Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 79 (2021)
Heft: 2

Artikel: Hayabusa2-Mission
Autor: Oertli, Helen / Busemann, Henner
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1049419

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

An der ETH Zürich laufen erste Tests

Hayabusa2-Mission

Erfolgreich konnten Proben vom Asteroiden Ryugu rückgeführt werden. Bevor im Herbst die eigentlichen Untersuchungen beginnen, testet nun die ETH Zürich, ob die Kapsel luftdicht verschlossen geblieben ist – oder aber die Proben kontaminiert sein könnten.

Das Interview führte: **Helen Oertli**

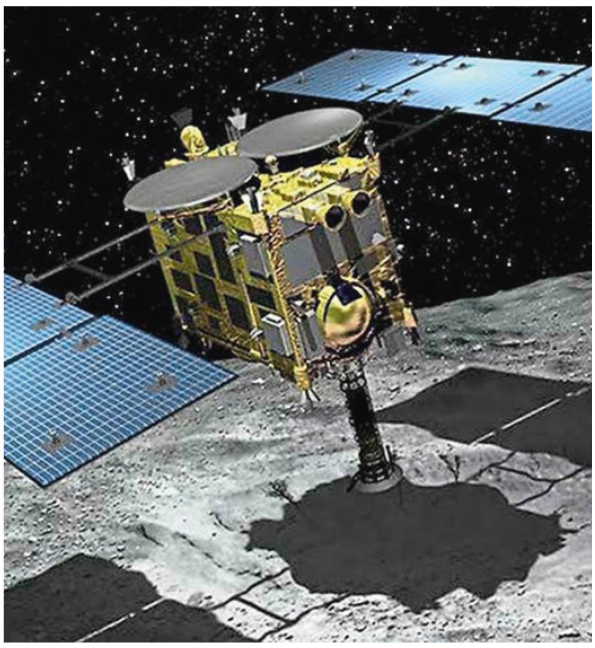

Abbildung 1: Künstlerische Darstellung der Raumsonde Hayabusa 2 bei der Probenentnahme.

Bilder: JAXA

Vor sieben Jahren hat sich die Raumsonde der Japanischen Weltraumagentur (JAXA) auf den Weg gemacht, Proben vom Asteroiden Ryugu zu entnehmen. Am 6. Dezember 2020 wurden die Kapsel und ihre wertvolle Fracht von den örtlichen Behörden und der Japanischen Weltraumagentur geborgen. Über fünf Gramm schwarzen Sand und kleine Steine des Asteroiden konnten rückgeführt werden. Im Moment untersucht die ETH Zürich, wie gut die Probehaltebox die 5.24 Milliarden Kilometer lange Reise überstanden hat. Sind fremde Gase eingedrungen? Enthält die Probe noch reines Ryugu-Gas? *Henner Busemann*, Wissenschaftler am Departement Erdwissenschaften der ETH Zürich, verantwortet diese Probemessungen und gibt ORION Auskunft.

orion *Herr Busemann, Sie prüfen zurzeit die Proben vom Asteroiden Ryugu. Was können Sie, wenige Wochen nachdem Sie die Proben erhalten haben, bereits sagen?*

Dr. Henner Busemann Im Moment machen wir erst Testmessungen. Das heisst, wir untersuchen noch nicht das Material, das zurückgeführt werden konnte. Sondern wir prüfen, ob die Kapsel, in der sich die Box mit der eigentlichen Probe befand, luftdicht verschlossen geblieben ist.

Die Kapsel selbst sollte eigentlich leer sein. Denn im Weltraum herrscht praktisch ein Vakuum und auf dem Asteroiden sollte es auch keine Atmosphäre geben. Im schlimmsten Fall wäre nach der Landung Erdluft eingedrungen. Oder aber die Probe

in der Box hat ausgegast. Und dann würden wir nun Gase vom Asteroiden in der Kapsel vorfinden.

