



Die Suche nach dem "perfekten" Landeplatz

Donnerstag, 21. August 2014

Wenn Lander "Philae" sich seine Landestelle auf Komet Churyumov-Gerasimenko selbst schaffen könnte, wäre es ein Platz auf ebenem, aber dennoch wissenschaftlich spannendem Gelände, mit genügend Sonne und Bedingungen, die eine lange Lebensdauer für ihn möglich machen. Doch der schroffe, ungewöhnlich geformte Komet macht es dem Lander und seinem Team nicht so einfach mit der Auswahl: Bis zu fünf mögliche Landestellen wird das Konsortium unter Leitung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) bis zum 24. August 2014 auswählen, um diese noch einmal ganz genau unter die Lupe zu nehmen. Am 25. August werden die Kandidaten für die Landung bekanntgegeben. Am 11. November 2014 soll das Landegerät der europäischen Rosetta-Mission dann - gesteuert und betrieben durch das Lander Control Center (LCC) des DLR in Köln - die erste Landung auf einem Kometen überhaupt durchführen.

"Wir müssen bei der Auswahl der Landesstelle viele Kriterien berücksichtigen und gegeneinander abwägen", sagt DLR-Wissenschaftler Dr. Stephan Ulamec, Projektleiter für Lander "Philae". "Dabei gibt es sicherlich keinen perfekten Landeplatz - den findet man in der Wirklichkeit nie. Es soll aber der beste Landeplatz sein, den es auf dem Kometen gibt." Das Team aus DLR, der französischen Raumfahrtagentur CNES und den verschiedenen leitenden Wissenschaftlern für die Instrumente des Landers diskutieren deshalb zurzeit die Für und Wider für verschiedene Landeplätze.

Dafür liefert das DLR unter anderem die Informationen, was der jeweilige Landeplatz für den Lander selbst bedeuten würde: Reichen die Sonnenstunden, beispielsweise um die Batterien für den wissenschaftlichen Betrieb aufzuladen, und in welchem Zeitraum haben diese wieder genügend Energie? Wie wirken sich die Temperaturen vor Ort auf Philae aus: Kann der Lander überhitzen oder unter Kälte leiden? Die übrigen Partner liefern Informationen beispielsweise zu den Flugbahnen von Orbiter und Lander oder zu der Menge an Sonnenlicht, die den Lander am jeweiligen Standort erreichen wird. Basis für diese Einschätzungen sind die Aufnahmen der Kameras an Bord des Orbiters, die Form und Oberfläche des Kometen zeigen. Aber auch Instrumente wie VIRTIS an Bord von Rosetta konnten schon Informationen wie die durchschnittliche Temperatur an der Kometenoberfläche liefern. Erste Daten liegen auch bereits für die Rotation des Kometen, seine Hülle aus Gas und Staub oder das Ausmaß des Ausgasens vor.

Auswahl mit Bedacht

Dabei wird die erste Auswahl von nicht mehr als fünf möglichen Landeplätze schwierig genug: Der Komet, der aus zwei miteinander verbundenen Teilen besteht, bietet wenig ebene, einheitliche Flächen, auf denen Philae sicher landen könnte. Immerhin haben die sogenannten Lande-Ellipsen, in denen der tatsächliche Landeort liegt, einen Radius von etwa 500 Metern: "Exakter können wir den Landeplatz nicht kalkulieren", erklärt DLR-Wissenschaftler Ulamec. Da ein Steuerungssignal von der Erde zum Lander über 30 Minuten benötigen würde, muss Philae seine Landung nämlich selbst - automatisch über eine vorab vom DLR programmierte Ablaufprozedur und ohne korrigierende Hilfe in Echtzeit aus dem Kontrollzentrum - bewältigen. Gebiete mit großen Steinbrocken oder Spalten will das Lander-Team deshalb vermeiden, um das Risiko für Lander Philae möglichst gering zu halten. Und auch wenn bei der Landung unverzüglich zwei Harpunen in den Kometengrund geschossen werden, um Philae zu verankern - ein Hang mit einer Neigung von mehr als 45 Grad würde dennoch für einen solchen Landeplatz ein Ausschlusskriterium sein.

"Wir wollen zudem auch nicht an einer Stelle landen, an der entweder 24 Stunden Tag oder 24 Stunden Nacht herrschen", erläutert Lander-Projektleiter Stephan Ulamec. Dies wäre für die Energieversorgung und die Temperatur des Landers selbst ungünstig. Nach einer ersten Phase, in der alle zehn Instrumente an Bord von Philae mindestens einmal zum Einsatz kommen, soll der Lander möglichst lange über Solarenergie versorgt werden. Diese zweite Phase würde dann weitere wissenschaftliche Untersuchungen ermöglichen. Zudem wünschen sich auch die wissenschaftlichen Nutzer einen Landeplatz mit einem Tag- und Nachtrhythmus, um den Kometen unter möglichst verschiedenen Bedingungen zu erforschen.

Abwägen der Kriterien

Letztendlich wird die Auswahl ein stetes Abwägen bleiben: Wie sicher und risikoarm soll die Landung sein? Oder soll man ein Risiko in Kauf nehmen und somit vielleicht einen schwierigeren Landeplatz auswählen, bei dem aber die Lebensdauer des Landers für die wissenschaftlichen Untersuchungen länger wäre? Landet man beispielsweise in einem Krater am "Kopf" des Kometen, ist dort im Inneren wohl sehr wahrscheinlich flaches Gelände - doch die Sonnenstunden sind geringer als am Äquator von Churyumov-Gerasimenko.

