



ESA

Furioses Finale

Schon im August sollte die europäische Raumsonde Smart-1 auf dem Mond einschlagen – wann findet der Crash statt?

>> Gerhard Schwehm und Octavio Camino-Ramos

Nur selten besteht die Möglichkeit, die Entstehung eines Mondkraters miterleben. Anfang September können Sie mit etwas Glück einen geplanten Einschlag beobachten, wenn die europäische Weltraumsonde Smart-1 – etwa 300 Kilogramm schwer und auf Kollisionskurs mit dem Erdtrabanten – zumindest einen kleinen Krater reißt. Durch ein leistungsfähiges Teleskop erhaschen Sie vielleicht einen Blick auf das Ereignis.

Die Raumsonde ist die erste in einer Reihe von speziellen Missionen der europäischen Weltraumorganisation Esa. Unter dem Namen »Small Missions for Advanced Research in Technology« (Smart)

sollen sie bei niedrigen Kosten neue Satellitentechnologien erproben. Quasi als Nebenprodukt können Forscher dabei auch wissenschaftliche Instrumente testen und Beobachtungen durchführen.

Testflug zum Mond

Hauptmerkmal ist ein neuer solarelektrischer Antrieb, der mit Hilfe von Solarzellen Sonnenlicht in elektrische Energie umwandelt und damit ein kleines Ionenantriebswerk unterhält. Dieser Antrieb soll auch bei »BepiColombo« eingesetzt werden, einer für 2013 geplanten Mission zum Merkur.

Smart-1 startete am 27. September 2003 auf der Spitze einer Ariane-5-Rakete. Mehr

als 14 Monate lang »schraubte« sich die Raumsonde auf einer sehr ausgedehnten Spiralbahn langsam in Richtung Mond, bis sie am 15. November 2004 von seinem Schwerfeld eingefangen wurde (AH 12/2004, S. 13). Ihre Hauptaufgabe – der Test des Antriebs und weiterer Technologien – war damit erfüllt. Anschließend begann als Bonusprogramm die wissenschaftliche Mission. Sie sollte ursprünglich ein halbes Jahr dauern, wurde aber schon bald bis August 2006 verlängert.

Der Flug diente auch dazu, neue, miniaturisierte Instrumente für zukünftige Planetenmissionen zu testen. Dabei konnten die Forscher sehr viel mehr Beobachtungen durchführen als geplant. Die

Endstation Mond Seit 2003 ist die Sonde Smart-1 im All. Ursprünglich sollte sie im August 2006 auf unserem Trabanten zerschellen.

Die Einschlagregion liegt zwischen Mare Humorum und dem Krater Schickard (Kreis).

Auswertung der Daten wird noch dauern, da die Instrumente erst in der Umlaufbahn um den Mond endgültig kalibriert werden konnten.

Nach Ende ihrer Mission soll Smart-1 nicht als Weltraumschrott durchs All treiben, sondern als künstlicher Meteorit auf dem Mond aufschlagen. Ohne zusätzliche Manöver würde sie bereits am 17. August auf seiner Rückseite zerschellen, sodass das Ereignis von der Erde aus nicht zu sehen wäre. Aus diesem Grund feuern ihre Lageregelungsdüsen ab dem 26. Juni mehrere Tage lang. Dadurch verschiebt sich ihr Aufprall auf den 3. September und verlagert sich in ein Gebiet nahe der Licht-Schatten-Grenze, dem so genannten Terminator. Diese Region ist von der Erde aus gut einzusehen.

Harte Landung

Der Zeitpunkt des Aufschlags lässt sich nicht genau vorhersagen. Höchstwahrscheinlich trifft Smart-1 um 4.15 Uhr mitteleuropäischer Sommerzeit dort auf, allerdings könnte das auch fünf Stunden früher oder später erfolgen. So lange benötigt sie nämlich, um den Mond einmal zu umkreisen. Da die Mondoberfläche nicht präzise genug erforscht ist, wissen die Forscher nicht genau, wann die Sonde auf ihrem Sinkflug auf einen Krater rand oder eine kleine Erhebung trifft. Der mondnächste Punkt der Bahn liegt bei den letzten Umrundungen sehr nahe bei der Oberfläche. Daher lohnt es sich, die Region länger zu beobachten.



Smart-1 wird mit etwa zwei Kilometer pro Sekunde über die Oberfläche schrammen – rund 7200 Kilometer pro Stunde. Der Einschlag erfolgt voraussichtlich bei 34 Grad Süd und 44,1 Grad West, in der Nähe des Mare Humorum (Meer der Feuchtigkeit oder Meer der Heiterkeit). Allerdings dürfte er eher unspektakulär verlaufen: Bei dem Absturz wird weniger Energie frei als bei dem Aufprall eines typischen, ein Kilogramm schweren Meteoriten auf die Erde.

Experten haben das Ereignis schon modelliert und erwarten einen Krater von fünf bis zehn Meter Durchmesser. Auch mit einem großen Teleskop wird man ihn nicht erkennen können. Interessanter ist der auftretende Lichtblitz, der allerdings von der Erde aus gesehen nur 16. bis 17. Größe erreicht und in erster Linie unsichtbare Infrarotstrahlung frei-

setzt. Der Resttreibstoff der Sonde könnte jedoch eine Explosion bewirken und dadurch die Gesamthelligkeit deutlich steigern. Zudem wirbelt der Aufprall Staubwolken auf, die das Sonnenlicht reflektieren und dadurch ebenfalls in Erscheinung treten.

Die Esa möchte eine Reihe von Beobachtungen durchführen, um das Ereignis in allen Einzelheiten zu dokumentieren. Doch der Erfolg ist ungewiss. Schon 1993, als die japanische Sonde Hiten auf dem Mond aufschlug, gab es bei der Beobachtung etliche technische Schwierigkeiten. Trotzdem sollten Sie versuchen, dieses Ereignis zu verfolgen – den Aufprall eines 300 Kilogramm schweren Meteoriten kann man nicht alle Tage erleben. Die Esa-Bodenstation wird bis zum vorletzten Umlauf Messdaten empfangen, danach bleibt nur noch das Trägersignal der Sonde, um ihr Ende zu dokumentieren. <<

Einfach zu finden ist das Mare Humorum, wenn Sie sich an dem Krater Tycho mit seinen hellen Strahlen orientieren.

Gerhard Schwehm ist Leiter der Planetaren Missionen der Esa, **Octavio Camino-Ramos** Flugleiter von Smart-1.