



Bakterien schufen Uran-Lagerstätten

Überraschende Dominanz nichtkristalliner Uranverbindungen spricht für biogenen Ursprung

Überraschung im Untergrund: Die reichsten Uranvorkommen der Erde könnten anders entstanden sein als gedacht. Denn neuen Analysen zufolge liegt ein Großteil des Urans in diesen Erzen nicht kristallin vor, sondern ist an organisches Material gebunden. Erzeugt wurden diese Uranverbindungen wahrscheinlich einst von Bakterien, wie die Forscher im Fachmagazin "Nature Communications" berichten. Möglicherweise müssen nun die Lehrbücher umgeschrieben werden.



Uranerz aus Lagerstätten in Sandstein galt bisher als vorwiegend kristallin. Doch stimmt offenbar nicht.

© USGS

Das Element Uran ist ein natürlicher Bestandteil der Erdkruste – allerdings kommt es in ihr nur in sehr geringen Anteilen vor. An einigen Stellen jedoch hat sich das Uran angereichert und es entstanden Uranerz-Vorkommen. Gängiger Vorstellung nach sorgten abiotische chemische Reaktionen des Gesteins in wässriger Umgebung dafür, dass sich das Uran in Form kristalliner Minerale ablagerte.

Uranerz auf dem Prüfstand

Rund die Hälfte des weltweit geförderten Urans stammt aus sogenannten Roll-Front-Lagerstätten - in Sandstein eingebettete Uranerz-Vorkommen. Bei ihnen ging man bisher davon aus, dass das Uran dort vorwiegend kristallin

und in wasserunlöslicher Form vorkommt -beispielsweise als Uraninit (Pechblende).

Doch diese gängige Lehrmeinung widerlegen nun Amrita Bhattacharyya von der Colorado State University und ihre Kollegen. Für ihre Studie hatten sie Proben aus Roll-Front-Lagerstätten im US-Bundesstaat Wyoming analysiert. Sie nutzten dabei unter anderem ein auf Synchrotronstrahlung basierendes Spektroskopieverfahren und verschiedene Isotopenanalysen, um die genaue Zusammensetzung des Erzes zu ermitteln.

Organisch gebunden statt kristallin

Dabei zeigte sich Überraschendes: Zwischen 58 und 89 Prozent des Urans in den Proben lag nicht als kristallines Uraninit wie zuvor angenommen. Stattdessen war dieses Uran in nichtkristalliner Form an organisches Material gebunden, wie die Forscher berichten. Klassische Uraninitkristalle machten dagegen nur zwischen zwei und 29 Prozent des Urans aus.

"Unsere Ergebnisse bestätigen damit, dass nichtkristallines Uran die Hauptform des Urans im Erz dieser Lagerstätten ist", konstatieren die Forscher. "Das bedeutet einen Paradigmenwechsel in unserer Vorstellung von der Erzbildung und auch dem Erzabbau." Denn die neuen Erkenntnisse könnten bedeuten, dass nun die Lehrbücher umgeschrieben werden müssen.

Von Bakterien erschaffen

Und nicht nur das: Die Isotopenanalysen enthüllten, dass das Uranerz auch anders entstanden sein muss als es die gängige Theorie vorsieht. "In drei von vier Proben war der Gehalt an Uran-238 höher als es normalerweise in der kontinentalen Kruste der Fall ist", berichten Bhattacharyya und ihre Kollegen. Das spreche für eine vorwiegend biogene Entstehung dieser Vorkommen – eine Erzbildung durch Bakterien.

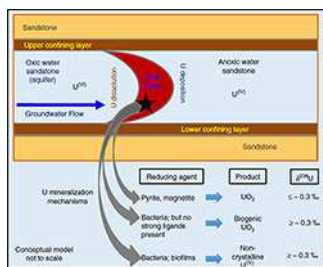


Uranmine in einer Sandstein-Formation in Utah.

© [Matt Affolter, wikipedia](#)
[en/ CC-by-sa 3.0](#)

Hinweise auf die "Täter" entdeckten die Wissenschaftler bei genauerem Blick in die Erzproben: Sie fanden darin verschiedene Bakterienarten, darunter Geobacter und Pseudomonas, von denen bereits bekannt ist, dass sie Schwermetalle wie Uran reduzieren und so ihre Energie gewinnen. Ob sie vor drei Millionen Jahren an der Bildung der organischen Uranverbindungen mitwirkten oder andere, ähnliche Bakterienarten, ist

noch nicht geklärt.



Bildung von Uranerz auf abiotischem und biogenem Weg.

© **Bhattacharyya et al.**,
Nature Communications/
CC-by-sa 4.0

Die aktuellen Ergebnisse liefern aber einen weiteren Hinweis darauf, dass Mikroben häufiger an der Entstehung von Erzvorkommen beteiligt sind als lange angenommen. Denn auch für Goldlagerstätten postulieren Forscher inzwischen eine solche mikrobielle Mithilfe.

Erhöhte Kontaminations-Gefahr

Die neuen Erkenntnisse werfen auch ein neues Licht auf die möglichen Umweltwirkungen des Uranabbaus und der Sanierung ehemaliger Abbaustellen. Denn das biogene nichtkristalline Uran kann leichter in eine wasserlösliche Form übergehen als das kristalline Uraninit, wie die Forscher erklären.

Das aber bedeutet, dass das Risiko einer Kontamination des Grundwassers mit Uran an solchen Lagerstätten deutlich höher ist als bisher angenommen. "Das hat potenzielle Auswirkungen für die Einschätzung der Gesundheitsgefahren durch den Uranabbau, aber auch für die Sanierung früherer Uranminen", konstatieren Bhattacharyya und ihre Kollegen. Sie wollen nun noch weitere Roll-Front-Lagerstätten untersuchen, um zu prüfen, ob die Dominanz nichtkristalliner Uranverbindungen auch für diese gilt. (Nature Communications, 2017; doi: [10.1038/NCOMMS15538](https://doi.org/10.1038/NCOMMS15538))

(NPO, Colorado State University, 07.06.2017)

