

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 81 (2023)
Heft: 1

Artikel: Kleine Asteroiden sind wohl jung
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1049480>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 09.03.2025

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

Erkenntnisse aus Hayabusa2-Mission

Kleine Asteroiden sind wohl jung

Das vor zwei Jahren durchgeführte Einschlagsexperiment der japanischen Hayabusa2-Mission auf dem Asteroiden Ryugu hat einen unerwartet grossen Krater erzeugt. Einem Team unter der Leitung der Universität Bern und des Nationalen Forschungsschwerpunkts (NFS) PlanetS gelang es nun, anhand von Simulationen neue Erkenntnisse aus dem Experiment zur Entstehung und Entwicklung von Asteroiden zu gewinnen. Diese sind auch wichtig für die DART-Mission der NASA.

Beitrag: Medienmitteilung der Universität Bern

Die Datierung der Oberflächen von Himmelskörpern erfolgt durch das Zählen der Grösse und Häufigkeit von Kratern. Diese Altersschätzungen können sehr ungenau sein, da man nicht weiss, wie das Material der Oberfläche eines Asteroiden auf einen Einschlag von einem anderen Himmelskörper reagiert. Um die Geschichte des Asteroiden Ryugu zu erforschen, wurde die Raumsonde Hayabusa2 entwickelt, die auch Proben gesammelt und sie zur Laboranalyse zur Erde zurückgebracht hat.

Beteiligt am Projekt sind Dr. *Martin Jutzi* und Dr. *Sabina Raducan*, beide vom Physikalischen Institut der Universität Bern, Abteilung für Weltraumforschung und Planetologie (WP) und Mitglieder beim Nationalen Forschungsschwerpunkts (NFS) PlanetS. In einer Studie, die soeben in *Nature Communications* erschienen ist, präsentiert das Team unter ihrer Leitung neue Erkenntnisse zur Entstehung und Entwicklung von Asteroiden.

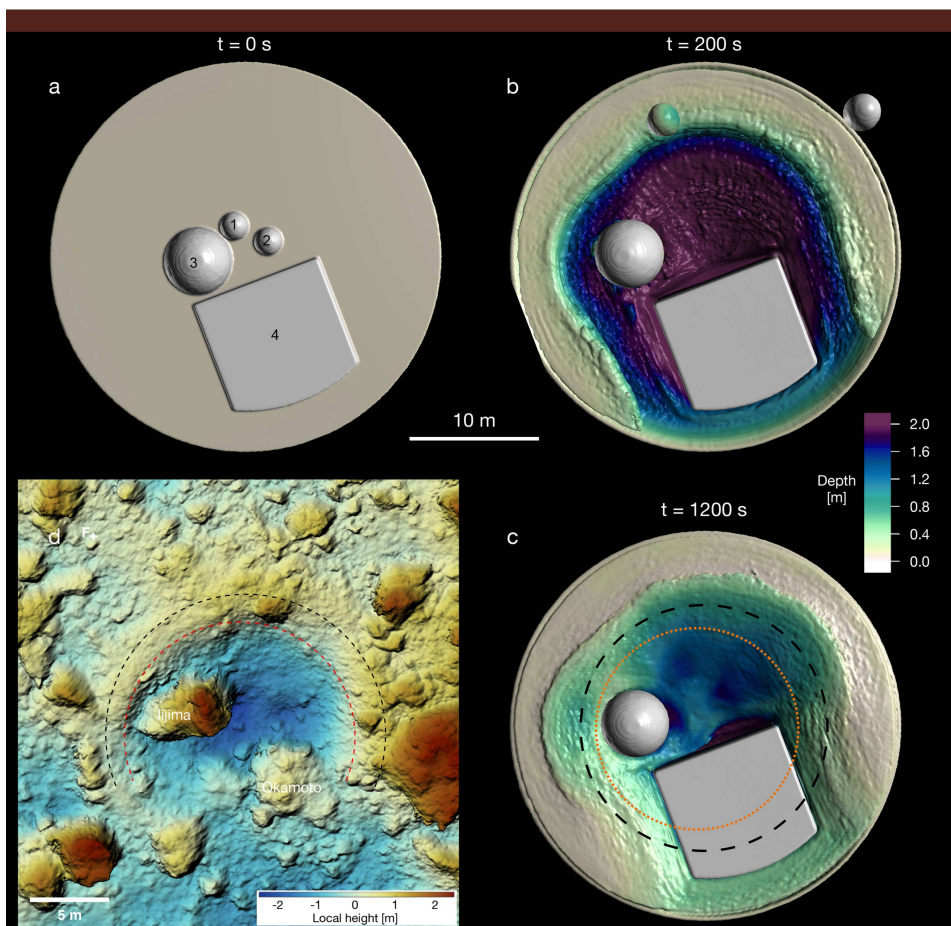


Abbildung 1: Simulation des SCI impact. a) – c) Snapshots der Simulation bei verschiedenen Zeiten. Bei $t = 1200$ s ist die Kraterentwicklung zu Ende. d) SCI Krater auf Asteroid Ryugu. Die wesentlichen Eigenschaften des beobachteten Kraters, einschliesslich der Verschiebung der Felsen, werden in der Simulation reproduziert.

