

Die Harz-Bazille, die selbst Schwefel fressen kann

„Sulfobacillus harzensis“: Bakterium aus dem Abraum-Schlamm des Rammelsbergs bringt das wertvolle Metall Kobalt ans Tageslicht

Von Jörg Kleine

Goslar/Hannover. Jetzt hat die Kaiserstadt Goslar auch noch ein exklusives Bakterium – entdeckt von Forschern in Hannover: Sulfobacillus harzensis heißt die Mikrobe, die in der Lage ist, Schwefel zu fressen und quasi das wertvolle Metall Kobalt zu „produzieren“. Im Abraum des Rammelsbergs am Bollrich lagern über 1000 Tonnen davon. Wie das Bazillus zu Werke geht und wie wertvoll das sein kann, schildert der Clausthaller Professor Daniel Goldmann im GZ-Gespräch.

„Forscher entdecken neue Bakterienart“, so hieß die GZ-Schlagzeile am Mittwoch. „Sulfobacillus harzensis“ haben es die Wissenschaftler getauft, frei übersetzt: der Schwefelbazillus aus dem Harz.

Labor in Hannover

Ins Licht gerückt ist das Bakterium bei Untersuchungen der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Hannover. Die Forscher analysierten dabei Rückstände aus der Erzaufbereitung am Rammelsberg, also Material, das in den Absetzteichen am Bollrich in Goslar zuhauf zu finden ist. Genauer gesagt lagern in den wie Kaskaden abgestuften Becken oberhalb von Oker rund sieben Millionen Tonnen Material als Schlammschichten, die bis zu 25 Meter mächtig sind. Der Wasserspiegel, der dort zwischen 20 Zentimetern und drei bis vier Metern in den Teichen reicht, täuscht Spaziergänger am Damm oberhalb von Oker leicht darüber hinweg, welche gewaltigen Mengen Abraum dort lagern.

Schon seit Jahren ist der Clausthaller Professor Daniel Goldmann, Spezialist für Recycling, mit Plänen

befasst, aus dem Abraum wertvolle Metalle wiederzugewinnen (wir berichteten). Die TU steht auch in engem Kontakt mit der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, erklärt Goldmann.

Wertvolle Metalle

Nicht nur Blei, Zink und Kupfer, sondern auch seltene Metalle wie Gold, Silber, Indium und Gallium ließen sich in stattlichen Mengen aus dem Schlamm der Absetzteiche holen. Ebenso Kobalt. Erze und Verbindungen dieses Metalls sind seit Jahrhunderten bekannt, auch weil sie für Glas und Keramik dieses besondere und tiefe (Kobalt)Blau erzeugen. Außerdem wird Kobalt etwa für besondere Legierungen von Stahl genutzt.

Im Zeitalter von Internet, Smartphone und E-Mobilität kommt dem Kobalt aber eine noch viel bedeutendere Rolle zu:



Prof. Daniel Goldmann

„Das Thema Batterie ist der ganz große Staubsauger“, schildert Professor Goldmann. Kobalt steckt in Lithium-Ionen-Batterien, um zwischen dem Minuspol (Kathode) und dem Pluspol (Anode) für elektrischen Fluss zu sorgen. Wenn ein solcher Akku aufgeladen wird, wandern Lithium-Teilchen vom Minus- zum Pluspol und am Minuspol steckt in vielen Batterien eben jenes Kobalt.

Die weltweite Produktion von Kobalt beträgt laut Goldmann über 100.000 Tonnen pro Jahr, das Gros davon stammt aus dem Kongo – wo vor allem China seinen Einfluss geltend macht. Und der Löwenanteil



Satellitenbild der Teiche am Bollrich: links das braune Absitzbecken für stetiges Sauerwasser aus dem Rammelsberg. Foto: Archiv