Ist die Entscheidung für mögliche Landestellen am 24. August gefallen, beginnt die Detailarbeit von neuem: Mit den jeweils aktuellsten Informationen der Instrumente werden Berechnungen durchgeführt, ob diese Landestellen mit dem Orbiter erreicht werden können, damit Philae schließlich zielsicher auf den Kometen sinken kann. Bis zum 14. September 2014 muss dann die Entscheidung fallen, welche beiden Landestellen ins Finale gehen. Mitte Oktober steht dann fest: Wo wird Philae im November landen? Nur wenn der Komet noch rund 450 Millionen Kilometer von der Sonne entfernt ist, ist die Zeit für eine Landung am günstigsten. Schon in den vergangenen Monaten hat Churyumov-Gerasimenko bei seinem Flug in Richtung Sonne unter Beweis gestellt, wie aktiv er sein kann, wenn seine eisigen Bestandteile durch die Hitze gasförmig werden und Staubteilchen mit ins All reißen.

Die Mission

Rosetta ist eine Mission der ESA mit Beiträgen von ihren Mitgliedsstaaten und der der NASA. Rosettas Lander Philae wird von einem Konsortium unter der Leitung von DLR, MPS, CNES und ASI beigesteuert.

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

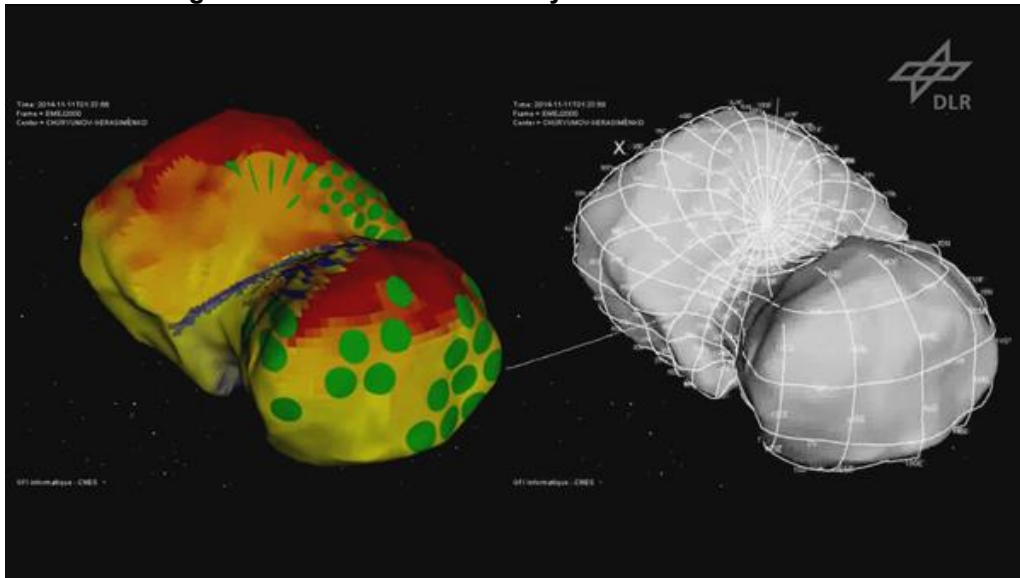
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Nutzerzentrum für Weltraumexperimente (MUSC), Raumflugbetrieb und Astronautentraining

Tel.: +49 2203 601-4567

Stephan.Ulamec@dlr.de

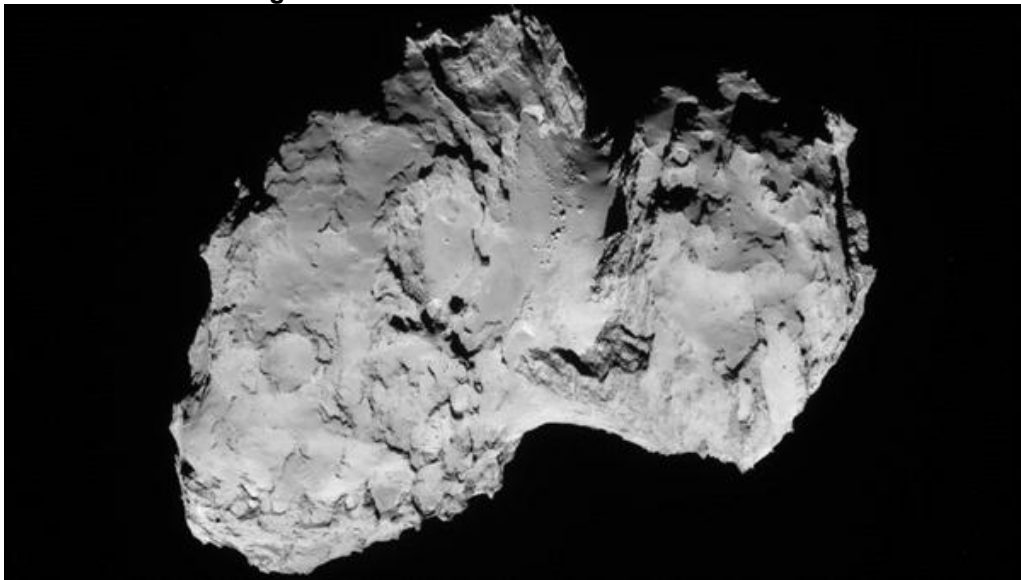
Animation: Mögliche Landestellen auf Churyumov-Gerasimenko



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

Quelle: CNES.

Der Komet am 19. August 2014



Dieses Bild des Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko wurde am 19. August 2014 von der Navigationskamera (NavCam) an Bord der Raumsonde Rosetta aus etwa 79 Kilometern Entfernung zum Kometen aufgenommen.

Quelle: ESA/Rosetta/NAVCAM – CC BY-SA IGO 3.0.

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