

# Kaltstart im All

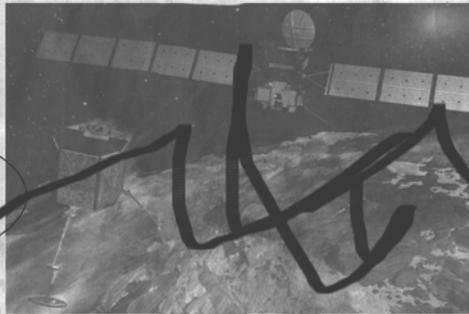
Nach zehn Jahren Reise erreicht die Raumsonde Rosetta ihr Ziel. Nun soll sie aus dem Tiefschlaf aufwachen und einen Kometen untersuchen VON DIRK ASENDORFF

**Z**eit zum Aufwachen! Noch neun Millionen Kilometer trennen Rosetta von ihrem Ziel – die letzte Etappe am Ende ihres langen, verschlungenen Wegs. Seit ihrem Start an der Spitze einer Ariane-Rakete vor zehn Jahren hat die Sonde viermal die Sonne umkreist, dreimal am Schwerefeld der Erde und einmal an dem des Mars weiteren Schwung geholt, dann den Asteroidengürtel durchquert und schließlich das innere Sonnensystem verlassen.

Danach würde Rosetta in einen zweieinhalb-jährigen Winterschlaf versetzt, denn in der Nähe der äußeren Planeten, auf Höhe des Jupiters etwa, ist das Sonnenlicht so schwach, dass ihre 28 Meter langen Solarsegel nicht mehr genug davon einfangen konnten, um die Bordelektrik zu speisen. Am 20. Januar soll Rosetta nun wieder aufwachen. Dann tritt eine der ehrgeizigsten – und mit Gesamtkosten von einer Milliarde Euro auch teuersten – Missionen der europäischen Raumfahrt in die entscheidende Phase: das Rendezvous mit dem Kometen Tschurjumow-Gerasimenko.

«Seit dem 8. Juni 2011 haben wir kein Signal mehr erhalten», erklärt Flugleiter Paolo Ferri im Darmstädter Kontrollzentrum der europäischen Weltraumagentur Esa, «das war geplant, aber gerne machen wir so etwas wirklich nicht.» Abweichungen von der berechneten Flugbahn konnten sie im Kontrollzentrum weder bemerken noch korrigieren. Auch auf den programmierten Kaltstart haben Ferri und seine Kollegen keinen Einfluss. Ob er geklappt hat, wird der Flugleiter erst mit Verzögerung erfahren. «Rosetta ist derzeit 800 Millionen Kilometer von uns entfernt, jedes Signal ist das 17 Minuten unterwegs.»

Direkt nach dem Aufwachen soll Rosetta den Kometen im schwarzen Himmel suchen, anheben und kurz auf ihn nehmen. Mit knapp 3000 Kilometern pro Stunde rast die Sonde dann auf ihr Ziel zu. Bis Juli dieses Jahres soll sie auf Schrittgeschwindigkeit abgebremst und wenige Kilometer vor dem Kometen gestoppt werden.



So ist es geplant: Philae (links) löst sich von Rosetta und landet sanft

Baby Sarah-Elisa hat gekrizelt! Du willst trotzdem wissen, wie lange das Signal von der Erde zur Raumsonde Rosetta unterwegs ist.

Du weißt, dass sich Funksignale mit Lichtgeschwindigkeit ( $c = 3 \cdot 10^8$  km/s) ausbreiten.

**Berechne, wie viele Minuten das Funksignal von der Erde zur Raumsonde benötigt!**

Lösung auf [www.hernadi.info/](http://www.hernadi.info/)

**Gegeben:**  $s = 8\,000\,000$  km  
 $c = 3 \cdot 10^8$  m/s

**Gesucht:**  $t = ?$  min

**Lösung:**

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow$$

$$t = \frac{s}{v}$$

$$t = \frac{8\,000\,000 \text{ km}}{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$t = \frac{8\,000\,000\,000 \text{ m}}{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$t = \frac{8 \cdot 10^9 \text{ m}}{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$t = 2,67 \cdot 10^3 \text{ s} = \frac{2,67 \cdot 10^3}{60} \text{ min} = 44,4 \text{ min}$$

**Das Funksignal ist von der Erde zur Raumsonde etwa 44 Minuten unterwegs.**