

Mikrobe des Jahres 2019: *Magnetospirillum*



Magnetospirillum-Forscher der ersten Stunde

Fragen an Prof. Dr. Dirk Schüler, Universität Bayreuth

Wie entdeckten Sie 1990 das Bakterium *Magnetospirillum gryphiswaldense*?

Aus Schlamm eines kleinen Flusses isolierte ich als Student im Greifswalder Labor von Manfred Köhler dieses unbekanntes, damals schwer zu züchtende Bakterium. Als glückliche Fügung erwies sich zeitgleich der Fall der Mauer: Im Münchner Labor von Karl-Heinz Schleifer und Rudolf Amann untersuchten wir mit modernen Methoden das neu entdeckte Bakterium. Es wurde namensgebend für die Gattung *Magnetospirillum*.

Was fasziniert Sie an *Magnetospirillum*?

Immer noch, Magnetospirillen unter dem Mikroskop magnetisch einheitlich ausgerichtet umherflitzen zu sehen! Faszinierend sind aber vor allem unsere Entdeckungen: So ist der „Magnet“, eine Kette aus Kristallen, komplizierter aufgebaut als vermutet. Unerwartet viele Gene sind an der Synthese und Anordnung der Magnetosomen beteiligt - eine der kompliziertesten Strukturen, die wir aus Bakterien kennen.

Wieso haben die Bakterien eine schraubenförmige Gestalt?

Wahrscheinlich können sie sich im Bodensediment von natürlichen Gewässern damit rotierend fortbewegend. Es ist auch erstaunlich, wie sie die Magnetkette in ihrem gewundenen Zellkörper verankern. Erst kürzlich haben wir gelernt, dass sie dafür ein besonderes Zellskelett nutzen.

Welchen Vorteil hat die Magnetotaxis für (Mikro-)Organismen?

Die Bakterien leben in tieferen sauerstoffarmen Sedimentschichten. Mit der Ausrichtung am Erdmagnetfeld können sie dem ebenfalls von oben nach unten verlaufenden Sauerstoff-Gefälle besonders leicht folgen. Entlang dieser magnetischen „Schiene“ schwimmend erspüren sie mit Hilfe von Sensorproteinen exakt die Position mit der für sie optimalen, niedrigen Sauerstoffkonzentration.

Nützen diese Erkenntnisse auch der Erforschung des Magnetsinns von Tieren?

Zugvögel, Lachse oder Meeresschildkröten orientieren sich ebenfalls im Erdmagnetfeld. Der tierische Magnetfeldsensor ist aber noch unbekannt. Möglicherweise spielen ähnlich wie bei Bakterien winzige Kristalle eines Eisenminerals eine Rolle - neben zusätzlichen, noch unerforschten Mechanismen.

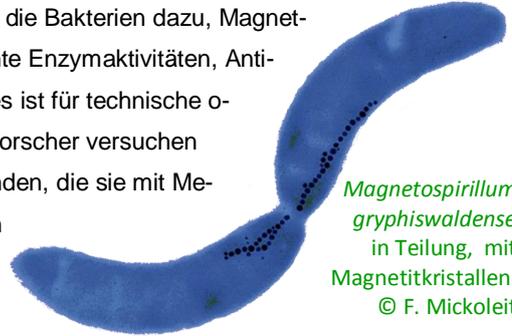
Können Laien magnetotaktische Bakterien finden?

Das ist nicht schwer: Im Gartenteich oder flachen Tümpel finden sich viele verschiedene Arten: Stäbchen, Kugeln, Spiralen. Mit einem Phasenkontrastmikroskop, das wenigstens 100fach, besser 400fach vergrößert, betrachtet man den Rand eines Schlammtröpfens, an den man einen kleinen Stabmagneten hält. Magnetbakterien schwimmen hartnäckig in eine Richtung und sammeln sich am Tropfenrand des magnetischen Südpols. Dreht man den Magneten um, wenden auch die Bakterien.

→ weiter

Welche Anwendungen erhoffen Sie sich von *Magnetospirillum*?

Wir wollen die biologischen Prozesse verstehen, die zur Bildung der Magnetosomen führen. Deren Materialeigenschaften sind in der DNA-Sequenz der Bakterien verankert. Gentechnisch lassen sich Größe, Form und Magnetisierung ändern. Mit fremden Genen bringen wir die Bakterien dazu, Magnetpartikel mit neuen Eigenschaften zu produzieren: interessante Enzymaktivitäten, Antikörper oder größere geordnete magnetische Strukturen. Dies ist für technische oder biomedizinische Anwendungen von Interesse. Andere Forscher versuchen sogar, lebende Magnetbakterien als Mikroroboter zu verwenden, die sie mit Medikamenten beladen und dann magnetisch gesteuert an den Wirkungsort im Körper, etwa zu Tumoren bringen wollen.



Magnetospirillum gryphiswaldense in Teilung, mit Magnetitkristallen.
© F. Mickoleit

Die Fragen stellte Anja Störiko (VAAM)

Informationen, Experten-Kontakte, Bildmaterial:

Dr. Anja Störiko | Tel. 06192 23605 | info@mikrobe-des-jahres.de | www.mikrobe-des-jahres.de

Geschäftsstelle der VAAM:

Dr. Katrin Muth | Mörfelder Landstraße 125 | 60598 Frankfurt am Main | Tel: 069 66056720 | www.vaam.de