

Hayabusa2-Mission kehrt vom Mond zurück

Beitrag

Erstmals werden am Abend des 5. Dezember 2020 (MEZ) Proben von einem erdbahnkreuzenden Asteroiden zurück auf der Erde erwartet. Bereits im Februar und Juli 2019 hatte die Sonde Hayabusa2 der japanischen Raumfahrtagentur JAXA in zwei aufeinanderfolgenden Touchdown-Manövern Material des Asteroiden Ryugu eingesammelt: viereinhalb Milliarden Jahre alte Fragmente aus der frühesten Zeit des Sonnensystems. Nun wird sie diese Proben, sicher verstaut in einer Landekapsel, nach insgesamt 5,25 Milliarden zurückgelegten Reisekilometern, im Vorbeiflug an der Erde abstoßen. Das Landegebiet liegt in der Nähe von Woomera in Südastralien. Als Teil der Mission erkundete im Oktober 2018 der deutsch-französische Lander MASCOT Ryugus Oberfläche und zeigte einen fragilen kosmischen "Schutthaufen" mit viel Geröll, Steinen, aber fast ohne Staub. Nach dem Abtrennen des Probencontainers setzt die Sonde Hayabusa2 ihre Forschungsreise fort und steuert 2031 einen weiteren erdnahen Asteroiden an. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) wird voraussichtlich ab 2022 an der Analyse der Ryugu-Proben mitwirken.

"Dies ist ein historischer Moment für die Weltraumforschung. Ich wünsche JAXA viel Glück für dieses aufeinanderfolgende Landemanöver!", sagt Prof. Anke Kaysser-Pyzalla, Vorstandsvorsitzende des DLR. "JAXA ist seit langem einer der wichtigsten internationalen Partner des DLR. Nirgendwo wurde dies deutlicher, als im Oktober 2018 der vom DLR und den französischen Kollegen der CNES entwickelte Lander MASCOT im Rahmen der JAXA-Mission Hayabusa2 auf dem Asteroiden Ryugu landete. Ich bin mir sicher, dass nun mit der Analyse der Proben von Ryugu dank JAXA ein weiteres erkenntnisreiches Kapitel der internationalen Asteroidenforschung beginnen wird."

Auf Kollisionskurs mit der Erde

Die Abtrennung der Landekapsel von der Raumsonde Hayabusa2 wird am 5. Dezember 2020 um 6:30 Uhr (MEZ) in etwa 220.000 Kilometer Entfernung von der Erde erfolgen – das ist etwas mehr als die halbe Entfernung Erde-Mond. Kurz danach, zwischen 7:30 und 10 Uhr (MEZ), führt die Sonde ein weiteres Manöver durch, um vom Kollisionskurs mit der Erde weg und auf eine Flugbahn an ihr vorbei zu gelangen. Sobald die Probenkapsel, langsam um die eigene Achse rotierend, mit einer Geschwindigkeit von zwölf Kilometer pro Sekunde in 120 Kilometer Höhe in die Erdatmosphäre

eintritt, wird sie durch die Lufthülle bei großer Hitzeentwicklung abgebremst. Sieben bis elf Kilometer über Australien wird zwischen 18:30 Uhr und 18:33 Uhr (MEZ) ein für Radar unsichtbarer Fallschirm ausgelöst, der vordere Hitzeschild abgesprengt und die 40 Zentimeter lange Kapsel schließlich zwischen 18:47 und 18:57 Uhr (MEZ) im Woomera-Testgelände für Luft- und Raumfahrt aufsetzt. Während des Flugs am Fallschirm werden bereits Signale zur Ortung der 16 Kilogramm schweren Kapsel gesendet. Ein Bergungsteam wird dann in einem Hubschrauber über das Landegebiet fliegen, um die Kapsel anhand der Ortungssignale aufzufinden und in einem aufwendigen Ablauf zu bergen. In Australien ist es zu dieser Zeit bereits früher Morgen rund um den Sonnenaufgang.