Die japanischen Kollegen haben kurz nach der Landung Flaschen mit dem Inhalt der Kapsel abgefüllt. Wir und einige weitere Labore haben eine solche Probe erhalten.

orion *Wie gehen Sie bei diesen Tests vor?*

Busemann In den Steinen, die wir vom Asteroiden haben, wird es Edelgase geben, die wir nachweisen können. Helium-3 wäre ein solcher Indikator dafür, dass sich Proben des Asteroiden in der Kapsel befinden. Wenn wir nun Helium-3 nachweisen können, ist das zwar ein gutes Zeichen dafür, dass wir extraterrestrisches Material untersuchen, aber auch ein schlechtes, weil es zeigt, dass die Proben zumindest bereits etwas ausgegast haben. Es gibt auch noch andere Elemente oder Moleküle, die eine Ausgasung anzeigen, wir messen aber nur die Edelgase. Diese Messungen können wir mit unserem Massenspektrometer «Tom Dooley» vornehmen, welches in winzigen Materialproben vorhandene Helium- und Neon-Isotope identifizieren kann.

orion *Wie kommt es, dass die ETH Zürich in diese Mission involviert ist?*

Busemann Wir konnten bereits bei der ersten Hayabusa Mission Messungen von Olivinen – einer Mineralgruppe – vornehmen. Da haben wir Teilchen gemessen, die im Durchmesser zwischen fünfzig und hundert Mikrometer gross waren. Zum Vergleich; ein Haar ist ungefähr fünfzig bis hundert Mikrometer dick. Diese Körnchen waren so klein, dass wir sie nicht einmal wiegen konnten. Aber es war genug Helium-3 und Neon-21 darin enthalten, dass wir sie mit unserem Massenspektrometer messen konnten. Wir konnten bestimmen, dass diese Teilchen bis zu ca. 20 Millionen Jahre an der Oberfläche bestrahlt worden waren.

Das ist immer eine erste wichtige Information. Ist das untersuchte Teilchen aus den Tiefen des Asteroiden oder war es auf der Oberfläche? So genau kann das nur unser «Tom Dooley» messen. Es gibt zwar andere, hochempfindliche Messgeräte. Aber wenn es um die Messung von Helium-3 und Neon-21 geht, dann sind wir an der ETH Zürich weltführend. Deshalb erhalten wir oft Proben von internationalen Missionen zur Prüfung.

orion *Werden Sie auch die eigentlichen Proben zur Prüfung erhalten?*

Busemann Wir sind guter Dinge, dass wir diese im November erhalten werden. Ausser natürlich, wir stellen uns allzu ungeschickt mit diesem Test an. (lacht)

orion *Welche Erkenntnisse hoffen Sie aus den Proben vom Asteroiden Ryugu gewinnen zu können?*

Busemann Wir suchen nach Bausteinen des Lebens, langkettige Moleküle oder Aminosäuren. Nicht weil wir erwarten, dass es auf diesem Asteroiden Leben gäbe. Hingegen möchten wir überprüfen, ob der Asteroid jene ursprünglichen Bauteile enthält, aus dem das Leben auf der Erde entstanden sein könnte. Es gibt die Theorie, dass das Wasser auf der Erde von Kometen oder Asteroiden stammen könnte, die aus den äusseren Bereichen des Sonnensystems zum Zentrum gelenkt wurden und dann auf die Erde stürzten. Diese kohlenstoffhaltigen Asteroiden könnten die Bausteine des Lebens enthalten haben.

Viele Erkenntnisse über den Ursprung der Erde konnten aus Proben von Meteoriten gewonnen werden, die auf der Erde eingeschlagen sind. Doch diese hatten Kontakt mit der Atmosphäre, sind längere Zeit am Boden gelegen, bis man sie gefunden hat. Bei diesen Proben weiss man nicht, ob das, was man findet, nicht bereits irdisch kontaminiert ist.

