



## Warten auf den Blick zum Horizont: Interview mit Dr. Stephan Ulamec

Montag, 15. September 2014

Mit Philae wird zum ersten Mal ein Landegerät auf einer Kometenoberfläche aufsetzen und vor Ort unter anderem Fotos der Oberfläche aufnehmen, Bodenproben untersuchen und organische Substanzen analysieren. Gesteuert und betrieben wird der Landegerät aus dem Lander Control Center des DLR in Köln. Im Interview erläutert Dr. Stephan Ulamec, Projektleiter für Philae, was auf den Lander zukommt - und wo die Risiken liegen bei einer Mission, die so noch niemand gewagt hat.

### **Die erste Landung überhaupt auf einem Kometen nach einer zehnjährigen Reise durchs All – was erwartet den Lander, wenn er im November auf dem Kometen Churyumov-Gerasimenko aufsetzt?**

Im Oktober fällt zunächst die endgültige Entscheidung über den Landeplatz für Philae. Bis dahin haben wir aus den Daten der Navigationskamera und der OSIRIS-Kamera auf der Rosetta-Sonde ein gut aufgelöstes dreidimensionales Höhenmodell des Kometen und noch besser aufgelöste Karten. Darauf sehen wir in erster Linie die Form und die Rotationsachse des Kometen. Aber was man nicht sieht, ist, wie die Oberfläche des Kometen auf kleiner Skala aussieht, also: Gibt es viele Steine? Sind da Löcher wie in einem Schwamm oder vielleicht sogar Eiszapfen? Ist da ein Geröllfeld? - Das alles wird man erst relativ spät abschätzen können, also Ende September oder Oktober, umso besser, je niedriger der Orbit von Rosetta ist. Was wir wahrscheinlich vor der Landung gar nicht herausfinden werden, ist die Härte der Oberfläche. Knapp vor der Landung können wir vielleicht auf den Kameraaufnahmen anhand von Schüttwinkeln oder Kraterändern abschätzen, ob der Boden eher pulverig ist oder eisig. Richtig wissen werden wir das erst bei der Landung selbst, wenn wir merken, ob Philae beispielsweise einsinkt.

### **Mit welchen Oberflächen kommt Philae überhaupt zurecht?**

Ausgelegt ist der Lander für ein breites Spektrum. In der Design-Phase haben wir eher befürchtet, die Oberfläche wäre hart, so hart wie poröses Eis mit Staub. Jetzt, mit den Bildern von den Missionen Deep Impact und Star Dust, geht man eher von losem Regolith aus, einer staubigen und weichen Oberfläche.

### **Aus welcher Höhe wird Philae für die Landung ausgeklinkt, und wie wird die Landung ablaufen?**

Genau entschieden wird das, wenn der Landeplatz feststeht, wahrscheinlich wird die Landung in etwa drei Kilometer Höhe ausgelöst. Philae wird nach hinten vom Orbiter "geschubst", und dadurch fällt er auf den Kometen hinunter. Je nach Masse und Szenario wird es zwei, drei bis fünf, sechs Stunden dauern, bis er aufsetzt. Beim Aufsetzen werden direkt, fast zeitgleich zwei Harpunen in den Boden geschossen. In den Lander-Füßen sind außerdem Eisschrauben, die sich in die Oberfläche drehen. Eine Kaltgasdüse feuert bei der Landung nach oben und drückt Philae dadurch auf den Kometen. Im zentralen Rohr des Landegestells ist auch noch ein Dämpfungsmechanismus, damit die Energie dissipiert, also in andere Energieformen umgewandelt, wird und nicht als Federkraft in den Beinen gespeichert wird - so verhindern wir ein Abprallen.

### **Was sind die Herausforderungen für eine sichere Landung von Philae?**

Wir wissen nicht exakt, wo wir landen. Die Lande-Ellipse ist relativ groß, und dennoch sollte das gesamte Terrain in diesem Bereich relativ flach sein. Und selbst wenn Philae mit geringer Geschwindigkeit - ich spreche hier von wenigen Zentimetern pro Sekunde – abprallt, macht er einen Riesensatz. Dann ist es schwierig, ihn wieder vernünftig auf die Beine zu bekommen. Eine Hangneigung bis zu 45 Grad verträgt er aber schon.

