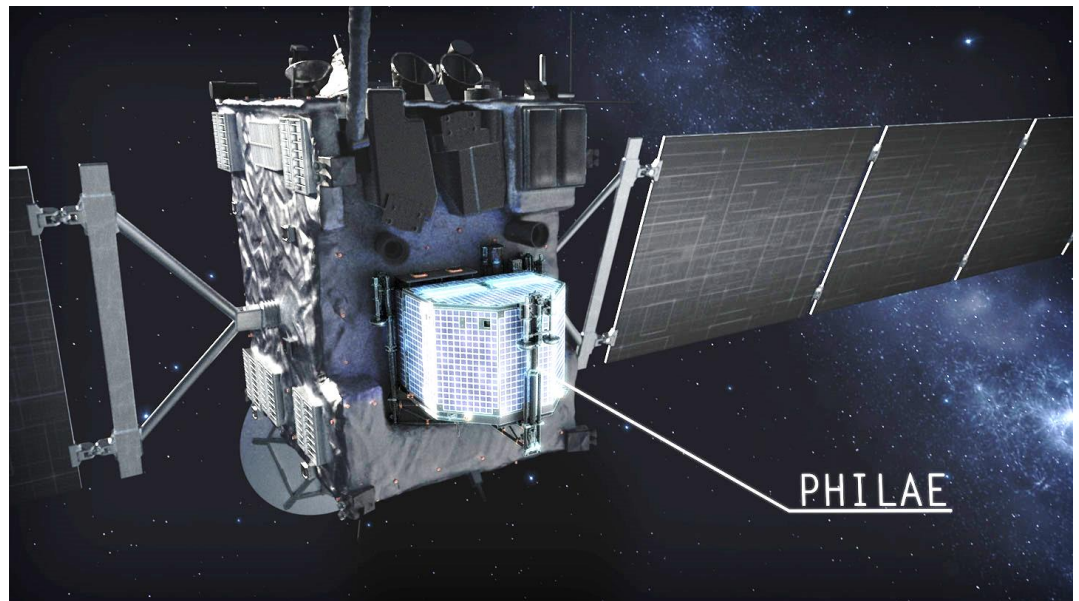


Das kühlschrankgroße Mini-Labor "Philae"

Rosetta mit Philae



Quelle : ESA/ Rosetta/ Philae

Allgemeines

"Rosetta" legte in den vergangenen zehn Jahren rund 6,5 Milliarden Kilometer im All zurück. Die Sonde Rosetta war mit "Philae" an Bord am 2. März 2004 mit einer Ariane-5-Rakete von der Weltraumstation Kourou in Französisch-Guayana in Südamerika gestartet. Die Mission soll bis Ende 2015 dauern. Dann kommt der Komet der Sonne so nah, dass die Elektronik wegen der hohen Temperaturen ausfällt.

Warum endet sich die Philae-Mission in 2015?

Das kühlschrankgroße Mini-Labor "Philae" war, rund 510 Millionen Kilometer von der Erde entfernt, am Mittwoch 12. November von der Raumsonde "Rosetta" auf dem Kometen Tschuri abgesetzt worden. Mit der Mission wollen Wissenschaftler mehr darüber erfahren, wie das Sonnensystem vor 4,6 Milliarden Jahren entstand und das Leben auf der Erde sich entwickelt haben könnte.

