

Merkur: Kruste durch extremen Vulkanismus entstanden

28.08.2026, 10:23 | Wissenschaft, Forschung, Bildung

Pressemitteilung von: *idw - Informationsdienst Wissenschaft*



Die Kruste des Merkurs dürfte aus stärker aufgeschmolzenem vulkanischem Material entstanden sein als bisher angenommen. Neue Laborexperimente und Auswertungen von Beobachtungsdaten zeigen einen überraschend niedrigen Anteil an Siliziumdioxid an der Oberfläche des Merkurs. Genauere Erkenntnisse wird die ESA/JAXA-Doppelraumsonde BepiColombo liefern, die im November dieses Jahres in eine Umlaufbahn um den Planeten einschwenkt. Bereits nächste Woche werden beide Sonden vom Transportmodul getrennt. Die neue Studie schafft die Grundlage, aus Infrarot-Messdaten der Sonde verlässlich auf den Siliziumdioxidgehalt der Merkuroberfläche zu schließen.

Der Werdegang von Erde und Merkur unterscheiden sich grundlegend. Der sonnennächste und kleinste Planet dürfte schon früh den Weg eines abkühlenden Puddings eingeschlagen haben: Bereits etwa eine Milliarde Jahre nach seiner Entstehung kam Merkurs Vulkanismus zum Erliegen und an der Oberfläche des Planeten bildete sich eine feste, zusammenhängende „Gesteinshaut“. Die Kruste der Erde hingegen ist nach wie vor in Bewegung: Vulkanismus und Plattentektonik rühren den „Erdd pudding“ ständig um. Wie genau die eigenwillige vulkanische Vergangenheit des Merkurs aussah und wie sie sein heutiges Erscheinungsbild prägte, ist unklar. Der Zusammensetzung seiner Oberfläche können Forschende allerdings wichtige Hinweise entnehmen.

In einer neuen Studie haben Forschende des Max-Planck-Instituts für Sonnensystemforschung in Göttingen sowie der Universitäten Münster und Göttingen nun den Anteil von Siliziumdioxid an der Merkuroberfläche so verlässlich wie nie zuvor bestimmt. Ihre Ergebnisse erscheinen jetzt in der Fachzeitschrift *Planetary Research*, die als Diamond-Open-Access-Zeitschrift allen Interessierten kostenlos zugänglich ist. Die Studie bietet eine Überraschung: Mit einem Gewichtsanteil von etwa 37 Prozent ist Siliziumdioxid auf dem Merkur bis zu 25 Prozent seltener als bisher angenommen. Auf der Erde ist die Verbindung aus einem Silizium- und zwei Sauerstoffatomen hingegen geradezu allgegenwärtig: in reiner Form als Sand sowie in großen Mengen in allen Gesteinen vulkanischen Ursprungs wie Basalt, Andesit und Granit mit bis zu 75 Prozent Siliziumdioxid.

„Unsere Untersuchungen sprechen dafür, dass die vulkanischen Gesteine auf dem Merkur aus stärker aufgeschmolzenem Material des Mantels entstanden sind als bisher angenommen“, so Christian Renggli, Erstautor der neuen Studie und Leiter der Arbeitsgruppe „Experimental Laboratory Magma Ocean“ am MPS. Siliziumdioxid reichert sich im

aufgeschmolzenen Mantel eines jungen Planeten, also der Schicht unterhalb der erstarrten Kruste, nach und nach an. Denn beim Abkühlen des Mantels entstehen zuerst Gesteine, die der Schmelze vergleichsweise wenig Siliziumdioxid entziehen. Die heiße Lava, die an die Oberfläche quillt, wird deshalb mit der Zeit immer reicher an Siliziumdioxid. Wenn diese Verbindung an der Oberfläche in geringen Anteilen vorliegt, deutet dies auf extreme Temperaturen im Innern hin.

Ebenso wäre es möglich, dass der Merkur einst mehr Siliziumdioxid in seiner Kruste aufwies, jedoch nach und nach seinen Sauerstoff verlor.

Von Mikroglasperlen zur Mondkarte...

Aussagen über die Oberflächenzusammensetzung des Merkurs zu treffen, ist schwierig. Noch nie hat eine Landeeinheit seine Oberfläche angesteuert; es liegen keinerlei Gesteinsproben von dort vor. Forschenden bleibt deshalb nur die Möglichkeit, aus Fernerkundungsdaten, also von Teleskopen auf der Erde oder von Raumsonden, auf seine Zusammensetzung zu schließen. Die Infrarotstrahlung von der Merkuroberfläche enthält dazu aufschlussreiche Informationen.

