

Staub und Geröll aus fernen Welten

Die NASA-Sonde OSIRIS-REx hat eine Probe auf der Oberfläche des Asteroiden Bennu gesammelt.

Zwei Jahre dauerte die Anreise zum Asteroiden Bennu; weitere zwei Jahre waren für die Erkundungen vor Ort nötig.¹⁾ Ende Oktober hat die NASA-Raumsonde OSIRIS-REx mit einem spektakulären Manöver eine Staub- und Bodenprobe von dem erdnahen, kohlenstoffreichen Asteroiden genommen. Dabei hat der „Touch-and-Go Sample Acquisition Mechanism“ (TAGSAM) ausreichend Material aufgenommen.

Kameras an Bord von OSIRIS-REx haben den Vorgang dokumentiert. Daraus schließt die Bodencrew, dass das „Aufsetzen“ am 21. Oktober um 00:08 Uhr unserer Zeit stattfand und nur sechs Sekunden dauerte. Allein der runde Kopf von TAGSAM hat dabei die Oberfläche aus Geröll berührt. Mithilfe von Stickstoffgas wirbelte die Sonde Staub und Geröll auf – einen Teil davon hat TAGSAM aufgenommen. Um sich vom Asteroiden zu entfernen, zündete die Sonde ihre Korrekturdüsen und wirbelte nochmals lockeren Schutt auf: Dies verhinderte eine weitere Probenahme. Die Sonde befindet sich derzeit in einem Orbit um Bennu.

Bennu bewegt sich momentan in 321 Millionen Kilometern Entfernung von der Erde. Der gut erhaltene, sehr alte Asteroid bietet die Möglichkeit, die frühe Geschichte unseres Sonnensystems zu erkunden. Dazu gilt es, seine Zusammensetzung zu bestimmen. Insbesondere will das wissenschaftliche Team nach Spuren von Wasser und organischen Verbindungen wie Aminosäuren in den gesammelten Proben Ausschau halten. Dazu bringt OSIRIS-REx diese zurück zur Erde. Eine ähnliche Mission betreibt auch die Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA): Deren Raumsonde Hayabusa2 hat Proben vom Asteroiden Ryugu an Bord und befindet sich auf dem Rückweg zur Erde.²⁾ Der Abwurf ihrer Probenkapsel auf die Erde ist für den 6. Dezember geplant.

So weit ist OSIRIS-REx noch lange nicht. Direkt nach dem Manöver



NASA / Goddard / University of Arizona

Die künstlerische Darstellung zeigt, wie die Raumsonde OSIRIS-REx auf dem Asteroiden Bennu eine Bodenprobe einsammelt.

zeigte die Analyse der Aufnahmen von SamCam, dass sehr viel Material gesammelt wurde. Ursprünglich war geplant, in den Tagen darauf den Arm von TAGSAM auszufahren und sanft zu rotieren. Aus dem Vergleich des Trägheitsmoments aus dieser Bewegung mit einem Referenzwert vor dem Aufsammeln der Probe wollte die NASA auf die Masse schließen, um sicherzugehen, dass sich die gewünschte Mindestmenge von 60 Gramm im Probensammler befindet.

Weitere Kameraaufnahmen zeigten aber, dass der Probensammler überläuft bzw. stetig Material verliert. Anscheinend konnte eine Klappe nicht richtig schließen, weil größere Geröllstücke feststeckten. Daher beschloss das Missionsteam, den Probensammler in der „Sample Return Capsule“ (SRC) unterzubringen, ohne zuvor das Gewicht zu bestimmen.

Das Manöver dauerte einen ganzen Tag, denn das Team überprüfte jeden Schritt des Prozesses mit Kamerabildern, bevor es den nächsten einläutete. Aufgrund der Entfernung von OSIRIS-REx zur Erde benötigte allein die Datenübertragung jeweils mehr

als eine Viertelstunde. Am Abend des 28. Oktober war klar, dass alles sicher in der Probenkapsel verstaut wurde. Sollte weniger Material als erwartet enthalten sein, gibt es noch ein Backup: An TAGSAM befinden sich metallische Pads mit einer Oberfläche, die an Klettverschluss erinnert. Darin sollten sich kleine Körner des aufgewirbelten Staubs verfangen haben.

Im März 2021 tritt die Sonde die Rückreise zur Erde an: Dann erlaubt die Position von Bennu eine kraftstoffsparende Reise. OSIRIS-REx wird voraussichtlich Ende September 2023 nah genug an der Erde sein, um die Probenkapsel auszusetzen. An einem Fallschirm soll sie in der Wüste von Utah landen. Für die Untersuchung und spätere Aufbewahrung des wertvollen extraterrestrischen Materials errichtet die NASA derzeit ein eigens optimiertes Labor am Johnson Space Center in Houston, Texas.

Kerstin Sonnabend

1) Physik Journal, Oktober 2016, S. 12

2) Physik Journal, August/September 2019, S. 17 und Physik Journal, Oktober 2018, S. 12