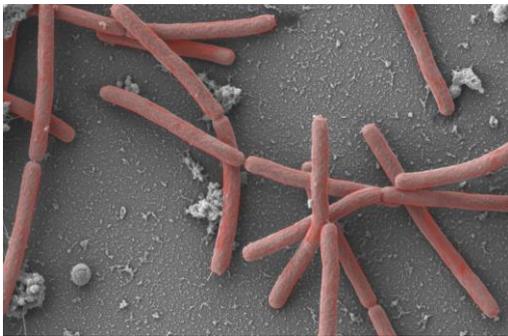


Mikrobe des Jahres 2021: *Methanothermobacter*

Bedeutend für Energiewende und Wasserreinigung

Die Mikrobe des Jahres 2021 produziert Biogas – und könnte damit einen Beitrag zur Energiewende leisten. *Methanothermobacter* und seine Verwandten tragen zudem zur Abwasserreinigung bei und sichern damit unsere Trinkwasserversorgung. Ihre zunehmende Aktivität in Böden, Gewässern und Nutztieren ist gleichzeitig eine Warnung vor menschengemachten Einflüssen auf das Klima. Diesen für die Umwelt und unser Klima so bedeutenden Mikroorganismus wählte die Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie (VAAM) zur Mikrobe des Jahres 2021.



Methanothermobacter thermautotrophicus im Elektronenmikroskop 30.000-fach vergrößert.
Abb.: Andreas Klingl (CC BY 4.0)

Sie lieben es heiß

In einer Kläranlage fanden Forscher 1972 diesen überraschenden Organismus, der heiße Temperaturen um 65° Celsius bevorzugt und keinen Sauerstoff verträgt. *Methanothermobacter* gehört zu den Archaeen – einzelligen, sehr ursprünglichen Lebewesen mit außergewöhnlichen Stoffwechselformen.

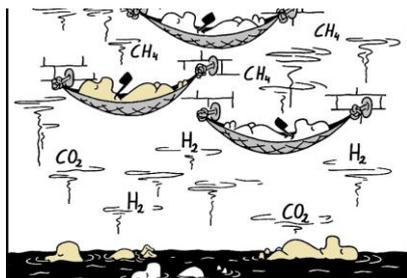
Dabei ist *Methanothermobacter* äußerst genügsam: Er lebt nur von Wasserstoff (H₂), Kohlenstoffdioxid (CO₂) und wenigen Spurenelementen. Mit Hilfe von 200 Genen und nur in Sauerstofffreier Umgebung gewinnt er die für sein Wachstum nötige Energie und bildet dabei Methan (CH₄). Das ist chemisch nichts anderes als Erdgas – nur eben biologisch produziert.

Biogas-Produzenten

Methanothermobacter kann zu erstaunlich hohen Zellkonzentrationen wachsen. Der Organismus wird daher bereits genutzt, um „grünes“ Methan im industriellen Maßstab herzustellen. Grundlage sind dabei Wasserstoff, der bei der elektrolytischen Spaltung von Wasser gewonnen wird, und im Überfluss vorhandenes CO₂ aus Verbrennungs- und Industrieprozessen. Das bereits in ersten Produktionsanlagen angewandte Verfahren wird als „Power-to-Gas“ bezeichnet. Das gut speicherbare mikrobiell hergestellte Methan könnte einen wichtigen Schritt zu einer Energiewende darstellen, die von fossilen Rohstoffen unabhängig ist.



In solchen Anlagen produziert *Methanothermobacter* „grünes“ Methan.
Abb. Electrochaea



In Kläranlagen produzieren „faule“ Organismen wie *Methanothermobacter* Faulgase, darunter „grünes“ Methan (CH₄). © Czichos

Sauberes Trinkwasser dank methanogener Mikroben

In Kläranlagen werden jährlich riesige Abwassermengen gereinigt und dem Wasserkreislauf zugeführt, aus dem wir unser Trinkwasser gewinnen. Vor allem Mikroorganismen (Bakterien, Archaeen, Pilze und Protozoen) bauen organische Verunreinigungen (Proteine, Lipide, Zucker) zu einfachen Verbindungen ab und klären so unser Abwasser. Die letzte Abbaustufe findet im Faultrum statt, in dem *Methanothermobacter* und Verwandte leben. Sie bilden ein Faulgas aus Methan, CO₂ sowie etwas H₂ und



Schwefelwasserstoff (H₂S), das zur Stromerzeugung genutzt oder gereinigt in das Erdgasnetz eingespeist werden kann. In manchen Regionen Afrikas nutzen Menschen die mikrobielle Reinigungswirkung aus Erfahrung: Sie werfen ein totes Weidetier in neu gebaute, recht einfache Kläranlagen. Denn in den Mägen der Kühe, Ziegen oder Schafe leben unzählige Methanogene, die so die Anlage „beimpfen“ und für eine gute Wasserreinigung sorgen.



Tauen Dauerfrostböden auf, werden durch mikrobielle Aktivität gebundene Klimagase freigesetzt. (Boris Radosavljevic CC BY 2.0)

Warner des Klimawandels

In den spezialisierten Mägen der Wiederkäuer helfen Bakterien und Archaeen beim Verdau von Gräsern – und methanogene Mikroorganismen unterstützen dies unter Bildung von Methan. Damit trägt die intensive Weideviehzucht zur weltweit steigenden Produktion des Klimagases Methan bei. Auch in den riesigen bewässerten Reisfeldern setzen methanogene Mikroben Klimagase frei.

Viel organischer Kohlenstoff ist zudem in Dauerfrostböden gebunden, in den Polargebieten und im Hochgebirge. Tauen sie durch die Klimaerwärmung auf, werden Mikroben aktiv und bauen biologisches Material ab. Das daraus freigesetzte Methan beschleunigt als starkes Klimagas in der Atmosphäre den Klimawandel. Noch verharrt etwa ein Viertel der Landfläche der Nordhalbkugel im Jahrtausende alten Permafrost; dort dürfte mehr Kohlenstoff gespeichert sein als in der Erdatmosphäre. Die vermehrte natürliche Aktivität von *Methanothermobacter* und ähnlichen Mikroben ist ein Warnsignal für unser Klima.

Anja Störiko (VAAM)

Die Mikrobe des Jahres weist auf die bedeutsame Rolle der Mikroorganismen für die Ökologie, Gesundheit, Ernährung und Wirtschaft hin. Mikrobiologinnen und Mikrobiologen der Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie (VAAM) wählen sie jedes Jahr aus, um auf die Vielfalt der mikrobiologischen Welt aufmerksam zu machen.

Die VAAM vertritt über 3200 mikrobiologisch orientierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Forschung und Industrie. Die Bandbreite der Forschung reicht von Bakterien, Archaeen und Pilzen in allen Ökosystemen und in Lebensmitteln über Krankheitserreger bis hin zu Genomanalysen und industrieller Nutzung von Mikroorganismen, ihren Enzymen und Stoffwechselprodukten.

Informationen, Experten-Kontakte, Bildmaterial:

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

Geschäftsstelle der VAAM:

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

https://twitter.com/VAAM_Microbes

<https://www.facebook.com/vaam.de/>

<http://kurze-frage.info/>

