

Eisenfressende Bakterien erzeugen speicherbare Energie

Wie Bakterien zur Energieumwandlung genutzt werden könnten



Wenn Sauerstoff und Wasser mit Eisen reagieren, entsteht Rost, Rohrleitungen und Stahlkonstruktionen werden so beschädigt. Deshalb verlegt man Pipelines häufig unter Wasser in sauerstofffreien Böden und Meeressedimenten. Warum aber treten auch dort ähnliche Schäden auf? Verantwortlich dafür sind bakterienähnliche Mikroorganismen: Schwefelwasserstoff produzierende Bakterien und Methan produzierende Archaeen. Einige dieser Bakterien nutzen die im Eisen enthaltene Energie als Nahrungsquelle und verursachen so Biokorrosion, also den Verfall des Materials durch die Einwirkung von Bakterien. Wie genau dieser Prozess abläuft, ist bislang nicht klar. Bekannt ist, dass die Bakterien das Material angreifen und elektrochemische Prozesse an der Oberfläche beeinflussen. Die Pipelines rosten, und es kommt zu Leckagen – mit erheblichen Folgen für Umwelt und Wirtschaft.

Mithilfe elektrochemischer Analysen konnte Pascal Beese-Vasbender erstmals in seiner Doktorarbeit zeigen, dass sich die Bakterien durch direkte Aufnahme von Elektronen ernähren. Könnte man diese Aufnahme hemmen, wäre es möglich, Biokorrosion zu vermeiden.

Die Bakterien haben jedoch auch nützliche Fähigkeiten: Sie wandeln elektrische in speicherbare Energie wie Methangas um – und dienen so als Biokatalysatoren. Diese sind effizienter als konventionelle Katalysatoren. Zudem lassen sich die Bakterien reproduzieren und gewährleisten so eine sich selbst erneuernde Menge an Katalysatoren. Besondere Bedeutung haben hier die Methan produzierenden Archaeen, die mithilfe

der elektrischen Energie aus dem klimaschädlichen Kohlenstoffdioxid Methan produzieren. Dafür benötigen sie geringere Stromspannungen als übliche Katalysatoren. Außerdem werden keine gasförmigen Nebenprodukte erzeugt – eine aufwendige Aufreinigung des Biogases entfällt. Beese-Vasbender schlägt vor, überschüssigen Strom aus erneuerbaren Energien zu nutzen, um die Methanproduktion der Mikroorganismen anzufeuern. Bereits heute ließe sich das Methan im Erdgasnetz Deutschlands speichern und bei Bedarf in Blockheizkraftwerken nutzen. Damit würden die Eisen fressenden Bakterien eine Lösung für das Problem schwankender Strommengen bei erneuerbaren Energien liefern.

Pascal F. Beese-Vasbender (30) studierte von 2005 bis 2010 Biologie an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Anschließend promovierte er an der Ruhr-Universität Bochum und dem Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH in Düsseldorf. Aktuell ist Beese-Vasbender dort als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Bioelektrochemie angestellt.

Beitragstitel Warum Eisen fressende Bakterien unser Energieproblem lösen könnten

Dr. Pascal F. Beese-Vasbender
Promotion an der Ruhr-Universität Bochum

Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf
Abteilung Grenzflächenchemie und Oberflächentechnik
Bereich Bioelektrochemie
Telefon dienstlich +49 · 211 · 679 29 58
E-Mail p.beese@mpie.de