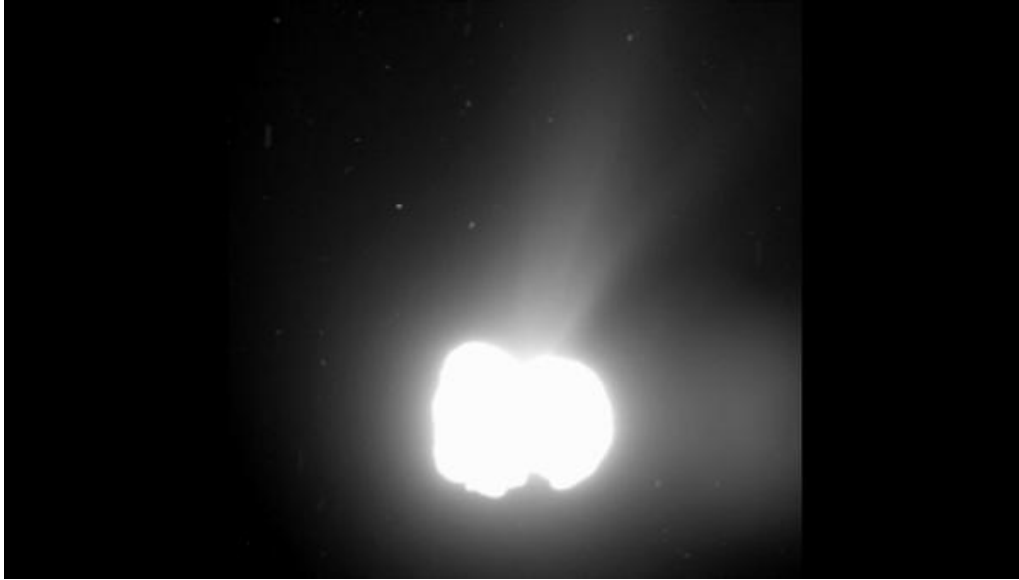
Animation: Mögliche Landestellen auf Churyumov-Gerasimenko



Das Modell zeigt die Beleuchtung der Oberfläche und Regionen, die für eine Landung in Frage kämen.

Quelle: CNES.

Aktivität des Kometen am 2. August 2014



Das Bild wurde aus einer Entfernung von 550 Kilometer von Rosettas OSIRIS-Kamera aufgenommen. Die Belichtungszeit betrug 330 Sekunden. Der Kometenschweif weist auf die Aktivität des Kometen hin. Das Bild hat eine Auflösung von 55 Metern pro Pixel.

Quelle: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA.

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