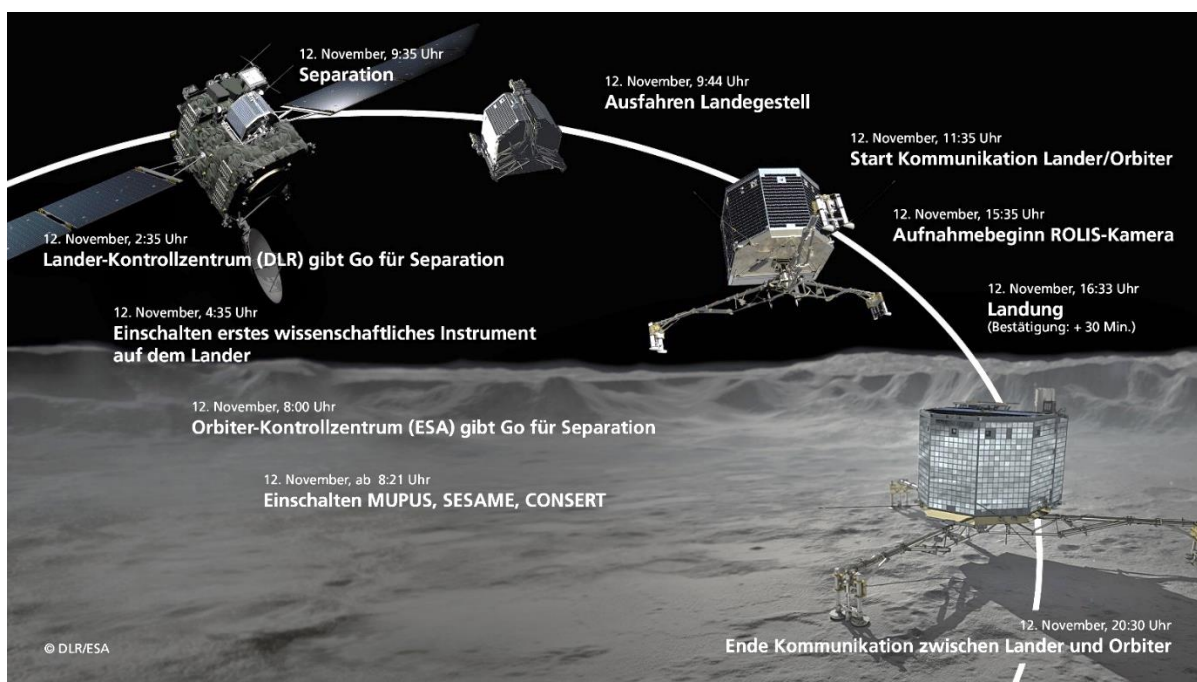
Warum wird Philae mit einem Kühlschrank verglichen?

Warum möchten die Forscher unbedingt auf Tschuri landen?

Das Mutterschiff von "Philae" mit dem Namen "Rosetta" umkreist weiter den Kometen. Es hält die Funkverbindung zum Lander und leitet die Daten weiter zur Erde. Erst wenn es in Reichweite des Landers kommt, können Daten übertragen werden. Der Kontakt kann dann etwa drei bis vier Stunden aufrechterhalten werden.

Welche Rolle spielt Rosetta während Philaes Mission?

So klingt der Touchdown auf einem Kometen



ESA/ Rosetta/ Philae

Der Laie (l'amateur) hört nur "Chhrck-ck-ck", aber Weltraumforschern klingt es wie Musik in den Ohren. Am Donnerstag veröffentlichte das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) das Geräusch, welches das dreibeinige Mini-Labor "Philae" vergangene Woche beim Aufsetzen auf dem Kometen Tschuri gemacht hatte. "Ein kurzer, aber bedeutender Rumm", analysierten die Wissenschaftler.

Wie viele Beine besitzt Philae?

Der DLR-Forscher Klaus Seidensticker glaubt Details herauszuhören: "Erst setzt Lander 'Philae' auf einer mehrere Zentimeter dicken, weichen Schicht auf, dann treffen die Füße einige Millisekunden später auf eine harte, vielleicht eisige(glacée) Schicht." Während des Anflugs auf 67P/Tschurjumov-Gerasimenko hatte das Cometary Acoustic Surface Sounding Experiment an Bord von "Philae" zunächst die Vibrationen des Schwungrads registriert, das die Sonde stabilisiert hat. Dann erfasste das Instrument die Schwingungen des Aufpralls.

Welche Informationen kann man aus dem Experiment herausziehen?

Welche Rolle spielt das Schwungrad während der Landung?

