



Mirjam Perner

Biologiestudium an den Universitäten Göttingen und Hamburg. Auslandsstudium an der University of California, Santa Barbara, USA (Fulbright-Stipendium). 2003 Diplomarbeit am Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie, Bremen. 2004–2007

Promotion am GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel. 2007–2011 Postdoc an den Universitäten Kiel und Hamburg. Seit 2011 Juniorprofessorin für Molekularbiologie mikrobieller Konsortien, Universität Hamburg.

DOI: 10.1007/s12268-016-0724-x
© Springer-Verlag 2016

■ Hydrothermale Tiefseequellen sind faszinierende Habitate am Boden des Ozeans: Ihre Umweltbedingungen sind mannigfaltig und durch starke thermische und chemische Gradienten bestimmt (**Abb. 1A**). Obwohl kein Sonnenlicht in diese Tiefen dringt, blüht hier das Leben, weil anorganische Energiequellen existieren, die zum Biomasseaufbau genutzt werden können. So transportieren hydrothermale Fluide eben diese energiereichen Verbindungen (z. B. Wasserstoff, H_2) aus dem Erdinneren an die Oberfläche des Meeresbodens. Chemolithoautotrophe Mikroorganismen können diese reduzierten Stoffe oxidieren und aus der gewonnenen Energie CO_2 autotroph fixieren. Diese Biomasseproduktion stellt die Basis der Nahrungskette dar.

Meine Arbeitsgruppe bearbeitet ökologische Fragestellungen zur Verbreitung von Mikroorganismen und zu Bio-Geo-Interaktionen am Beispiel von mikrobiellen Gemeinschaften aus hydrothermalen Tiefseequellen. So untersuchten wir 62 Millionen 16S-rRNA-Gensequenzen, um der Frage nachzugehen, ob bisher nur aus hydrothermalen Tiefseequellen bekannte Mikroorganismen sich über die Wassersäule verbreiten können [1]. Wir konnten nachweisen, dass Bakterien, die bislang spezifisch für hydrothermale Quellen schienen, auch in der Wassersäule zu finden sind, wenn auch in deutlich geringerer Anzahl. Die genannte Studie [1] gibt nicht nur Aufschluss über die Verbreitung dieser Organismen, sondern stützt auch die viel diskutierte Baas-Becking-Hypothese „*everything is everywhere, but the environment selects*“. Dies würde auch erklären, warum es mitunter so schwierig ist, die lokale Fluidchemie mit den Metabolismen der dort lebenden Mikroorganismen zu korrelieren. So wurde zwar beispielsweise eine höhere phylogene-

Nach Nachwuchswissenschaftler stellen sich vor

Hydrothermale Tiefseequellen: ökologisches Modellsystem und biologische Ressource

MIRJAM PERNER

BIOZENTRUM KLEIN FLOTTBEK, UNIVERSITÄT HAMBURG

tische Diversität an Hydrogenasegenen (Hydrogenasen katalysieren $H_2 + 2H^+ \rightleftharpoons 2e^-$) in H_2 -reichen als in H_2 -armen hydrothermalen Quellen gefunden, aber die mikrobiellen H_2 -Umsatzraten dieser Systeme unterscheiden sich nicht signifikant [2].

Zudem verwenden wir auch Mikroorganismen der hydrothermalen Tiefseequellen, um biotechnologisch relevante Enzyme zu ernten, die wir für spezifische Anwendungen nutzen. So haben wir einen aktivitätsbasierten Screen entwickelt, der es uns ermöglicht, rekombinante Hydrogenasen aus metagenomischen Fosmidbanken zu „fischen“. Wir bringen die Hydrogenasen auf Elektroden auf, um in Brennstoff- oder elektrochemischen Zellen H_2 umzusetzen (**Abb. 1B**, [3]).

Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt meiner Arbeitsgruppe und meinen Kooperationspartnern. Besonders bedanken möchte ich mich auch bei Wolfgang R. Streit für seinen langjähri-

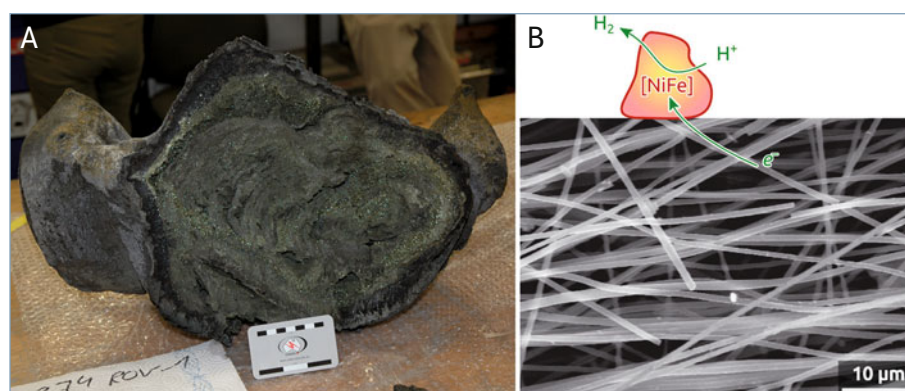
gen Rückhalt. Die Arbeiten wären ohne finanzielle Unterstützung, insbesondere der DFG, nicht möglich gewesen.

Literatur

- [1] Gonnella G, Böhnke S, Indenbirken D et al. (2016) Endemic hydrothermal vent species identified in the open ocean seed bank. *Nat Microbiol*, doi: 10.1038/nmicrobiol.2016.86
- [2] Perner M, Hansen M, Seifert R et al. (2013) Linking geology, fluid chemistry and microbial activity of basalt- and ultramafic-hosted deep-sea hydrothermal vent environments. *Geobiology* 11:340–355
- [3] Schlicht S, Assaud L, Hansen M et al. (2016) An electrochemically functional layer of hydrogenase extract on an electrode of large and turnable specific surface area. *J Mater Chem A* 4:6487–6494

Korrespondenzadresse:

Jun.-Prof. Dr. Mirjam Perner
Molekularbiologie mikrobieller Konsortien
Biozentrum Klein Flottbek, Universität Hamburg
Ohnhorststraße 18
D-22609 Hamburg
Tel.: 040-42816-444
Fax: 040-42816-459
mirjam.perner@uni-hamburg.de



▲ **Abb. 1:** Hydrothermaler Schlot als ökologisches Modellsystem und biologische Ressource. **A**, Gesteinsprobe eines hydrothermalen Schlots. Im Schlot herrscht von innen nach außen ein steiler thermischer und chemischer Gradient. Die hier lebenden Mikroorganismen sind an die jeweiligen Bedingungen angepasst. **B**, nanofaserige Elektrode, mit [NiFe]-Hydrogenasen beschichtet (nach [3]), sodass in Brennstoff- oder elektrochemischen Zellen H_2 umgesetzt werden kann. Die [NiFe]-Hydrogenasen werden aus metagenomischen Fosmidbanken aus dem Mikrobiom hydrothermaler Tiefseequellen heterolog exprimiert.