

## Medienmitteilung

Ansprechpartner

Christian Wißler

Stv. Pressesprecher

Wissenschaftskommunikation

Telefon

+49 (0) 921 / 55-5356

E-Mail

christian.wissler@uni-bayreuth.de

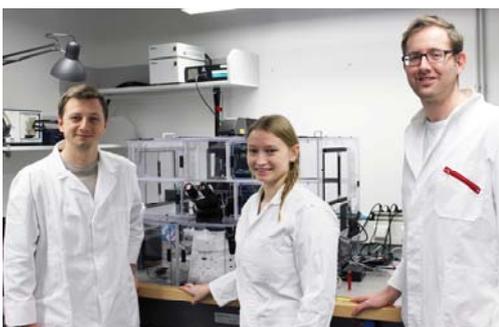
Thema

**Forschung: Naturwissenschaften**

### „Mikrobe des Jahres 2019“:

## Bayreuther Mikrobiologen entdecken Schlüsselprotein für die Zellteilung magnetischer Bakterien

**Magnetotaktische Bakterien haben die faszinierende Fähigkeit, sich bei ihren Bewegungen am Erdmagnetfeld zu orientieren. Im Fachjournal *mBio* berichten Forscher der Universität Bayreuth, der LMU München und des Max-Planck-Instituts für Biochemie über neue Erkenntnisse zur „Mikrobe des Jahres 2019“, dem Bakterium *Magnetospirillum gryphiswaldense*, das hauptsächlich am Grund von Gewässern lebt. Elektronenmikroskopische Aufnahmen belegen, dass die störungsfreie Zellteilung dieser Mikrobe entscheidend von dem Protein „PopZ“ abhängt. Die Studie liefert wertvolle Erkenntnisse zur mikrobiologischen Grundlagenforschung insgesamt, vor allem zur Teilung und inneren Organisation bakterieller Zellen.**

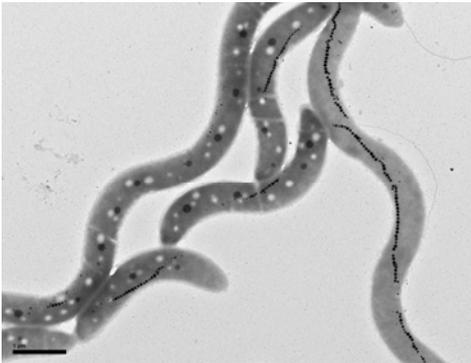


Dr. Daniel Pfeiffer (re.), Ko-Autor der neuen Studie, mit den Bayreuther Bachelor-Studierenden Julian Herz und Annika Stüven (v.l.), die an den Forschungsarbeiten mitgewirkt haben.  
Foto: Christian Wißler.

Wie die meisten magnetotaktischen Bakterien ist auch *Magnetospirillum gryphiswaldense* ein Einzeller, der sich durch Zellteilung vermehrt. Bei diesem Prozess kommt es darauf an, dass das genetische Material und auch die teils überlebenswichtigen Organellen der bakteriellen Zelle gleichmäßig auf die beiden neuen Tochterzellen verteilt werden. Nur so ist es möglich, dass sich aus jeder dieser Tochterzellen eine voll funktionsfähige Bakterienzelle entwickelt.

Wie die Wissenschaftler herausgefunden haben, hat das Protein PopZ eine entscheidende Bedeutung für einen fehlerfreien Ablauf der Zellteilung. An den Enden der länglich und schraubenartig geformten Bakterienzellen befinden sich PopZ-Moleküle in hoher Konzentration. Diese Protein-Cluster fungieren als Andockstation für zahlreiche weitere Proteine, die für die Zellteilung benötigt werden.

