

Pressemitteilung

Ludwig-Maximilians-Universität München
LMU Stabsstelle Kommunikation und Presse

21.07.2020

<http://idw-online.de/de/news751513>

Forschungsergebnisse
Biologie
überregional



Marine Mikroorganismen - Überlebenskünstler in der Tiefe

Foraminiferen sind ökologisch sehr erfolgreich und besiedeln seit Jahrmillionen den Meeresboden. LMU-Geobiologen haben nun gefunden, dass einige Arten in sauerstofffreien Sedimenten nicht nur überleben können, sondern sogar besonders gut gedeihen.

Foraminiferen sind einzellige, meist schalentragende Lebewesen, die vor allem den Meeresboden besiedeln. Die sehr artenreiche Gruppe ist fossil seit dem Kambrium nachgewiesen, existiert also seit mindestens 560 Millionen Jahren. Ihre Schalen bleiben oft gut erhalten, deshalb werden sie für einige Erdzeitalter als Leitfossilien für die Altersbestimmung von Gesteinsschichten verwendet. Foraminiferen haben ökologisch große Bedeutung – etwa für den Kohlenstoff- und den Nitratkreislauf – und werden auch zur Rekonstruktion des Paläoklimas verwendet. Über ihre Biologie war bisher aber nur wenig bekannt. LMU-Wissenschaftler um Professor William Orsi vom Department für Geo- und Umweltwissenschaften und dem GeoBio-Center der LMU haben nun in Kooperation mit Raphaël Morard und Michal Kucera (Universität Bremen) ihren Stoffwechsel auf molekularer Ebene untersucht und zeigen, dass einige Foraminiferen-Arten in für Eukaryonten normalerweise toxischen, sauerstofffreien Lebensräumen besonders gut gedeihen. Über ihre Ergebnisse berichten die Wissenschaftler im Fachmagazin The ISME Journal.

In sauerstoffarmen oder sogar anoxischen, also sauerstofffreien, Meeressedimenten bilden Foraminiferen den Hauptbestandteil der Lebensgemeinschaft. Ihre zellulären Anpassungen an dieses lebensfeindliche Milieu hat Orsi nun mithilfe eines Bohrkerns aus dem Meeresboden vor Namibias Küste untersucht. Das Sediment in diesem Bohrkern war weitgehend anoxisch und enthielt hohe Konzentrationen an Sulfiden. In diesem Sediment fanden die Wissenschaftler zahlreiche Foraminiferen. Im Vergleich mit sauerstoffhaltigeren Bereichen nahm ihre Häufigkeit in anoxischem Sediment sogar zu. „Bisher dachten Wissenschaftler, dass die Foraminiferen unter solchen Bedingungen nur überleben und langsam absterben, nachdem sie unter dem Meeresboden begraben wurden“, sagt Orsi. „Unsere Ergebnisse zeigten jedoch überraschenderweise, dass einige Arten von Foraminiferen offenbar in anoxischen Sedimenten sogar eine höhere Aktivität aufweisen.“ Sie scheinen dort demnach nicht nur zu überleben, sondern sogar besonders gut zu gedeihen – ein Befund, den Inkubationsexperimente bestätigten.

Um die von den Foraminiferen verwendeten Stoffwechselwege zu identifizieren, analysierten die Wissenschaftler die in den Sedimenten enthaltene Boten-RNA (mRNA). Die mRNA übermittelt die in den Genen gespeicherte Information an den Ort der Proteinherstellung und spiegelt daher wider, welche Stoffwechsel-Gene aktiv sind. Dabei zeigte sich, dass Foraminiferen verschiedene anaerobe Stoffwechselwege nutzen, beispielsweise die Fermentation von Zuckern und Aminosäuren. Zudem können sie unter anoxischen Bedingungen zusätzlich zur Aufnahme von Beutezellen auch gelöstes organisches Material als Kohlenstoff- und Energiequelle nutzen. „Vermutlich spielen die Foraminiferen eine wichtige und bisher übersehene Rolle in anaeroben Nahrungsnetzen“, sagt Orsi. Zudem könnte die Fähigkeit, in solch unwirtlichen Umgebungen zu überleben, den großen ökologischen Erfolg der Foraminiferen erklären: Schließlich haben sie es geschafft, im Verlauf der letzten 500 Millionen Jahre mehrere Massenaussterben zu überleben, die mit Sauerstoffmangel einhergingen.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. William Orsi
Department für Geo- und Umweltwissenschaften
Paläontologie & Geobiologie
Tel.: +49 (0) 89 2180 6598
Fax: +49 (0) 89 2180 6601
Email: w.orsi@lrz.uni-muenchen.de

Originalpublikation:

Anaerobic metabolism of Foraminifera thriving below the seafloor
William D. Orsi, Raphaël Morard, Aurele Vuillemin, Michael Eitel, Gert Wörheide, Jana Milucka, Michal Kucera
The ISME Journal 2020
<https://www.nature.com/articles/s41396-020-0708-1>