### **Was ist die Aufgabe des Teams im Lander Control Center im DLR?**

Zunächst einmal muss es die Landung vorbereiten, das heißt, die Sequenz muss programmiert werden. Wie hoch ist die Abstoßgeschwindigkeit vom Orbiter? Wann wird welches Experiment während des Abstiegs eingeschaltet? Wann werden die Harpunen "scharfgestellt"? Unmittelbar - also mit einer Signalverzögerung von einer halben Stunde – bekommen wir im Kontrollraum auch die Telemetrie-Daten und die ersten Bilder von den ROLIS- und CIVA-Kameras. Dann beginnt der erste Teil der „First Science“-Phase mit den Experimenten, die keine Aktivierung von Mechanismen verlangen. Selbst wenn man wackelig gelandet ist, kann dabei nichts passieren. Im Laufe der nächsten Stunden und Tage kann man dann noch Parameter ändern, wir können zum Beispiel den Lander so drehen, dass er mehr zur Sonne steht. Man ändert die Belichtungszeit der Kamera, man entscheidet, wo MUPUS ausfährt, der Penetrator, der sich in den Boden hämmert. Das alles wird über unser Lander Control Center kommandiert.

### **Wenn die Landung bevorsteht, wird der Komet auf der Reise in Richtung Sonne bereits aktiv sein und ausgasen. Welche Konsequenzen hat das für die Landung?**

Unsere Unwissenheit über die exakte Koma, die Gashülle, bewirkt, dass man die Flugbahn schlechter vorherberechnen kann. Wenn der Orbiter auf der Umlaufbahn ist, aus der Philae abgestoßen werden soll, können wir nicht exakt sagen, wo genau er sich im Moment des Abstoßens befindet. Weil wir einfach nicht den Gaswiderstand vorhersagen können, den das Ausgasen verursacht.

### **Was könnte bei der Landung schiefgehen?**

Es gibt zwei Gruppen von Fehlern. Zum einen die technischen Fehler: Ein Motor funktioniert nicht. Oder etwas klemmt. Aber fast alles bei Philae ist redundant, das heißt zweifach vorhanden. Dann kann es aber auch sein, dass der Komet nicht mitspielt. Dass der Lander beispielsweise genau dort aufsetzt, wo eine Gletscherspalte ist. Oder ein großer Stein - dann könnte er umkippen. Auch ein Jet, also eine Gasausströmung, könnte ihn während des Abstiegs von seinem ursprünglichen Landeplatz ablenken. Bei einigen dieser möglichen Fehler können wir nicht viel ausrichten. Die meisten aber haben wir in Tests immer wieder durchgespielt und den Lander möglichst gut darauf vorbereitet.

### **Wie schnell wird im Kontrollraum klar sein, wie es Philae bei der Landung ergangen ist?**

Der letzte Moment vor der Landung, in dem wir vom Boden aus noch eingreifen könnten, liegt 7 Stunden 15 Minuten vor der Trennung vom Orbiter. Ab dann läuft alles vollständig automatisch über die Sequenz, die wir programmiert und zu Philae geschickt haben. Wir bekommen aber schon während des Abstiegs erste Telemetrie-Daten, die vom Lander über den Orbiter zu uns gesendet werden. Wenn wir dann mit der Kamera einen schönen Horizont um Philae sehen, der Solargenerator Strom liefert, die Harpunen gefeuert haben - dann wissen wir: Es läuft.

### **Wie lange wird Philae mit seinen Instrumenten auf Churyumov-Gerasimenko arbeiten?**

Hoffentlich einige Monate! Philae ist so ausgelegt, dass er bei der Annäherung an die Sonne noch bis Ende März 2015 ohne Probleme arbeiten kann und die steigende Temperatur bis dahin gut übersteht. Was wir aber nicht wissen, ist, wieviel Staub sich auf den Solarzellen ablagern wird und er keine Energie mehr bekommt. Irgendwann im Laufe der Mission, auf der Reise in Richtung Sonne, wird Philae aber dann definitiv so heiß, dass zum Beispiel die Batterie und die Elektronik nicht mehr funktionieren. Ab dann reist er noch ein wenig als "historical site" auf dem Kometen mit.

Das Interview führte Manuela Braun, erschienen ist es im DLR Magazin 143.

---

### **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. Stephan Ulamec, Projektleiter für den Lander Philae



Dr. Stephan Ulamec, hier im Lander Control Center des DLR in Köln, ist der Projektleiter für den Lander Philae und begleitet die Mission Rosetta von Beginn an.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

### Landung von Philae auf dem Kometen



Mitte November 2014 soll der Lander Philae auf dem Zielkometen 67P/Churyumov-Gerasimenko landen. (Video-Still aus "Mission ins Ungewisse - Der Kometenjäger Rosetta")

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.*