Von der Wüste ins Labor

Nach der Bergung in der australischen Wüste, wird die Kapsel zunächst auf ihren Zustand untersucht. Anschließend werden die Proben in der noch verschlossenen Landekapsel im Flugzeug nach Japan gebracht, wo sie vom Flughafen Tokio-Haneda in ein Labor des JAXA-Forschungszentrums ISAS (Institute of Space and Astronautical Science) im nahe Tokio gelegenen Sagamihara überführt werden. Erst dort wird nach einem über Jahre entwickelten Plan an die Kapsel ein Mechanismus angebracht, ohne den die Kapsel zuvor nicht geöffnet werden kann. Die Öffnung erfolgt robotisch in einem Reinraum-Labor in einer Vakuum-Kammer, in der die Asteroidenproben in spezielle Probenbehälter umgebettet werden. Zunächst werden die einzelnen Bestandteile der auf die Erde gebrachten Asteroidenproben kuratiert und ein erstes Mal beschrieben, ehe ab Mitte 2021 mikroskopische, mineralogische und geochemische Untersuchungen stattfinden. Das DLR-Institut für Planetenforschung in Berlin-Adlershof schafft momentan in einem neuen Labor Untersuchungsmöglichkeiten mit dem Schwerpunkt auf spektroskopischen Analysen und plant, ab 2022 an der Untersuchung von Proben mitzuwirken.

Relikt aus der Frühzeit des Sonnensystems

Der knapp einen Kilometer große Asteroid Ryugu gehört zu den ‚Near-Earth Objects‘ (NEOs), also Asteroiden oder Kometen, die der Erdbahn nahe kommen oder diese schneiden, wobei Ryugu dabei nie in unmittelbare Nähe der Erde gelangt und deshalb keine Gefahr darstellt. Bisherige Ergebnisse zeigten, dass Ryugu als Bindeglied der Planetenbildung ein Relikt aus der Frühzeit des Sonnensystems vor rund 4,5 Milliarden Jahren ist. Der kohlenstoffreiche C-Typ-Asteroid besteht durch und durch aus hochporösem Material und hat sich wahrscheinlich größtenteils aus den Bruchstücken eines durch Einschläge zertrümmerten Mutterkörpers gebildet. Die hohe Porosität und der damit verbundene geringe innere Zusammenhalt der Gesteinsbrocken sorgen dafür, dass solche Körper beim Eintritt in die Erdatmosphäre vermutlich in zahlreiche Fragmente auseinanderbrechen. Deshalb lassen sich von dieser Klasse kohlenstoffreicher Asteroiden nur sehr selten Meteoriten auf der Erde finden und analysieren, weil die Atmosphäre tendenziell einen höheren Schutz vor ihnen bietet. Doch gerade deshalb ist die Untersuchung der Ryugu-Proben auf der Erde wissenschaftlich besonders bedeutend: Die Forschenden erhoffen sich von den Untersuchungen wichtige Hinweise, wie Asteroiden dieses Typs, über deren Eigenschaften und Zusammensetzung wenig bekannt ist, im Falle einer drohenden Kollision in Zukunft abgelenkt werden könnten.

Am Ende dieser ganz außergewöhnlichen Mission Proben von einem 4,5 Milliarden Jahre alten Asteroiden auf der Erde zu haben und sie vielleicht sogar bald in unseren DLR-Laboren untersuchen

zu kÄ¶nnen, ist fÄ¼r uns alle ein HÄ¶hepunkt in unserem Forscherlebenâ??. drÄ¼ckt Prof. Heike Rauer, Leiterin des DLR-Instituts fÄ¼r Planetenforschung, ihre Begeisterung fÄ¼r die bevorstehende Ankunft der Ryugu-Proben auf der Erde aus. â??.Es ist schon herausragend, was wir mit Raumsonden und Landemodulen an den KÄ¶rpern des Sonnensystems herausfinden kÄ¶nnen, aber es macht einen Riesenunterschied, wenn wir Proben hier auf der Erde haben und in vielen groÄ¶en Laboren untersuchen kÄ¶nnen, und zwar auch noch in ein paar Jahrzehnten, wenn die Analytik viel weiter entwickelt sein wird.â??.

Hayabusa2 fliegt weiter zu einem schnell rotierenden Asteroiden

Da zum Zeitpunkt des Vorbeiflugs von Hayabusa2 an der Erde noch etwa die HÄ¶lfte des Treibstoffs, das Edelgas Xenon, fÄ¼r das Ionentriebwerk vorhanden sein ist, kann Hayabusa2 weiter auf einer Umlaufbahn um die Sonne verbleiben und 2031 noch einen weiteren Asteroiden besuchen, den nur 40 Meter groÄ¶en und extrem schnell rotierenden erdnahen Asteroiden 1998 KY26. Ein Objekt mit diesen Eigenschaften wurde bisher noch nie von einer Raumsonde besucht. Die Forschenden erwarten, dass diese vergleichenden Beobachtungen die bereits gewonnenen Erkenntnisse aus der Hayabusa2-Mission vertiefen werden. Bis 2031 soll die Raumsonde mit zwischenzeitlich zwei weiteren ErdvorbeiflÄ¼gen zur Bahnanpassung ihr Ziel erreichen.