Wenn *Magnetospirillum gryphiswaldense* das für die Herstellung von PopZ erforderliche Gen fehlt, ist nicht nur seine Beweglichkeit erheblich eingeschränkt. Auch die Zellteilung ist gestört, so dass die Tochterzellen nicht gleichmäßig mit dem für einen störungsfreien Zellaufbau nötigen



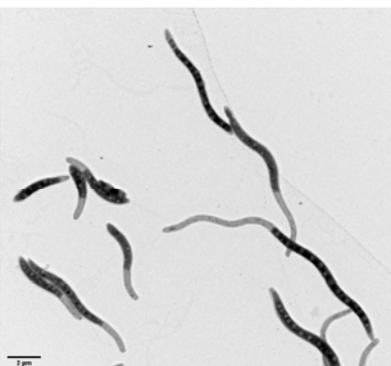
Bakterien der Spezies *Magnetospirillum gryphiswaldense*, denen das Protein PopZ fehlt. Deshalb sind ihre Zellen anomal verlängert. Im Innern der Bakterien sind die Magnetosomen sichtbar. Elektronenmikroskopische Aufnahme: Daniel Pfeiffer, Universität Bayreuth.

Material ausgestattet sind. Es entstehen sowohl extrem lange Zellen als auch winzige Mini-Zellen. Wenn hingegen die Bakterienzelle zuviel PopZ herstellt, kommt es ebenfalls zu Anomalien: Es bilden sich dünne Fortsätze, an denen sich das überschüssige Protein ansammelt. Daher erscheinen diese Fortsätze im Elektronenmikroskop wesentlich heller als die restliche Bakterienzelle.

Durch hochaufgelöste Fluoreszenzmikroskopie entdeckten die Wissenschaftler eine weitere Auffälligkeit. *Magnetospirillum gryphiswaldense* unterscheidet sich von anderen bekannten Bakterien hinsichtlich des Zeitpunkts, zu dem sich Ansammlungen des Protein PopZ herausbilden: Bereits in der Schlussphase der Zellteilung oder sehr kurze Zeit danach entstehen an den neuen Polen der Tochterzellen neue Cluster dieses Proteins.

„Unsere Erkenntnisse sind generell für ein vertieftes Verständnis der intrazellulären Organisation und der Zellteilung in Bakterien

von großem Interesse“, erklärt Dr. Daniel Pfeiffer, Ko-Autor der neuen Studie. Prof. Dr. Dirk Schüler, einer der weltweit führenden Experten auf dem Gebiet der magnetotaktischen Bakterien, ergänzt: „Wir wissen zwar schon länger, dass das Protein PopZ in den meisten Magnetbakterien, aber auch in vielen ihrer nicht-magnetischen Verwandten vorkommt. Aber jetzt ist es erstmals gelungen, die Funktionen dieses Proteins für ein magnetotaktisches Bakterium präzise zu bestimmen. Dabei hat uns die hochaufgelöste Fluoreszenzmikroskopie mit sogenannter ‚strukturierte Beleuchtung‘ wesentlich geholfen. Dies ist eine ganz neue Untersuchungsmethode, für die wir auf dem Bayreuther Campus seit kurzem hervorragend ausgestattet sind.“



Wenn es in der Bakterienzelle zu einer Überproduktion des Proteins PopZ kommt, bilden sich lange dünne Fortsätze, die in der elektronenmikroskopischen Aufnahme auffällig hell erscheinen. Bild: Daniel Pfeiffer, Universität Bayreuth.

