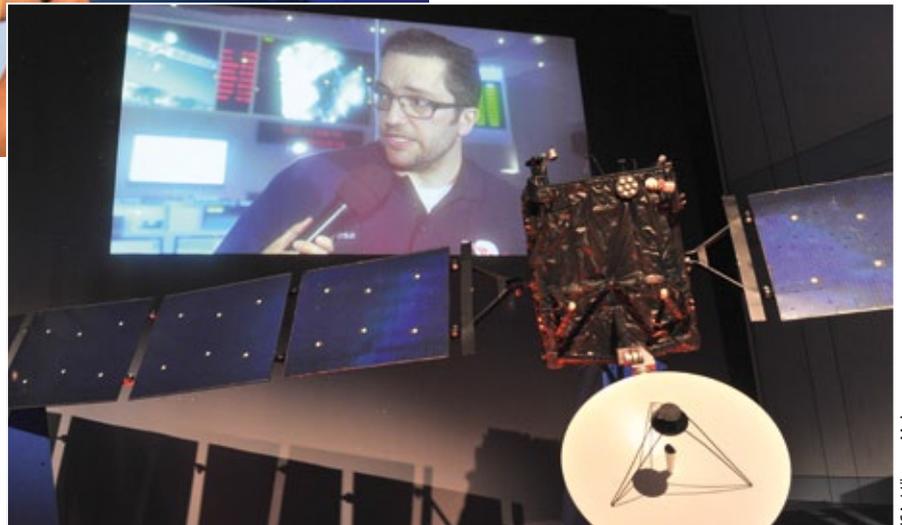




Gerhard Schwehm, bis 2007 Project Scientist von Rosetta, von 2003 bis 2013 Mission Manager, geht nun in den Ruhestand. Am Tag der Luft- und Raumfahrt 2013 beim DLR in Köln gab Schwehm einen Überblick über die Ziele der Rosetta-Mission.

DLR / ESA / A. Morellon / CC-BY 3.0 (creativecommons.org/licenses/by/3.0/)

Matthew Taylor ist seit 2013 Project Scientist für Rosetta. Als die Sonde Ende Januar 2014 aus dem Tiefschlafmodus geholt wurde, erläuterte er vom Kontrollraum am Europäischen Raumflugkontrollzentrum ESOC in Darmstadt aus den Prozess der Reaktivierung.



ESA / Jürgen Mai

Im Anflug auf 67P/Tschurjumow-Gerasimenko

Mit Rosetta betritt die Europäische Raumfahrtbehörde ESA Neuland: Erstmals soll eine Landesonde die Oberfläche eines Kometen erforschen. Gerhard Schwehm und Matthew Taylor berichten aus der Perspektive der Projektleiter über die Entwicklung und die Ziele der langjährigen Mission.

Sterne und Weltraum: Herr Schwehm, Sie waren an dem Projekt Rosetta von der ersten Stunde an mit dabei. Wie wird so eine Mission geplant?

Gerhard Schwehm: Rosetta ging aus dem ESA-Programm Horizon 2000 hervor, das 1984 aufgesetzt wurde. Der damalige Direktor Roger Bonnet hatte angeregt, ein langfristiges Programm durchzuführen, mit dem bestimmte Wissenschaftsgebiete abgedeckt werden sollten und das auch langfristig mit der notwendigen Technologieentwicklung zu bewerkstelligen sein sollte. In diesem Rahmen wurden unter anderem vier Cornerstone-Missionen definiert. Eine davon war Rosetta. Zunächst mussten wir verschiedene Machbarkeitsstudien durchführen, um zu zeigen, dass vor allem die neue Technologie im finanziellen und im zeitlichen Rahmen der Mission umsetzbar ist.

SuW: Es ging also zunächst darum, welche Cornerstone-Mission als erste angegangen werden sollte?

Schwehm: Letztlich war es noch ein Zweikampf zwischen Rosetta und der Mission First, aus der später Herschel hervorging. Eine

Technologie, wie sie für Rosetta notwendig sein würde, war damals jedoch schon etwas weiter ausgereift als eine Infrarotmission, und daher wurde Rosetta als nächstes Projekt ausgewählt. Ursprünglich war Rosetta übrigens als eine Sample-Return-Mission vorgesehen, sie hätte also Material von einem Kometen auf die Erde bringen sollen, um es im Labor untersuchen zu können. Mitte der 1990er Jahre haben wir dann etwas umgeplant, und es wurde aus Rosetta eine Rendezvous-Mission mit einem Lander. Die endgültige Bewilligung kam 1996 oder 1997; da haben wir schließlich auch die Instrumente für die wissenschaftlichen Experimente ausgesucht.