Hayabusa2 startete am 3. Dezember 2014 vom japanischen Tanegashima Space Center und erreichte im Sommer 2018 den Asteroiden Ryugu. Am 3. Oktober 2018 erkundete der deutsch-franzÄ¶sische Lander MASCOT mit drei HÄ¶pfen in drei Asteroidentagen Ryugus OberflÄ¶che. Mit zwei Touchdown-ManÄ¶vern sammelte die Muttersonde anschlieÄ¶end Proben, die nun auf der Erde landen. Die VorgÄ¶ngermision Hayabusa brachte bereits 2010 insgesamt 1500 Partikel des Asteroiden Itokawa zurÄ¼ck zur Erde.

Ä¶ber die Mission Hayabusa2 und MASCOT

Hayabusa2 (Wanderfalke) ist eine Weltraummission der japanischen Raumfahrtagentur JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) zum erdnahen Asteroiden Ryugu. Der deutsch-franzÄ¶sische Lander MASCOT an Bord von Hayabusa2 wurde vom Deutschen Zentrum fÄ¼r Luft- und Raumfahrt (DLR) in enger Kooperation mit der franzÄ¶sischen Raumfahrtagentur CNES (Centre National d'Ä¶tudes Spatiales) entwickelt und gebaut. Die wissenschaftlichen Experimente an Bord von MASCOT sind BeitrÄ¶ge des DLR, des Institut d'Astrophysique Spatiale und der Technischen UniversitÄ¶t Braunschweig. Betrieb und Steuerung des MASCOT-Landers und seiner Experimente erfolgten durch das DLR mit UnterstÄ¼tzung der CNES und in kontinuierlichem Austausch mit der JAXA.

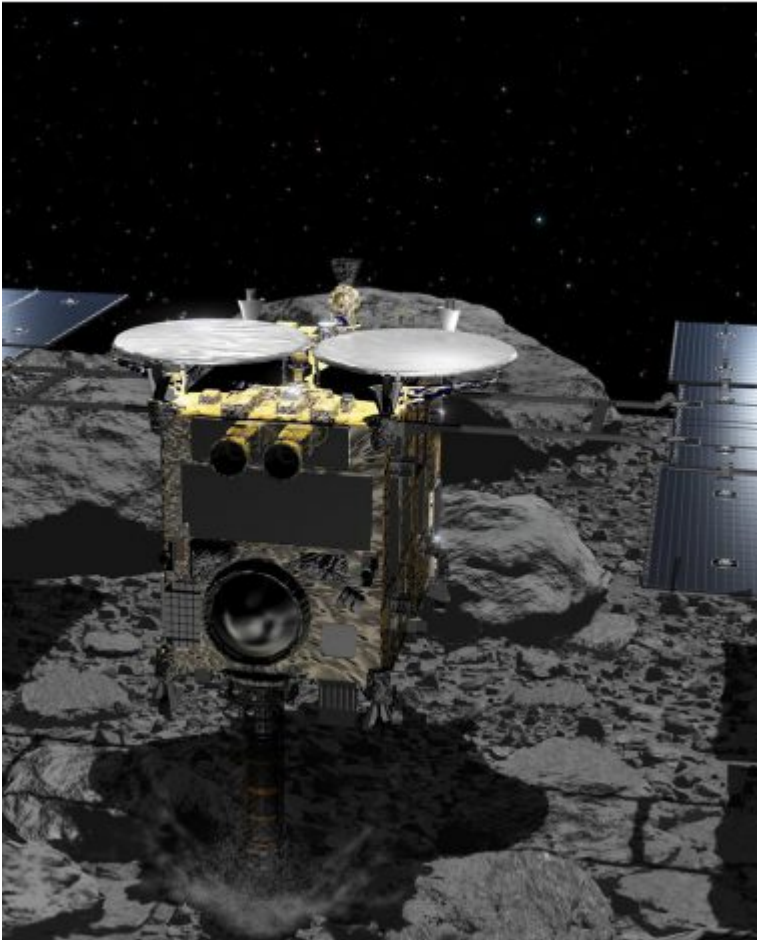
Die Ereignisse der japanischen Raumfahrtagentur JAXA kÄ¶nnen live bei YouTube verfolgt werden:

- Pressekonferenz am 4. Dezember ab 8 Uhr MEZ: <https://youtu.be/4Hcy8XgxrG4>
- Livestream zur Abtrennung der Landekapsel am 5. Dezember ab 5:30 Uhr MEZ: https://youtu.be/zw_ZUQeMQww
- Livestream zur Landung am 5. Dezember ab 18 Uhr MEZ: https://youtu.be/Dq_6FRV91Hs
- Pressekonferenz nach der Landung am 6. Dezember ab 8:30 Uhr MEZ: <https://youtu.be/9fQGsBKnh-U>

Den DLR-Blog „Sample Return – Königsklasse der Raumfahrt“ finden Sie unter <https://www.dlr.de/blogs/alle-blogs/sample-return-koenigsklasse-der-raumfahrt>.

