

RAUMFAHRT

Rendezvous mit dem Schneeball

Erstmals soll eine Raumsonde zu einem Kometen fliegen, um dort zu landen. Könnte der Schweifstern bei dem gewagten Manöver explodieren?

Das Reiseziel ist ein Kloß aus Fels und Eis, groß wie mehrere Häuserblocks, der mit über 100 000 Kilometern pro Stunde durchs All rast. Über acht Jahre dauert der Flug dorthin. Doch noch auf den letzten Metern könnte die eine Milliarde Euro teure Mission mit einem Reifall enden.

Was die europäische Weltraumagentur Esa vorhat, ist ein nie zuvor gewagtes Kunststück: die Landung auf einem Kometen. Der Start der Raumsonde „Rosetta“, die den fernen Schweifstern mit dem sperrigen Namen 46P/Wirtanen ansteuern soll, steht unmittelbar bevor.

Kometen sind für die Astrophysiker von besonderem Interesse. Sie gelten als kosmische Tiefkühlarchive aus jener Urzeit vor rund 4,5 Milliarden Jahren, als sich unser Sonnensystem aus einem Urnebel bildete. Diese „schmutzigen Schneebälle“, wie sie der Astronom Fred Whipple taufte, enthalten vielleicht Aminosäuren – Grundbausteine allen irdischen Lebens.

Das Rendezvous von Sonde und Komet soll in einer abgelegenen Ecke des Sonnensystems stattfinden. Der Komet Wirtanen (benannt nach dem amerikanischen Astronomen Carl Wirtanen, der ihn 1948 entdeckte) ist bei dem geplanten Zusammentreffen rund 800 Millionen Kilometer von der Erde entfernt – über fünfmal so weit wie die Sonne.

Weil die Funksignale aus dieser Distanz über eine halbe Stunde lang bis zur Erde

unterwegs sind, übernimmt ein Bordcomputer weitgehend selbständig die Navigation, indem er mit seinen Kameraaugen die Sternbilder ringsum beobachtet.

Wenn „Rosetta“ im Jahr 2011 endlich das Ziel ihrer Reise erreicht, bremst sie vorsichtig ab. Langsam beginnt die Sonde, den Kometenkern zu umkreisen, bis sie sich auf tausend Meter genähert hat. Im Kontrollzentrum in Darmstadt werten Fachleute die Funkdaten aus und suchen nach einem Landeplatz für das fliegende Himmelslabor, das die Zusammensetzung und Struktur des Untergrunds analysieren soll.

Die Landung auf einem Kometen ist völlig neues Land. Es reicht nicht, das Landegerät einfach vom „Rosetta“-Mutterschiff „abzuwerfen“; denn auf dem winzigen Kometen herrscht nur eine äußerst geringe Schwerkraft: Der auf der Erde hundert Kilogramm schwere Lander wirkt auf der Kometenoberfläche leichter als ein Zuckerwürfel. Ganz sachte soll eine Kaltgasdüse den Roboter deshalb in Richtung Komet treiben.

„Das größte Risiko besteht darin, dass der Lander vom harten Boden zurückprallt und auf Nimmerwiedersehen verloren geht“, warnt Berndt Feuerbacher vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt, das den Bau des Landers koordiniert

hat. Das Andocken am Kometen ähnelt somit weniger einer Landung als einem Walfangmanöver: Sobald eines der drei Beine des Landers Bodenkontakt hat, schleudert er eine Spezialharpune, deren Spitze scharf genug ist, um sich zentimetertief ins Eis zu krallen. Sollte der Boden hingegen bröckelig sein, dringt sie metertief ein und klappt auf wie ein Schiffsanker.

Doch während Harpune und Düsen-Druck das Risiko des Abprallens verringern, erhöhen sie gleichzeitig die Gefahr, dass der Lander in der Oberfläche versinkt – und Teile des Kometen zerbröseln.

Ein drittes Szenario ist unwahrscheinlich, aber nicht unmöglich: Vielleicht explodieren poröse Kometen durch einen inneren Überdruck schon bei Kollisionen mit viel kleineren Körpern – das legen zumindest Laborversuche des amerikanischen Planetenforschers Dan Durda nahe.

Dies könnte erklären, warum Astronomen immer wieder beobachten, dass Kometen sich völlig überraschend auflösen. Überprüft wird die Explosions-Hypothese erstmals im Jahr 2005, wenn die Nasa-Sonde „Deep Impact“ ein Kupfergeschoss auf den Kometen Tempel 1 abfeuert. Wenn der Schweifstern sodann auseinander fliegt, wäre er der erste von Menschenhand zerstörte Himmelskörper.

Bislang ist völlig offen, ob Kometen eher einem Betonklotz, einem Streuselkuchen oder einer Tretmine ähneln. „Wenn wir genau wüssten, wie es da oben aussieht“, sagt David Southwood, Wissenschaftsdirektor der Esa, „dann bräuchten wir ja nicht mit der ‚Rosetta‘-Sonde hinzufiegen.“

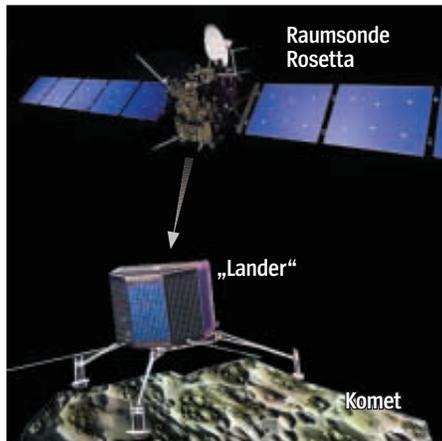
Aber noch könnte das kosmische Marathonprojekt bereits an der Startlinie ins Stolpern kommen. Der ursprünglich für Anfang dieser Woche geplante Start von „Rosetta“ musste aus Sicherheitsgründen verschoben werden – voraussichtlich auf nächste Woche. Denn im Dezember war eine neuartige „Ariane 5“-Rakete – bauähnlich dem

Vehikel, das „Rosetta“ ins All hieven soll – beim Start vom Kurs abgekommen und musste gesprengt werden.

Ursache für die Panne war ein Defekt im Kühlsystem. Fieberhaft überprüfen die Techniker auf dem Weltraumbahnhof Kourou in Französisch-Guayana nun die Raketen, um ein erneutes Desaster zu verhindern.

Die Zeit drängt: Ende Januar schließt sich das enge Zeitfenster wieder, das eine Reise zum Kometen erlaubt. Für den Fall, dass das kosmische Rendezvous an „Arianes“ Antriebsschwäche scheitert, hält die Esa bereits diskret nach geeigneten Ersatzkometen Ausschau.

HILMAR SCHMUNDT



5. In den folgenden Monaten nähert sich der Komet immer weiter der Sonne, seine Oberfläche beginnt aufzutauen: Es bildet sich ein „Schweif“ aus Gas und Staub, den Rosetta analysiert.

4. Im Juli 2012 wird der „Lander“ auf dem Kometenkern abgesetzt. Das mobile Labor analysiert die Zusammensetzung und Struktur und funkt die Daten über Rosetta zur Erde.

