



## Mikrobe des Jahres 2015

### Rhizobium: Kein Gemüse ohne Bakterien



Wurzelknöllchen am Rotklee.  
© Harald Engelhardt, Martinsried

„Knöllchenbakterium“ heißt die Mikrobe des Jahres 2015, mit wissenschaftlichem Namen *Rhizobium* („in den Wurzeln lebend“). Diese Mikrobe erleichtert den Anbau von Bohnen, Erbsen, Linsen und Futtermitteln wie Klee. Die Bakterien liefern diesen Pflanzen das für ihr Wachstum notwendige Ammonium auf natürlichem Weg und ersetzen damit künstlichen Dünger. An den Wurzeln dieser Pflanzen sind die Knöllchen mit den Bakterien deutlich sichtbar. Die

Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie (VAAM) kürte diesen faszinierenden Mikroorganismus am 9. Februar 2015 zur Mikrobe des Jahres 2015.

#### Impfung für Saatgut

Schon vor über 100 Jahren hatte man erkannt, dass bestimmte Pflanzen, die Hülsenfrüchtler, in Erde reich an Rhizobien gut wachsen. Heutzutage wäre die weltweite Produktion von über 250 Millionen Tonnen Soja im Wert von 50 Milliarden US-Dollar nicht denkbar ohne Knöllchenbakterien: Schon das Saatgut wird mit dem verwandten Bakterium *Bradyrhizobium* beimpft, um das Wachstum der Soja-Pflanzen sicherzustellen. Die Pflanze sendet chemische Signale aus; daraufhin dringen die Bakterien in die Wurzelhärchen ein, und es entstehen in wenigen Wochen bakteriengefüllte Knöllchen.

#### Knöllchen bilden Blutfarbstoff

In diesen Knöllchen bilden die Pflanzen einen roten Farbstoff (Leghämoglobin), nah verwandt mit dem menschlichen Blutfarbstoff Hämoglobin. Er sorgt – wie in unserem Blut – dafür, dass Sauerstoff gebunden werden kann. Das ist notwendig, um eine Sauerstoffarme Umgebung herzustellen. Nur dann funktioniert die spezielle Enzym-Maschinerie der Bakterien – und die kann etwas, was die Pflanze nicht kann: Sie wandelt den Stickstoff ( $N_2$ ) aus der Luft um in Ammonium ( $NH_4^+$ ). Ammonium benötigen Pflanzen wie alle Lebewesen, um Proteine und Bausteine für ihr Erbgut herzustellen.



In den Knöllchen bindet ein Farbstoff Sauerstoff – ähnlich wie Hämoglobin. *Bradyrhizobium* an Sojawurzeln. © K.-P. Willbois, FiBL Deutschland e. V.

Alle Hülsenfrüchtler – zu denen außer Bohne, Erbse, Kichererbse und Erdnuss noch rund 18.000 Arten zählen – können so dank *Rhizobium* und verwandter Bakterien auf stickstoffarmen Böden wachsen.

#### Pflanze und Bakterium: eine win-win-Situation

Vor schätzungsweise 100 Millionen Jahren entwickelte sich diese faszinierende Zusammenarbeit zwischen Pflanzen und Bakterien. Normalerweise versuchen Pflanzen, das Eindringen von Bakterien zu verhindern. Doch hier entstand ein komplexes Kommunikationssystem, mit dem sich Pflanzen und

Bakterien so verständigen, dass ein Zusammenleben zum beiderseitigen Nutzen gelingt: Die Bakterien können sich geschützt vermehren und mit Nährstoffen über die Pflanze versorgen lassen; die Pflanze kann karge Böden besiedeln. Diese Zusammenarbeit ist von hoher ökologischer und wirtschaftlicher Bedeutung, sichert sie doch die pflanzliche Vielfalt vom Hasenklees bis zu Bäumen wie Akazie, Johannisbrot und Palisander, aber auch unsere Ernährung mit Gemüse sowie die Futtermittelproduktion.

### Ersatz für Kunstdünger



Knöllchenbakterien in der Wurzel von Schneckenklee (*Medicago truncatula*) vier Wochen nach Infektion mit *Sinorhizobium meliloti*. © Ulrike Mathesius, Canberra, Australien

Seit die Menschen intensiv Ackerbau betreiben, haben sie gelernt, durch Fruchtfolgen die Ertragsfähigkeit von Böden zu erhalten. Hülsenfrüchtler wie Rotklee, Lupine und Ackerbohne sind als Gründüngung die Grundlage für eine hohe Bodenqualität - weil Rhizobien die Stickstoffbindung sicherstellen. Nach Schätzungen binden Bakterien jährlich 170 Millionen Tonnen Stickstoff im Boden und in Pflanzen, davon etwa ein Viertel auf Agrarflächen. Anders als künstlicher Dünger belastet dies nicht die Gewässer mit Nitrat ( $\text{NO}_3$ -Verbindungen). Forscher suchen daher intensiv nach einem Weg, die Zusammenarbeit zwischen Rhizobien und Hülsenfrüchtlern auf Getreidesorten zu übertragen. Dazu müssen diese für die Welternährung so wichtigen Pflanzen jedoch die „Sprache“ lernen, um mit stickstoffversorgenden Bakterien kommunizieren und Wurzelknöllchen bilden zu können.

Anja Störiko (VAAM)

**Die Mikrobe des Jahres** wurde 2014 erstmals benannt. Mikrobiologen der Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie (VAAM) wählen sie aus, um auf die Vielfalt der mikrobiologischen Welt hinzuweisen. Während in der Bevölkerung Mikroorganismen vor allem als Krankheitsauslöser bekannt sind, spielen Mikroorganismen eine weit bedeutsamere Rolle für die Ökologie, Gesundheit, Ernährung und Wirtschaft, worauf die die Mikrobe des Jahres hinweisen soll.

**Wer findet die Mikrobe des Jahres 2015?** heißt der von der VAAM ausgerufene Wettbewerb für Schüler/innen und Studierende. Wer Fotos, Videos oder andere kreative Gestaltungen zu Rhizobium bis 30. November 2015 einreicht, kann wertvolle Preise gewinnen. Weitere Informationen unter [www.mikrobe-des-jahres.de](http://www.mikrobe-des-jahres.de).

**Die VAAM** vertritt über 3500 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 und ihren Enzymen.

#### Informationen, Experten-Kontakte, Bildmaterial:

Dr. Anja Störiko | Tel. 06192 23605 | [info@mikrobe-des-jahres.de](mailto:info@mikrobe-des-jahres.de)  
[www.mikrobe-des-jahres.de](http://www.mikrobe-des-jahres.de)

Geschäftsstelle der VAAM:

Dr. Katrin Muth | Mörfelder Landstraße 125 | D- 60598 Frankfurt am Main  
Tel: 069 66056720 | Fax: 069 660 567 22 | [www.vaam.de](http://www.vaam.de)