Um die Infrarotmessdaten nutzbar zu machen, führte der erste Schritt die Forschenden ins Labor. Dort stellten sie winzige, nur etwa einen halben Millimeter große Glaskügelchen mit genau definierten Anteilen an Siliziumdioxid her und bestimmten die genauen Eigenschaften ihrer Infrarotstrahlung. „Die Glaskügelchen haben eine ähnliche Funktion wie bei einer Waage die Eichgewichte“, erklärt Iris Weber von der Universität Münster. „Ihr Gewicht ist genau bekannt. Sie erlauben es deshalb, den Ausschlag der Waage richtig zu interpretieren. Ebenso erlauben die Glaskügelchen, aus den Eigenschaften der Infrarot-Strahlung die richtigen Schlüsse zu ziehen.“

Um ganz sicher zu sein, testete das Team seine neu gefundene Eichbeziehung zwischen Siliziumdioxid-Gehalt und Infrarotstrahlung in einem zweiten Schritt an einem natürlichen – und deutlich größeren – Objekt: dem Mond. Der Erdtrabant bietet dafür optimale Voraussetzungen: Die NASA-Raumsonde Lunar Reconnaissance Orbiter kreist seit 2009 um den Mond und hat die Infrarotstrahlung, die von seiner Oberfläche ausgeht, mit hoher räumlicher Auflösung vermessen. Daraus konnten die Forschenden die erste vollständige Karte des Siliziumdioxid-Gehalts der Mondoberfläche erstellen. Gesteinsproben, die im Rahmen von bemannten und unbemannten Missionen von verschiedenen Regionen der Mondoberfläche zurück zur Erde gebracht wurden, erlaubten es, die Ergebnisse zu überprüfen.

Zitat:

„Der Mond ist für uns eine Art Prüfstein – und ein wichtiger gedanklicher Zwischenschritt auf unserem Weg zum Merkur.“

Christian Renggli, Erstautor und Leiter der Arbeitsgruppe „Experimental Laboratory Magma Oceans“ am MPS

...und weiter zum Merkur

Erst nach gelungenem „Mond-Test“ wandten sich die Forschenden im dritten und letzten Schritt ihrer Untersuchung Infrarot-Messdaten vom Merkur zu. Solche wurden beispielsweise am Bok Telescope des Steward Observatoriums im US-amerikanischen Bundesstaat Arizona aufgenommen.

Eine Bestätigung des geringen Siliziumdioxid-Gehalts der Merkuroberfläche erhofft sich das Team nun von Messdaten von BepiColombo. Die Doppelraumsonde, ein gemeinsames Projekt der europäischen und der japanischen Weltraumagentur ESA und JAXA, soll im November dieses Jahres in eine Umlaufbahn um den kleinen Planeten einschwenken. Der erste Schritt dazu, die Abtrennung beider Sonden vom Transportmodul, steht nächste Woche am Donnerstag, 3. September 2026, an. Das BepiColombo-Instrument MERTIS, das unter Leitung des DLR gemeinsam mit dem Institut für Planetologie der Universität Münster entwickelt und gebaut wurde, wird dann deutlich präzisere und höher aufgelöste Infrarotdaten aufzeichnen. „Unsere Studie liefert die Voraussetzung, den Messungen von BepiColombo möglichst genaue Informationen über den Siliziumdioxid-Gehalt der Merkuroberfläche entnehmen zu können“, so Christian Renggli.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Dr. Christian Renggli
Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung
E-Mail: Renggli@mps.mpg.de
Tel.: +49 551 384979-280

Dr. Iris Weber
Institut für Planetologie, Universität Münster
Tel.: +49 251 83-39051
E-Mail: iris.weber@uni-muenster.de

Originalpublikation:
Christian J. Renggli et al.:
The SiO₂ abundance on the surfaces of the Moon and Mercury
Planetary Research, Vol 1, 226, 27. August 2026
<https://doi.org/10.53480/bf74-m226>

Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung

BirgitKrummheuer (Mitarbeiter in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

0551 / 384 979-462

krummheuer@mps.mpg.de

News-ID: 1321851 • Views: 141 (Stand: 22.09.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/1321851/Merkur-Kruste-durch-extremen-Vulkanismus-entstanden-idw.html>