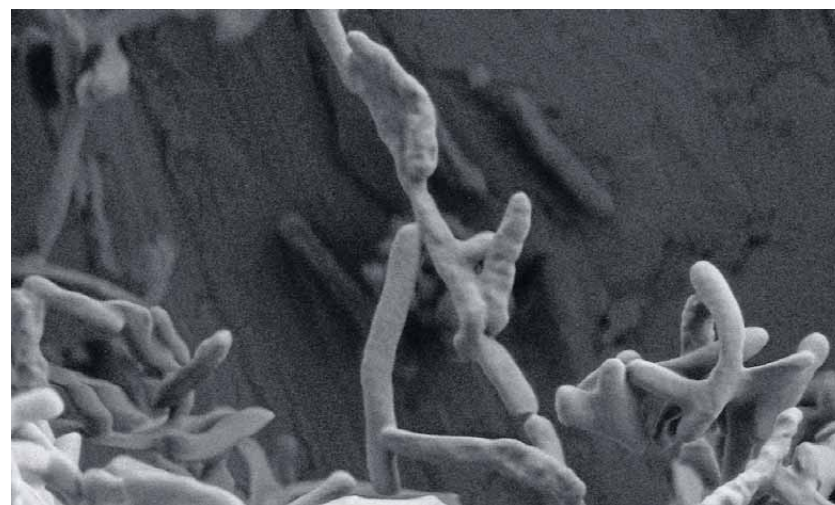
der jährlichen Kobaltproduktion fließt derzeit wiederum in Lithium-Ionen-Akkus.

Kobalt für Batterien

Gemessen an der Jahresmenge weltweit, ist die geschätzte Kobaltmenge in den Goslarer Bollrich-Teichen nur ein Tropfen auf den heißen Stein. Aber immerhin schlummern dort im Schlamm rund 1200 bis 1300 Tonnen, erläutert Goldmann. Nach aktuellen Weltmarktpreisen wären das umgerechnet rund 50 Millionen Euro. Und mit den weiteren Metallen ließen sich aus dem Abraum des Rammelsbergs voraussichtlich einige Hundert Millionen Euro an „Wertstoff“ herausholen. Allerdings nicht netto bar auf die Hand, sondern mit hohem technischem Aufwand und über viele Jahre, macht der Clausthaller Recycling-Experte klar.

Pläne am Bollrich

Und genau hier kommt jetzt auch der neu entdeckte Bazillus aus dem Harz ins Spiel: Das Kobalt liegt im Sediment am Bollrich nicht als pures Metall vor, sondern in chemischen (sulfidischen) Verbindungen mit Schwefel. Das Bakterium knabbert dabei den Schwefel heraus, organische Säuren werden ausgeschieden – und die wiederum lösen Schwermetallverbindungen heraus. „Biomining“ und „Bioleaching“ (Biolaugung) heißen die Stichwörter, wenn es darum geht, Bakterien bei der Gewinnung von Metallen einzusetzen.



Das Sulfobacillus misst nur wenige Mikrometer. Die Abbildung stammt aus der wissenschaftlichen Veröffentlichung von Zhang, R., S. Hedrich, J. Decai, A. Breuker und A. Schippers (2021): Sulfobacillus harzensis, Int. J. Syst. Evol. Microbiol.

Unter Regie von Professor Axel Schippers, Chef des Arbeitsbereiches Geomikrobiologie an der BGR in Hannover, ist es den Forschern gelungen, mit Proben von Sulfobacillus harzensis bei der Biolaugung 91 Prozent des Kobalts aus dem Material zu gewinnen. „Die aktuellen Untersuchungen zeigen, dass Biolaugung eine geeignete Technologie zur Extraktion von Wertmetallen aus Bergbaurückständen ist“, resümierte Schippers. Zugleich verwies er auch auf Experimente mit Proben aus Chile, Peru, Kuba und Südafrika.

In diesen Ländern lagert Abraum teils in exorbitanten Mengen. Dagegen erscheint die schlammige Tonnage am Bollrich in Goslar eher als Sandhügel. Aber gerade auch deshalb schauen Experten aus aller

Welt auf die Untersuchungen und Experimente in Deutschland.

Die Versuche laufen dabei nicht etwa mit der Bazillenschleuder auf freier Flur, sondern in geschlossenen Reaktoren. Solche Reaktoren wiederum, nur bedeutend größer als im Labor, würden auch eingesetzt, wenn es in der Zukunft am Bollrich ans Eingemachte ginge, erklärt der Clausthaller Professor Goldmann.

Die Rohstoffpreise sind aktuell enorm hoch, ebenso die Gefahr, dass die Preise auch mal wieder in den Keller gehen. Langfristig steigt der Wert seltener Metalle aber allemal, bilanziert Goldmann. Deshalb sei auch der nicht unbeträchtliche Aufwand fürs Recycling lohnenswert, betont der Experte: „Bei den Metallpreisen wie jetzt kann man sich alles erlauben.“



In diesen vier Bioreaktoren im Labor der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Hannover liefen die Biolaugungsversuche mit dem Sulfobacillus harzensis. Foto: BGR