### Hintergrund:

Seit 2014 ernennt die Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie (VAAM) einen Mikroorganismus zur „Mikrobe des Jahres“. Ausschlaggebend ist dabei die Bedeutung, die der jeweilige Mikroorganismus beispielsweise für die Ökologie, Medizin, Lebensmittelwirtschaft, die Energiegewinnung oder auch generell für die wissenschaftliche Forschung hat. Für 2019 fiel die Wahl auf *Magnetospirillum gryphiswaldense*. Diese Mikrobe wurde in den 1980er Jahren von Dirk Schüler als Student entdeckt und aus dem Schlamm eines Flusses isoliert. Heute ist sie ein wichtiges Untersuchungsobjekt an dem von Schüler geleiteten Lehrstuhl für Mikrobiologie der Universität Bayreuth. Hier und in vielen anderen Labors weltweit dient sie als Modellorganismus für die zellbiologische Erforschung von Bakterien und ihrer Magnetfeldorientierung durch Magnetosomen. Dies sind winzige, nur wenige Nanometer große Partikel im Innern der magnetotaktischen Bakterien. Sie reihen sich kettenförmig aneinander und reagieren ähnlich wie eine Kompassnadel auf das Magnetfeld der Erde. Wenn es gelingt, die Biosynthese der Magnetosomen im Detail zu verstehen und im Labor weiter zu optimieren, könnten sich daraus spannende Ansatzpunkte für die Herstellung magnetischer Nanomaterialien mit neuen, maßgeschneiderten Eigenschaften ergeben.

Wenn es gelingt, die Biosynthese der Magnetosomen im Detail zu verstehen und im Labor weiter zu optimieren, könnten sich daraus spannende Ansatzpunkte für die Herstellung magnetischer Nanomaterialien mit neuen, maßgeschneiderten Eigenschaften ergeben.



### Interview mit Prof. Dr. Dirk Schüler zur „Mikrobe des Jahres 2019“:

<https://vaam.de/infoportal-mikrobiologie/mikrobe-des-jahres/mikrobe-des-jahres-2019/>

### Veröffentlichung:

Daniel Pfeiffer, Mauricio Toro-Nahuelpan, Marc Bramkamp, Jürgen Pitzko, and Dirk Schüler: The polar organizing protein PopZ is fundamental for proper cell division and segregation of cellular content in *Magnetospirillum gryphiswaldense*. mBio (2019), DOI: 10.1128/mBio.02716-18

### Forschungsförderung:

Die Forschungsarbeiten wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und vom Europäischen Forschungsrat im Rahmen eines ERC Advanced Grants für Prof. Dr. Dirk Schüler gefördert.

### Kontakte:

Prof Dr. Dirk Schüler  
Lehrstuhl für Mikrobiologie, Universität Bayreuth  
Telefon: +49 (0)921 / 55-2729  
E-Mail: [dirk.schueler@uni-bayreuth.de](mailto:dirk.schueler@uni-bayreuth.de)

Dr. Daniel Pfeiffer  
Lehrstuhl für Mikrobiologie, Universität Bayreuth  
Telefon: +49 (0)921 / 55-2595  
E-Mail: [daniel.pfeiffer@uni-bayreuth.de](mailto:daniel.pfeiffer@uni-bayreuth.de)

### Redaktion:

Christian Wißler  
Stabsabteilung Presse, Marketing und Kommunikation  
Universität Bayreuth  
Universitätsstraße 30 / ZUV  
95447 Bayreuth  
Telefon: +49 (0)921 / 55-5356  
E-Mail: [christian.wissler@uni-bayreuth.de](mailto:christian.wissler@uni-bayreuth.de)

### Über die Universität Bayreuth

Die Universität Bayreuth existiert seit 1975 und ist eine der erfolgreichsten jungen Universitäten in Deutschland. Sie liegt im ‚Times Higher Education (THE) Young University Ranking‘ auf Platz 30 der 250 weltweit besten Universitäten, die jünger als 50 Jahre sind. Interdisziplinäres Forschen und Lehren ist Hauptmerkmal der 154 Studiengänge an sieben Fakultäten in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften sowie den Sprach-, Literatur und Kulturwissenschaften. Die Universität Bayreuth hat rund 13.500 Studierende, ca. 1.250 wissenschaftliche Beschäftigte, 239 Professorinnen und Professoren sowie etwa 950 nichtwissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Sie ist der größte Arbeitgeber der Region. (Stand 21.12.2018)