



Trainingseinheiten für Kometenlander "Philae"

Montag, 18. März 2013

Das Original des Kometenlanders "Philae" fliegt bereits seit dem 2. März 2004 durchs Weltall und wartet im Schlafmodus auf seine Ankunft am Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko. Die "Philae"-Modelle am Boden hingegen müssen zurzeit einiges aushalten: Sie werden im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) bis zur Belastungsgrenze getestet und geprüft. Die Wissenschaftler und Ingenieure wollen auf die erstmalige Landung auf einem Kometen im November 2014 bestens vorbereitet sein. In Bremen setzt ein originalgetreues Lander-Modell deshalb immer wieder auf dem Boden auf - mal in weichem Sand, mal auf hartem Boden, denn die Oberflächenbeschaffenheit des Kometen kennt noch niemand. In Köln wird eine "Philae"-Kopie mit Kommandos angefunkt und in Betrieb gesetzt. "Auf Probleme, die wir jetzt bei Landung und Betrieb mit den Modellen simulieren, sind wir bei der richtigen Landung dann gut vorbereitet", sagt Dr. Stephan Ulamec, DLR-Projektleiter für den Kometenlander, der an Bord der europäischen Raumsonde Rosetta unterwegs ist.

Es ist die Landung auf einem unbekanntem Objekt: Über den genauen Landeplatz werden die Wissenschaftler und Ingenieure erst nach der Ankunft der Rosetta-Sonde mit Hilfe der ersten Kamerabilder entscheiden. Die exakte Anziehungskraft des Himmelskörpers, die Beschaffenheit des Bodens - all das kennen die Wissenschaftler nicht. "Der Komet könnte eine harte Eiskruste haben, es könnte aber auch lockerer, pulveriger Boden sein", betont Lars Witte, verantwortlich für die Tests mit einem der "Philae"-Modelle am DLR-Institut für Raumfahrtsysteme in Bremen.

Die Grenzen des Landers austesten

Immer wieder hat das dreibeinige Modell in Originalgröße am Roboterarm der "Landing and Mobility Test Facility" (LAMA) die Landung auf dem Boden überstehen müssen. Mal mit 1,10 Meter pro Sekunde, mal etwas langsamer. Mal im senkrechten Anflug, mal mit geneigtem Aufsetzen. Mal in drei mit Sand gefüllten Töpfen, mal auf einer robusten Platte. Selbst eine mit einem Ölfilm beschichtete Stahlplatte haben die Wissenschaftler eingesetzt, um zu testen, wie der Lander reagiert, wenn er nur geringe Bodenhaftung hat. Immer wieder haben sich während dieser Tests die Eisschrauben in den Füßen des Landers herausgedreht, die "Philae" Halt auf dem Kometen geben sollen. "Wir testen letztendlich auch die Grenzen des Landers aus", sagt Witte. Dessen filigrane Struktur sieht zerbrechlicher aus, als sie ist.

Bei der Landung fängt ein Dämpfer die Kräfte ab, die auf "Philae" wirken. Sobald der kühlstrahlende Lander mit zehn Instrumenten an Bord aufsetzt, schießen zwei Harpunen in den Kometenboden und verankern "Philae" auf dem Kometen. Statt der 100 Kilogramm Gewicht auf der Erde wird der Lander auf dem Kometen nur ein Gewicht entsprechend einem Blatt Papier haben. Es ist auch sehr wahrscheinlich, dass der Komet in Sonnennähe bereits aktiv ist und sich der charakteristische Schweif aus Eis- und Staubpartikeln bildet. Keine leichte Aufgabe für das "Philae"-Team, den Lander sicher auf den Himmelskörper zu bringen. "Die Landung wird automatisch geschehen, denn ein Steuerungskommando von der Erde zum Lander würde aufgrund der großen Entfernung etwa eine halbe Stunde benötigen", betont DLR-Projektleiter Stephan Ulamec. Wenn die entscheidende Phase beginnt, müssen die Wissenschaftler darauf vertrauen, dass die Software an Bord perfekt funktioniert.