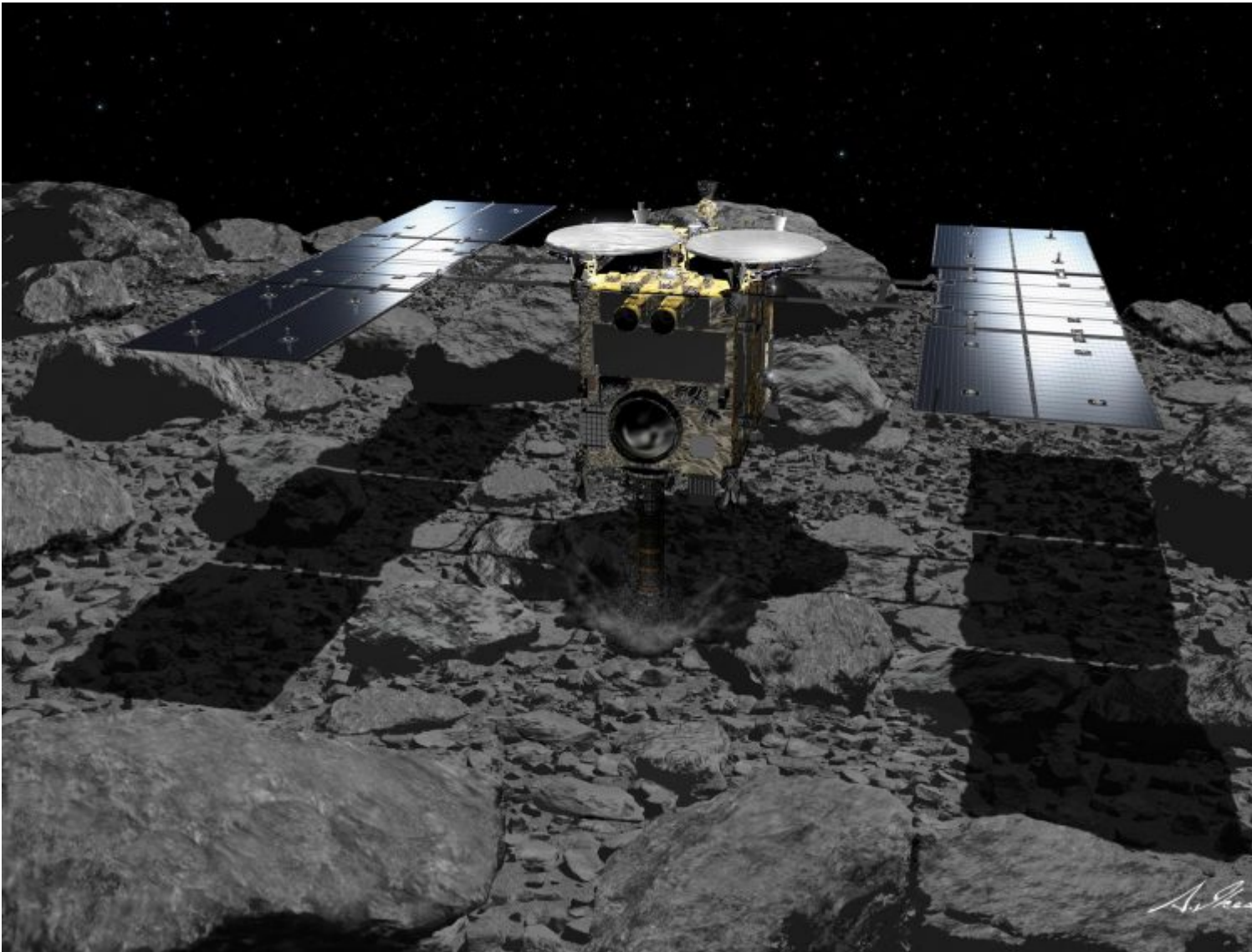
Bericht und Fotos: Deutsches Luft- und Raumfahrtzentrum

Layout: Egon Lippert (www.lippert-egon.de)











Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus



Kategorie

1. Wirtschaft

Schlagworte

1. Deutsches Luft- und Raumfahrtzentrum
2. MÄ¼nchen-Oberbayern