

Meeresbakterien produzieren gemeinsam ein lebenswichtiges Vitamin

Zwei Arten von Meeresbakterien aus der Nordsee pflegen eine ungewöhnliche und teils zerstörerische Beziehung, um gemeinsam das wichtige Vitamin B12 herzustellen. Das berichten Forschende aus Oldenburg und San Diego im Wissenschaftsmagazin „Nature“. Die Experimente des Teams decken auf, dass die beiden Mikrobenarten eine koordinierte Strategie entwickelt haben, um an das knappe, aber essentielle Vitamin zu kommen.

Die komplexe Interaktion von Kleinstlebewesen im Meer besser verstehen: Diesem Ziel ist ein deutsch-amerikanisches Forschungsteam um den Oldenburger Mikrobiologen Dr. Gerrit Wienhausen ein Stück nähergekommen. Die Forschenden analysierten anhand verschiedener Experimente das Zusammenspiel zweier Bakterienarten aus der Nordsee bei der Produktion von Vitamin B12 und veröffentlichten ihre Ergebnisse nun im Wissenschaftsmagazin „Nature“.

Vitamin B12 ist (unter anderem) im Meer ein knappes Gut und nicht nur für den Stoffwechsel der beiden beteiligten Bakterienarten der Gattungen *Roseovarius* und *Colwellia* essenziell: „Die Hälfte aller Algenarten würde gar nicht überleben ohne dieses Vitamin“, erläutert Wienhausen. Allerdings können Algen – ebenso wie Menschen – es nicht selbst herstellen. Umso wichtiger war den Forschenden von der Universität Oldenburg und der Scripps Institution of Oceanography in San Diego (USA) daher der sehr genaue Blick auf die Meeresbakterien.

Während einzelne Bakterienstämme als Vitamin B12-Produzenten bekannt sind, lag der besondere Fokus in ihrem Forschungsvorhaben auf zwei Bakterien, die jeweils einen der beiden Bausteine von Vitamin B12 produzieren. Sie können den Stoff somit in Kooperation herstellen. „Es ist faszinierend, wie komplex das Zusammenspiel zwischen Bakterien sein kann“, betont Wienhausen im Hinblick auf die Publikation, die im Kontext des Sonderforschungsbereichs „Roseobacter“ unter Leitung von Prof. Dr. Meinhard Simon entstand. Der Oldenburger Mikrobiologe ist Ko-Autor der aktuellen Publikation.

Mit komplexen Labor-Experimenten und modernsten Analysemethoden gingen die Forschenden diesem Zusammenspiel auf den Grund. Demnach stellen Bakterien des *Colwellia*-Stammes M166 den kleineren Baustein des Vitamins her und geben diesen ins umgebende Wasser ab. Bakterien des *Roseovarius*-Stammes M141 hingegen produzieren nicht nur den großen Baustein – den Hauptbestandteil – sondern können aus beiden Komponenten auch das von beiden Bakterien benötigte Vitamin B12 synthetisieren.

Allerdings gibt *Roseovarius* das Vitamin von sich aus nicht ab. Freigesetzt wird es nur, wenn *Colwellia* bei seinem Kooperationspartner ein im bakteriellen Genom verankertes Virus aktiviert und dieses sich stark vermehrt. Diese Virusinfektion bringt einen Teil der betroffenen *Roseovarius*-Bakterien zum Platzen, so dass neben dem Virus auch das Vitamin B12 freigesetzt und auch für *Colwellia* (und möglicherweise für andere Meereslebewesen) verfügbar wird. „Diese fein abgestimmte wechselseitige Zufuhr von Stoffwechselbausteinen und -produkten könnte neben mikrobiellen Gemeinschaften im Meer auch in anderen Ökosystemen relevant sein“, resümieren die Forschenden des Oldenburger Instituts für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM) und der Scripps Institution of Oceanography in „Nature“.

„Wir konnten hier zum ersten Mal zeigen, dass zwei Bakterien nur in Kooperation B12 produzieren“, ergänzt Wienhausen. „Eine derart komplexe Form des Zusammenwirkens von Bakterien war bisher gänzlich unbekannt.“

Im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Transregio-Sonderforschungsbereichs (SFB) „Roseobacter“ haben mehr als 60 Forschende aus Oldenburg, Braunschweig, Göttingen und Bonn in den vergangenen 13 Jahren die Bakterien der Roseobacter-Gruppe unter die Lupe genommen. Diese kommen in allen Lebensräumen der Meere vor – von den Tropen bis in die Polarmeere, von der Wasseroberfläche bis in die Tiefsee. Die Forschenden entdeckten unter anderem viele neue Stämme und beschrieben deren Verbreitung und funktionelle Biogeografie in den Weltmeeren erstmals. Insgesamt basieren mehr als 280 veröffentlichte wissenschaftliche Artikel auf der Forschung im Kontext des SFB.

Originalpublikation:

Gerrit Wienhausen, Cristina Moraru, Stefan Bruns, Den Quoc Tran, Heinz Wilkes, Leon Dlugosch, Farooq Azam, Meinhard Simon: Ligand crossfeeding resolves bacterial vitamin B12 auxotrophies.
DOI: <https://www.nature.com/articles/s41586-024-07396-y>