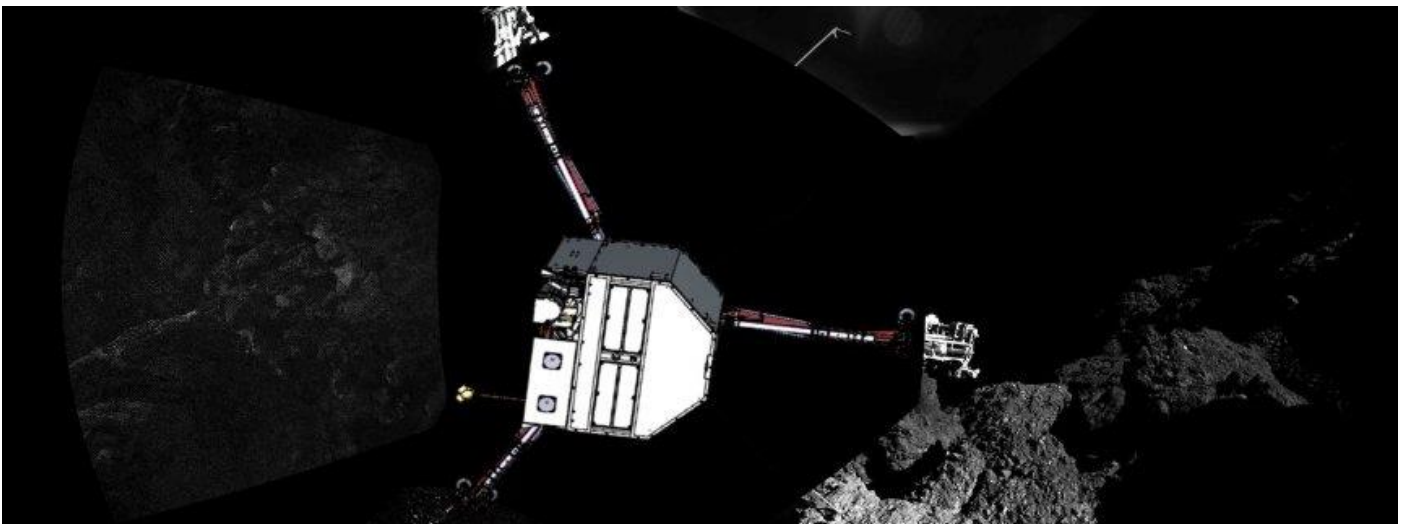
Kann sich ein Geräusch oder ein Ton im Vakuum ausbreiten? In welches Medium verbreitet sich das aufgenommene Geräusch?

Die Aufnahmen beweisen auch, dass "Philae" nach dem ersten Abprallen auf der Oberfläche 30 Minuten lang kein zweites Mal aufsetzte. Das Labor landete insgesamt dreimal und kam zwei Stunden nach dem ersten Bodenkontakt zum Stehen.

Warum ist Philae nach der ersten Bodenberührung wieder zurückgeprallt?

Weil viel Zeit dauert die Stabilisierung von Philae?

"Philae" liegt kippelnd (en travers) zwischen Felsblöcken



ESA/ Rosetta/ Philae

Am Mittwochnachmittag präsentierte Jean-Pierre Bibring von der Université Paris-Sud vier weitere Aufnahmen, die "Philae" mit seiner Panoramakamera geschossen hat.

Sie zeigen, dass der Lander offenbar (manifestement) auf die Seite gekippt und von großen Felsen umgeben ist. Eines der drei Beine hängt in der Luft, neben "Philae" erhebt sich eine hohe

Felswand. "Wir wissen nicht, wie nahe wir an der Felswand stehen, es sind vermutlich (probable) einige Meter", sagte Bibring.

Was kann man von Philaes Beine sagen, sind Sie im Boden gut verankert? Steht er stabil auf seinen drei Beinen?

Was findet man in der Umgebung von Philae? Steht Philae ganz senkrecht?

Dass "Philae" so kippelig steht, erschwert die Erforschung des Kometen. Unklar ist beispielsweise, ob aus dieser Lage überhaupt Bodenproben genommen werden können. Fast noch größere Sorgen macht den Forschern die schattige Lage. Statt sechs Stunden pro Tag bekommt "Philae" wohl nur 1,5 Stunden lang Sonne ab. Die Solarzellen liefern somit viel weniger Strom als erhofft.