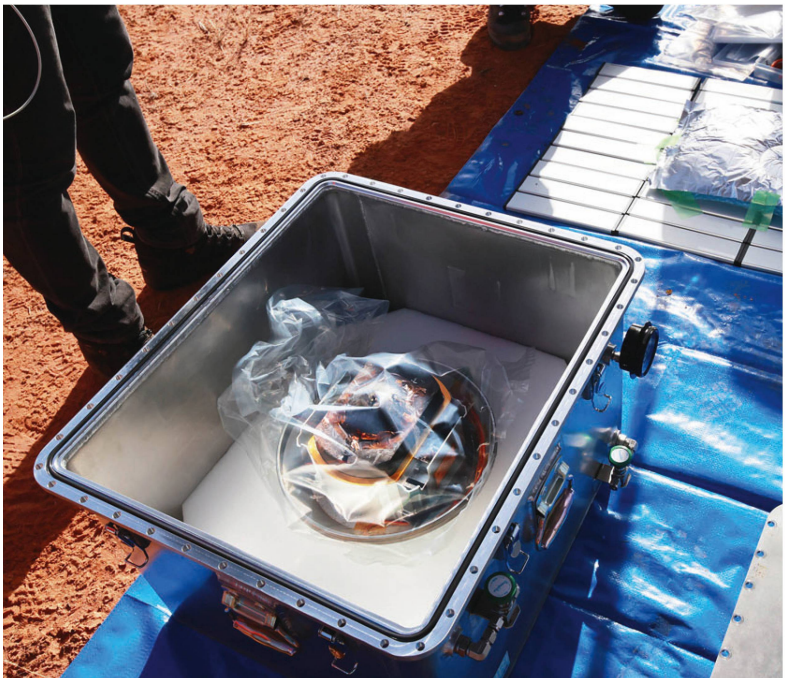

Abbildung 2: Die Wiedereintrittskapsel der Raumsonde Hayabusa2 ist auf dem Testgelände im australischen Outback gelandet (links). Die Kapsel wird von den japanischen Wissenschaftlern geborgen. Noch vor Ort wurde die Kapsel punktiert, um den gasförmigen Inhalt der Kapsel zu entnehmen (rechts).

Bilder: JAXA

orion *Was machen die Proben von Ryugu besonders?*

Busemann Ryugu ist ein sogenannter C-Typ-Asteroid, der seit seiner Entstehung vor Milliarden von Jahren nahezu unverändert ist. Bei seiner Entstehung dürfte der Asteroid auch sogenanntes präsolares Material eingelagert haben – Gas und Staub, aus dem auch die Sonne und unser Planet entstanden sind. Doch anders als auf der Erde, wo geologische Prozesse das Material ständig verändert haben, ist es auf Ryugu weitgehend konserviert worden. Das macht ihn zu einer grossartigen Quelle für Informationen über die Bedingungen des frühen Sonnensystems. <

ZUR PERSON Dr. Henner Busemann

Dr. Henner Busemann ist Senior Scientist am Departement für Erdwissenschaften der ETH Zürich und wissenschaftlicher Leiter des Edelgaslabors. Der Wissenschaftler hat Physik in Hannover studiert und an der ETH Zürich das Doktoratsstudium absolviert. Forschungsaufenthalte haben Henner Busemann unter anderem an die Carnegie Institution, Washington DC, USA, und an die University of Manchester, GB, geführt.

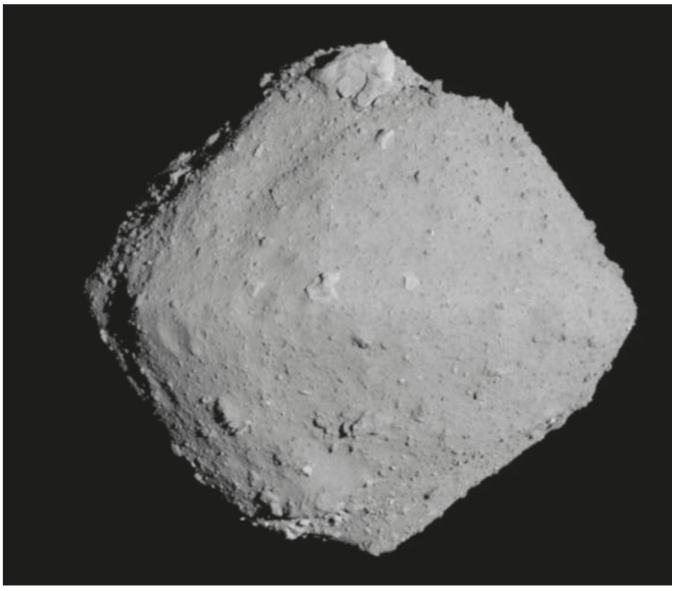

Abbildung 3: Der Asteroid Ryugu hat einen mittleren Durchmesser von 0.9 km und umläuft die Sonne in 473.9 Tagen einmal. Er zählt zu den sogenannten Apollo-Typen. Hier sehen wir eine Aufnahme der Sonde Hayabusa2.

Bild: JAXA

Abbildung 4: Über 5 Gramm schwarzer Sand konnte vom Asteroiden Ryugu gesammelt werden. Deutlich mehr, als sich die Wissenschaftler erhofft hatten.

Bild: JAXA

info

Hier erfahren Sie mehr über die Mission.