

## FORSCHUNG KOMPAKT

Januar 2016 || Seite 1 | 3

Wie alles begann

### Kosmische Gläser für die Weltraumforschung

**Wie bildeten sich aus Gesteinspartikeln Asteroiden und Planeten? Dieser Frage gehen Wissenschaftler der Universitäten Münster und Braunschweig in einem Experiment nach. Fraunhofer-Forscher haben für den Versuch Kugeln aus einem Spezialglas entwickelt. Sie bilden die Zusammensetzung der Gesteinspartikel möglichst naturgetreu in kleinem Maßstab ab.**

4,57 Milliarden Jahre ist die Erde alt – eine unvorstellbare zeitliche Dimension. Um nachzuvollziehen, wie der blaue Planet einst entstanden ist, analysieren Wissenschaftler heute andere Körper unseres Sonnensystems wie etwa Bruchstücke von Asteroiden, die nach Kollisionen im All als Meteorite auf der Erde eingeschlagen sind.

Nach heutigem Wissensstand haben sich viele planetare Körper durch den Zusammenschluss von Chondren – das sind etwa 0,1 bis 3 mm große Silicat-Kügelchen – gebildet. Doch wie läuft dieser kosmische Gesteinsbildungsprozess ab? Das untersuchen Wissenschaftler des Instituts für Planetologie der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster und der Technischen Universität Braunschweig derzeit in Experimenten. Unterstützt werden sie dabei von Forschern des Fraunhofer-Instituts für Silicatforschung ISC in Würzburg. Die Wissenschaftler haben für das Projekt ein Spezialglas entwickelt und daraus winzige Kügelchen geformt, um die Chondren möglichst realistisch abzubilden.

#### Spezielles Schmelz- und Kristallisationsverhalten

Bisherige Erkenntnisse deuten darauf hin, dass die ursprünglichen Teilchen die Konsistenz von heißem, flüssigem Glas hatten, bevor sie zu größeren Gesteinskonglomeraten aggregierten, abkühlten und auskristallisierten. »Dieses Glas unterscheidet sich von der Materialzusammensetzung stark von technischen Gläsern, mit denen wir üblicherweise arbeiten«, erklärt Dr. Martin Kilo, Abteilungsleiter »Glas« am ISC. Die Zusammensetzung bedingt jedoch physikalische Eigenschaften wie etwa das Schmelz- und Kristallisationsverhalten. Beides spielt eine zentrale Rolle beim Entstehungsprozess größerer Gesteinskörper. »Wir haben daher vorab mit Modellierungsprogrammen berechnet, welche Schmelzbedingungen bei den geforderten Zusammensetzungen herrschen, wie stabil die Glasteilchen sind und bei welchen Temperaturen sie in welcher Form kristallisieren«, so Kilo. Eine weitere Herausforderung bestand darin, den Glasteilchen ihre Kugelform zu geben. Dazu nutzen die Experten zwei unterschiedliche Verfahren.

---

#### Redaktion

**Beate Koch** | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | [presse@zv.fraunhofer.de](mailto:presse@zv.fraunhofer.de)  
**Lena Hirnickel** | Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC | Telefon +49 9 31/41 00-599 | Neunerplatz 2 | 97082 Würzburg | [www.isc.fraunhofer.de](http://www.isc.fraunhofer.de) | [lena.hirnickel@isc.fraunhofer.de](mailto:lena.hirnickel@isc.fraunhofer.de)

Im ersten Ansatz wird grober Glaskies hergestellt, in die passende Größe gesiebt und anschließend durch thermische Behandlung abgerundet. Die zweite Lösung besteht darin, Glasplatten in kleine Quader zu sägen und mechanisch zu schleifen – ähnlich wie bei der Murmelherstellung.

Für das Experiment haben die Würzburger mehrere Varianten ihrer Kügelchen hergestellt, die sich in ihrer Materialzusammensetzung geringfügig unterscheiden. Diese Kugeln wurden zunächst in speziellen Schmelzaggregaten erhitzt, bei denen sich die Temperatur und Atmosphäre exakt einstellen lassen. Diejenigen Kugeln, die nach diesen Testschmelzen den Eigenschaften aus dem theoretischen Modell am nächsten kamen, wurden für das Projekt ausgewählt.

### **Experimente im Fallturm**

Das Forschungsteam der Universitäten Münster und Braunschweig setzt die kosmischen Glaskügelchen aus dem ISC nun bei Experimenten am Zentrum für angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation (ZARM) in Bremen ein: Der dort betriebene Fallturm umschließt eine 120 Meter hohe stählerne Fallröhre, in welcher ein Hochvakuum erzeugt wird. Mittels eines Katapultsystems werden die Glaskügelchen in einer Kapsel bis zur Spitze der Fallröhre geschossen. Auf diese Weise erreicht man ca. 9,5 Sekunden Schwerelosigkeit – also Bedingungen wie im All. Die Glaskügelchen werden in dieser Zeit auf bis zu 1100°C erhitzt.

Während des Fallvorgangs kollidieren die Kugeln und bilden Cluster. Die Experten zeichnen das Kollisionsverhalten mit Hochgeschwindigkeitskameras auf, die Kollegen an der TU Braunschweig werten es aus. »Unsere Münsteraner Kollegen untersuchen dann, wie die Kugeln zusammenwachsen, ob die Cluster aus einer homogenen Masse bestehen oder ob die Form der einzelnen Kugeln noch erkennbar ist und ob und inwieweit es zur Auskristallisierung kommt«, erläutert Kilo. Im nächsten Schritt wollen die Planetologen dann die Ergebnisse mit Beobachtungen an Meteoriten vergleichen und Rückschlüsse auf die Gültigkeit ihrer theoretischen Modelle ziehen.



---

## FORSCHUNG KOMPAKT

Januar 2016 || Seite 3 | 3

---

Der Blick von oben in den Ofeninnenraum zeigt vom Fraunhofer ISC hergestellte Glaskügelchen, die für Experimente zur Weltraumforschung eingesetzt werden.

(© Fraunhofer ISC) | Bild in Farbe und Druckqualität:  
[www.fraunhofer.de/presse](http://www.fraunhofer.de/presse)