Bild: zvg



Abbildung 2: Dr. Sabina Raducan, Physikalisches Institut, Abteilung Weltraumforschung und Planetologie (WP) und NFS PlanetS, Universität Bern.

Bild: zvg



Abbildung 3: PD Dr. Martin Jutzi, Physikalisches Institut, Abteilung Weltraumforschung und Planetologie (WP) und NFS PlanetS, Universität Bern.

Bild: zvg

KRATERBILDUNGSGESETZE HELFEN BEI DER DATIERUNG VON ASTEROIDEN

Zur Erkundung der Asteroideneigenschaften wurde im Rahmen der Weltraummission Hayabusa2 ein Small Carry-on Impactor auf die Oberfläche des Asteroiden Ryugu geschossen. «Der durch den Einschlag erzeugte Krater erwies sich als viel grösser als erwartet. Wir haben also versucht, das Ergebnis des Einschlags auf Ryugu anhand von Simulationen zu reproduzieren, um herauszufinden, welche Eigenschaften das Material auf der Oberfläche des Asteroiden haben muss», erklärt Martin Jutzi.

Die Beschaffenheit und die Grösse eines Einschlagkraters auf einem Asteroiden werden durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Zum einen durch die spezifischen Eigenschaften des Projektils, zum anderen durch die Eigenschaften des Asteroiden, beispielsweise dessen Festigkeit oder Schwerkraft. «Die Grösse und Beschaffenheit des Kraters, der aus dem Einschlag resultiert, kann eine direkte Diagnose der Materialeigenschaften und der oberflächennahen Struktur des Asteroiden liefern», sagt Jutzi. Die Untersuchung des Kraterbildungsprozesses habe daher wichtige Auswirkungen auf das Verständnis der geologischen und geophysikalischen Entwicklung von Asteroiden.

«Wie Kraterbildung bei niedriger Schwerkraft funktioniert, blieb bisher weitgehend unerforscht. Das liegt daran, dass diese Einschlagsbedingungen in Laborexperimenten auf der Erde nicht nachgebildet werden können», sagt Sabina Raducan, die das Projekt gemeinsam mit Martin Jutzi leitet. Die Forschenden zeigen, dass der Asteroid wahrscheinlich eine sehr lockere innere Struktur hat und nur durch sehr kleine Kohäsionskräfte und Gravitati-

onswechselwirkungen zusammengehalten wird. «Geht man von diesen Bedingungen aus, sind wir in der Lage, mit unseren numerischen Simulationen das Ergebnis des Einschlags auf Ryugu zu reproduzieren», so Raducan.

Die aus den Ergebnissen abgeleiteten Beziehungen zwischen den Projektil-Eigenschaften und der Kratergrösse deuten darauf hin, dass die Oberflächen kleiner Asteroiden sehr jung sein müssen. «Unsere Ergebnisse zeigen zudem, dass eine geringe Kohäsion die Kraterbildung stark beeinflussen kann. Auf Ryugu gibt es verschiedene geologische Oberflächeneinheiten, die ein unterschiedliches Alter haben. Dies könnte auf den Einfluss der Kohäsion zurückzuführen sein», ergänzt Jutzi.

WICHTIGE ERKENNTNISSE FÜR DART

Die Arbeit von Jutzi und Raducan ist auch wichtig für die NASA-Mission «Double Asteroid Redirection Test» (DART), an der die beiden ebenfalls beteiligt sind. DART war der weltweit erste vollumfängliche Test zur planetarischen Verteidigung gegen mögliche Asteroideneinschläge auf der Erde. Im Rahmen der DART-Mission schlug am 26. September 2022 eine Weltraumsonde mit dem Asteroiden Dimorphos zusammen (ORION bezeichnete), um diesen von seiner Umlaufbahn abzulenken. «Die Erkenntnisse der Simulationen zum Einschlag auf Ryugu hilft auch bei der Analyse der Resultate der DART-Mission weiter», erklärt Jutzi. «Wir sind daran, die neu entwickelten Modelle auf DART anzuwenden um damit Erkenntnisse über die Eigenschaften von Dimorphos zu gewinnen. Unsere ersten Simulationen sehen sehr vielversprechend aus», ergänzt Raducan. ◀