SuW: Wann sollte der Start von Rosetta ursprünglich erfolgen?

Schwehm: Im Jahr 2003. Aber es gab Probleme mit der Trägerrakete Ariane 5. So mussten wir den Start verschieben und auch einen anderen Zielkometen auswählen. Denn zu Wirtanen wären wir mit einem späteren Starttermin nicht mehr gekommen, zumindest nicht von dem Weltraumbahnhof Kourou in Französisch-Guayana aus, wo der Satellit bereits deponiert war. Wir sind dann

im März 2004 gestartet mit 67P/Tschurjumow-Gerasimenko als neuem Ziel. Dieses Jahr wird Rosetta ihn erreichen.

SuW: *Der Flug zu Tschurjumow-Gerasimenko dauerte ja seine Zeit, etwas mehr als zehn Jahre. Hat Rosetta bereits unterwegs wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt, oder beschränkte man sich auf technisch notwendige Fly-By-Manöver?*

Schwehm: Die Vorbeiflüge an der Erde und am Mars waren für die Sonde wichtig, um Schwung zu holen und auf die richtige Bahn zu gelangen. Da wir aber sowieso zwei Mal den Asteroidengürtel durchqueren mussten, haben wir einfach geschaut, was es dort unterwegs zu sehen gibt. So sind wir an Lutetia und Steins vorbeigeflogen und haben uns diese beiden Asteroiden genauer angesehen. Dazu haben wir soweit möglich fast alle Instrumente auf Rosetta eingeschaltet. Wir haben Aufnahmen gemacht und die Oberfläche auch im Infraroten kartiert, um zu sehen, welche Mineralien dort zu finden sind. Und bei Lutetia – nur dieser Asteroid war dazu groß genug – haben wir auch Radarmessungen vorgenommen und das Gravitationsfeld bestimmt.

SuW: *Herr Taylor, Sie sind seit 2013 Project Scientist der Rosetta-Mission. Welche kritischen Phasen stehen Rosetta in den nächsten Monaten bevor, bis die Sonde bei 67P/Tschurjumow-Gerasimenko angekommen ist?*

Matthew Taylor: 2014 ist ein Jahr mit großen technischen Herausforderungen für Rosetta: Das Herausholen aus der Tiefschlafphase, was bereits im Januar erfolgreich gelungen ist, dann das Rendezvous mit dem Kometen im August: Dann werden wir zunächst das Verhalten des Kometen genauer studieren. Das ist zum einen aus wissenschaftlichen Zwecken interessant und auch eine wesentliche Aufgabe der Mission bis 2015. Zum anderen ist das aber auch notwendig, um eine passende Landestelle für Philae zu finden, der dort im November dieses Jahres niedergehen soll. Die eigentliche wissenschaftliche Phase der Mission steht nun unmittelbar bevor.

SuW: *Welche Experimente werden als erste durchgeführt werden, wenn der Lander einmal auf dem Kometen aufgesetzt hat?*

Taylor: Es gibt eine automatisierte Reihenfolge, nach der die Experimente abgearbeitet werden. Im Grunde werden wir je Instrument eine bestimmte Messung durchführen. Wir werden zum Beispiel den Drill messen, die Leitfähigkeit und die thermischen Eigenschaften an der Oberfläche, sowie eine weitgehend flächendeckende Kartografierung vornehmen. Ein weiteres, sehr interessantes Experiment werden die Radarmessungen sein, mit denen wir durch den Kometen quasi hindurchsehen wollen. Dabei werden wir Radarwellen zwischen dem Lander auf dem Kometen und der Sonde im Orbit hin- und herschicken und so die innere Struktur von 67P/Tschurjumow-Gerasimenko studieren.

SuW: *Was können wir aus der Zusammensetzung des Kometen lernen?*

Taylor: In Kometen ist das Material aus der Entstehungsphase des Sonnensystems noch unverfälscht etwa durch geologische Einflüsse erhalten. Wir werden auch untersuchen können, wo im Sonnensystem sich der Komet gebildet hat. Auf diese Weise werden wir einiges über die frühe Geschichte unseres Planetensystems und der Sonne erfahren.