Gewappnet für Probleme und Pannen

Im Kölner Nutzerzentrum für Weltraumexperimente (MUSC) muss deshalb ein weiteres "Philae"-Modell zeigen, dass es auch mit Problemen und Pannen zurechtkommt. Kabel, Verbindungen und Bauteile entsprechen originalgetreu dem Innenleben von "Philae", der bereits seit zehn Jahren durch das Weltall fliegt. Allerdings: Nicht immer sind die Bauteile dort, wo sie am eigentlichen Lander sitzen. In einem Schubkasten liegen die Fußsohlen, neben der

Außenhülle die Harpunen, die sich in den Boden bohren sollen. "Für uns ist wichtig, dass die Verbindungen der einzelnen Bauteile wie beim Original sind - der Aufbau ist für die Tests zweitrangig", erläutert Dr. Koen Geurts, technischer Projektleiter für "Philae". Wenn die Raumsonde Rosetta mit "Philae" an Bord am Kometen angelangt ist, wird der Betrieb des Landers von einem Team im Kontrollraum des MUSC gesteuert.

Über mehrere Computer steuern zwei Ingenieure das Landermodell an. "Wir können alles simulieren, was dem Flugmodell geschehen könnte", sagt Geurts. "Und auch Dinge, die wir eher nicht erleben wollen." Wie soll "Philae" reagieren, wenn einzelne Subsysteme während des Abstiegs durch einen Kurzschluss ausfallen? Was sind die ersten Abläufe nach einer erfolgreichen Landung? Die Ingenieure proben die Widrigkeiten, die die Software dann autonom - ohne Unterstützung vom Boden aus - lösen soll. Kurz vor der Ankunft am Ziel wird die endgültige Prozedur zu "Philae" ins All gesendet.

Einmal auf Komet 67P/Churyumov-Gerasimenko gelandet, beginnt dann unverzüglich die Arbeit für "Philae". Bis zu mehreren Monaten sollen die zehn Instrumente dann Daten für die Wissenschaftler liefern. Für drei Instrumente trägt das DLR die Hauptverantwortung: Die Kamera ROLIS wird bereits während der Landephase Aufnahmen von der Kometenoberfläche machen. Die Instrumente SESAME und MUPUS sollen den Kometenkern untersuchen, die Oberflächentemperatur messen und die Festigkeit des Kometen erforschen. "Die erste Landung überhaupt auf einem Kometen ist eine sehr schwierige Mission", sagt DLR-Projektleiter Stephan Ulamec. "Aber auch eine extrem spannende."

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. Koen Geurts

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Nutzerzentrum für Weltraumexperimente (MUSC), Raumflugbetrieb und Astronautentraining

Tel.: +49 2203 601-3636

Koen.Geurts@DLR.de

Lars Witte

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Institut für Raumfahrtsysteme

Tel.: +49 421 24420-1127

Fax: +49 421 24420-1120

Lars.Witte@DLR.de

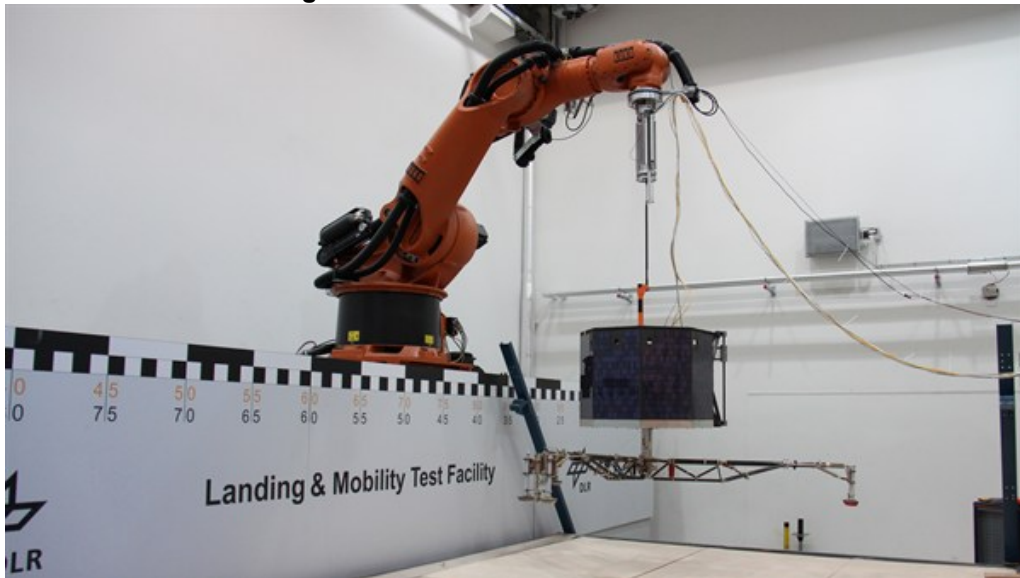
Kometenlander "Philae"