Warum wird wahrscheinlich die Lage von Philae Probleme bereiten / zu Problemen führen?

Was dies für die geplanten Untersuchungen bedeutet, wollen die Forscher noch herausfinden. Womöglich gelingt es auch, "Philaes" Lage zu verändern, damit die Solarzellen mehr Strom liefern können. "Wir haben ein paar Ideen", sagte Bibring. Für einen Betrieb über mehrere Monate ist "Philae" auf Solarstrom angewiesen. Die Akkus an Bord würden bei Durchführung aller geplanten Experimente nur etwas mehr als 60 Stunden halten - danach wäre ohne ausreichende Energiezufuhr Schluss.

Was müssen die Forscher mit Philae versuchen um mehr Strom durch den Zellen zu erzeugen?

Trotz der sich abzeichnenden Schwierigkeiten gilt die Landung als großer Erfolg. Nie zuvor war es gelungen, auf einem Kometen zu landen. Beim Aufsetzen gab es allerdings Schwierigkeiten. Zwei Harpunen zum Verankern von "Philae" auf Tschuri wurden nicht ausgelöst, eine Düse zum Aufdrücken des Labors auf dem Kometen funktionierte nicht. Dies dürfte letztlich zum Abprallen des Landers geführt haben.

Warum gilt die Ladung trotzdem als ein großer Erfolg?

"Philae" geht der Saft („jus“) aus

"Philae" ist allerdings zumindest für einige Zeit der Strom ausgegangen. Die Forscher hoffen jedoch, dass der Lander mit zunehmender Nähe zur Sonne wieder aktiviert werden kann.

Die Batterien sind leer. "Philae" musste auf dem Kometen Tschuri in der Nacht zum Samstag die Arbeit bis auf Weiteres einstellen. Signalverlust, keine weitere Kommunikation mehr.

Zwei Tage nach der spektakulären Landung auf dem Kometen habe der Lander seine Instrumente abgeschaltet. Alle wissenschaftlichen Daten seien aber erfolgreich heruntergeladen worden.

Die Batterie des Labors war auf zweieinhalb Tage ausgelegt. Da es nach einer holprigen Landung auf einer schattigen Stelle des Kometen Tschuri aufgekommen war, war ein Nachladen über Solarzellen nicht möglich. Den Kontrolleuren beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Köln gelang es am späten Freitagabend noch einmal, mit dem Lander zu kommunizieren und ihn um 35 Grad zu drehen.

Ob das reichen wird, um mehr Licht einzufangen, muss sich nun zeigen.

Das war notwendig, weil nur ein kleiner Solarpanel vom Licht beschienen wurde. "Philae" drehte einen größeren Sonnenkollektor in den Lichtstrahl, erläuterte die Esa in ihrem Blog.

Was haben die Wissenschaftler noch kurz vor dem Einschlafen des Roboters versucht?

Beim letzten Kontakt startete das Kontrollteam den Bohrer des Instruments COSAC. Dieser soll Bodenproben gewinnen, die anschließend (ultérieurement) im Innern des Landers verbrannt werden. So wollen die Wissenschaftler mehr über die Zusammensetzung der Oberfläche erfahren. Noch wissen die Forscher aber nicht, ob er tatsächlich Proben sammeln konnte. Der Komet ist an dieser Stelle extrem hart. Auch die Daten des neunten Experiments könnten davon beeinflusst sein.

Warum ist es sehr schwierig für den Roboter, auf dem Boden zu bohren?

Das Experiment war schließlich nach hinten verschoben worden, denn seine Folgen waren schwer abzuschätzen. Weil "Philae" nicht wie geplant mit Schrauben und Harpunen im Boden verankert ist, hätte der Lander zufolge durch die Erschütterungen des Bohrers vom Kometen abheben können.

Warum hat man schließlich das Experiment nach hinten verschoben?