SuW: *Wie sieht es mit der Frage nach der Herkunft von Wasser auf der Erde aus?*

Taylor: Wir sehen tatsächlich, dass Kometen sehr viel Wasser besitzen, das unter anderem die Koma bildet. Dieses Wasser können wir genauer untersuchen und es mit dem auf der Erde vorhandenen Wasser vergleichen. Zum Beispiel haben bereits Beobachtungen mit dem Weltraumteleskop Herschel gezeigt, dass das Isotopenverhältnis von Deuterium zu normalem Wasserstoff in Jupiterklasse-Kometen dem des Verhältnisses in den Ozeanen auf der Erde ähnelt. So wird Rosetta das Wasser und auch die anderen flüchtigen Stoffe von 67P/Tschurjumow-Gerasimenko genau unter die Lupe nehmen. – Ein anderer Aspekt sind die komplexeren organischen Moleküle. Ein bestimmtes Experiment wird die Händigkeit dieser organischen Verbindungen untersuchen. Auf der Erde drehen die Aminosäuren, auf denen Leben aufbaut, vorwiegend links. Es wird sehr interessant sein, wie das Ergebnis bei dem Kometenmaterial aussieht, auch im Hinblick auf die Phase des Heavy-Bombardments, einer Periode in der Frühphase des Sonnensystems, während der viele Asteroiden und Kometen mit der jungen Erde kollidierten. Wir können die Proben mit dem Befund auf der Erde vergleichen. Das wird uns zwar keinen Beweis dafür liefern, ob Leben einst von außen auf die Erde kam. Aber es könnte einen Hinweis in eine bestimmte Richtung geben.

SuW: *Begleiten Sie die Rosetta-Mission auch mit Beobachtungen vom Boden aus?*

Taylor: Ja. Auf diese Weise wollen wir Verbindungen zwischen Befunden aus bodenbasierten Aufnahmen und Beobachtungen direkt vor Ort herstellen. Die Ergebnisse können wir dann auf andere Kometen, die wir nur von der Erde aus beobachten können, übertragen und Rückschlüsse auf deren Beschaffenheit und ihr Verhalten etwa in Sonnennähe ziehen.

SuW: *Wie wird es im nächsten Jahr weitergehen?*

Taylor: Wir werden 67P/Tschurjumow-Gerasimenko mit Rosetta bei seiner Annäherung an die Sonne begleiten. Er wird in einem Abstand von etwa 1,2 Astronomischen Einheiten an ihr vorbeifliegen. Zu dieser Zeit wird der Komet seine maximale Aktivität erreichen. Wir möchten untersuchen, wie er sich dabei dynamisch entwickelt.

SuW: *Haben Sie ein Lieblingsexperiment bei Rosetta?*

Taylor: Als Project Scientist sehe ich die Mission als Ganzes. – Allerdings komme ich ursprünglich aus dem Gebiet der Weltraum-Plasmaphysik, da interessiere ich mich natürlich besonders für Magnetfelder und Plasmateilchen. Aber eigentlich habe ich kein bevorzugtes Experiment. Als ich im letzten Jahr zu der Rosetta-Mission dazu stieß und die wissenschaftliche Leitung übernahm, habe ich eine ganze Menge über die Möglichkeiten gelernt, die eine interplanetare Mission wie Rosetta bietet.

SuW: *Wie sieht Ihr Arbeitsalltag als Project Scientist aus?*

Taylor: Da gibt es das wissenschaftliche Team, das ich leite; dem gehören alle hauptverantwortlichen Wissenschaftler der verschiedenen Experimente auf der Rosetta-Sonde sowie zwei wissenschaftliche Leiter vom Lander Philae an. Außerdem sind noch ein paar Wissenschaftler dabei, die interdisziplinär zwischen den einzelnen Experimenten arbeiten. Meine Aufgabe ist es, sicherzustellen, dass die Ziele dieses Komitees umgesetzt werden. Dabei gilt es, all die verschiedenen Wünsche zu koordinieren.

Das Gespräch führte Felicitas Mokler.

»2014 ist ein Jahr mit großen technischen Herausforderungen für die Rosetta-Mission.«