Der külschrankgroße Kometenlander "Philae" der Rosetta-Mission wird im November 2014 auf unbekanntem Gebiet landen. Während das Original durch das Weltall zum Zielkometen 67P/Churyumov-Gerasimenko reist, testen die Ingenieure des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Bremen und Köln originalgetreue Modelle, um für die erstmalige Landung auf einem Kometen vorbereitet zu sein.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Tests in der LAMA-Anlage



In der "Landing and Mobility Test Facility" (LAMA) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Bremen testen die Ingenieure ein Modell des Kometenlanders "Philae". Dabei wird die Landung auf unterschiedlichen Böden simuliert.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

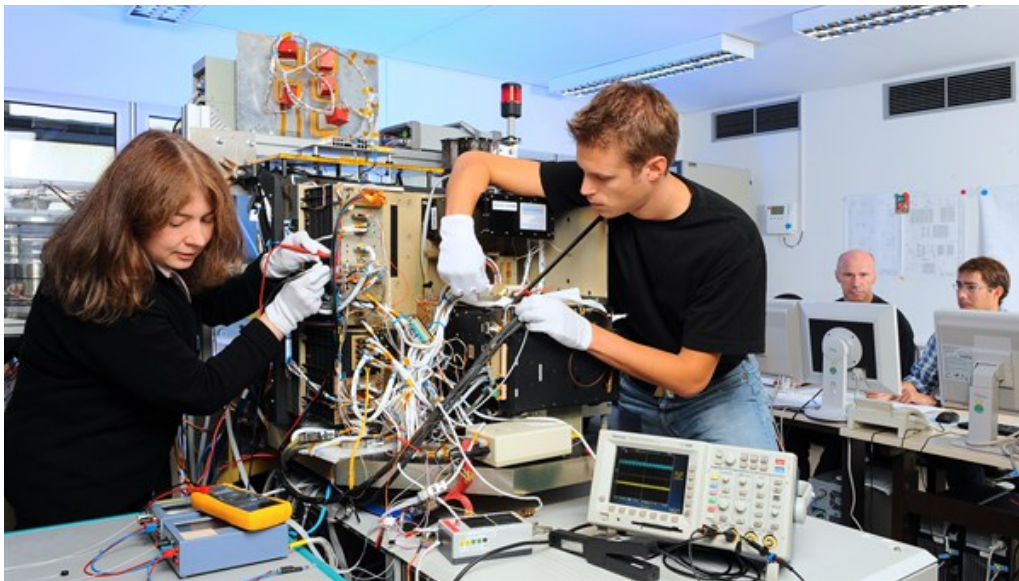
Rosettasonde mit Philae-Lander an Bord



Die europäische Sonde Rosetta mit dem Kometenlander "Philae" an Bord fliegt bereits seit dem 2. März 2004 durchs Weltall. Im November 2014 soll der Lander auf dem Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko aufsetzen. Der Betrieb des Landers und seiner zehn Experimente wird aus dem Nutzerzentrum für Weltraumexperimente (MUSC) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) durchgeführt.

Quelle: ESA.

Software-Tests an Kometenlander "Philae"



Mit einem originalgetreuen Modell des Kometenlanders "Philae" proben die Ingenieure die Widrigkeiten, die die Software dann autonom - ohne Unterstützung vom Boden aus - lösen soll. Kurz vor der Ankunft am Ziel wird die endgültige Prozedur zu "Philae" ins All gesendet. Der Kometenlander ist seit dem 2. März 2004 mit der Raumsonde Rosetta zum Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko unterwegs.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Kontrollraum des DLR in Köln



Aus dem Kontrollraum des Nutzerzentrums für Weltraumexperimente (MUSC) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) werden die Ingenieure und Wissenschaftler den Betrieb von Kometenlander "Philae" durchführen. Der Lander wird von der europäischen Raumsonde Rosetta zum Ziel geflogen.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

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