Methanfresser leben vom Sauerstoff der Nachbarn

3. März 2015 | Andri Bryner
Themen: Biodiversität | Ökosysteme

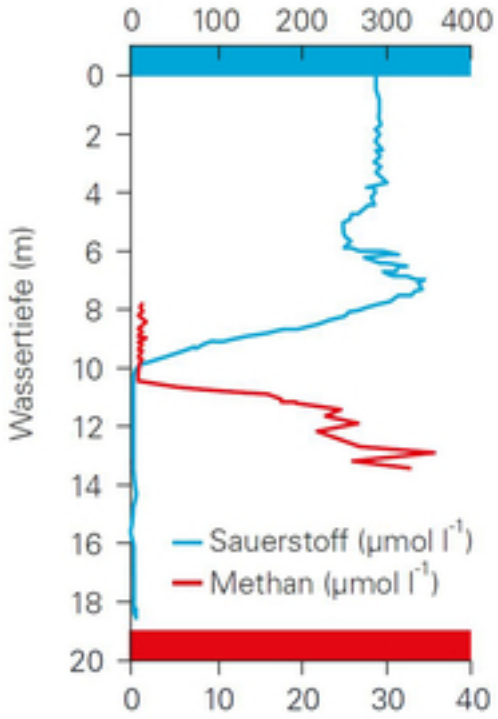
Seen, die in der Tiefe ohne Sauerstoff sind, stossen kaum Methan aus. Doch anders als bisher angenommen, sind offenbar nicht Archaeen oder ohne Sauerstoff lebende Bakterien für den Methanabbau zuständig. Eine neue Studie im Tessiner Lago Cadagno zeigt, dass dafür Proteobakterien verantwortlich sind, die Sauerstoff benötigen. Diesen beziehen sie von benachbarten Algen, die den Sauerstoff in der Photosynthese herstellen.

Süsswasserseen – auch Stauseen in warmen Breitengraden – tragen im Unterschied zu den Meeren signifikant zum Ausstoss des Treibhausgases Methan bei. Das Methan stammt vom Abbau des auf den Grund gesunkenen organischen Materials. Obwohl die von Seen bedeckte Fläche weltweit ungleich kleiner ist als die der Ozeane, ist der Methanausstoss der Seen vielfach grösser. Unter den Seen ihrerseits tragen vor allem diejenigen viel zum Methanausstoss bei, die gut durchmischt sind. Saisonal oder dauernd geschichtete Seen mit sauerstofffreiem Wasser in der Tiefe stossen dagegen wenig Methan aus. Bisher ging man davon aus, dass in ihnen dieselben Methanabbau-Prozesse ablaufen, wie im Meer. Jetzt zeigt eine soeben publizierte Studie [i] aus dem Tessiner Cadagno-See, dass das nicht so ist.

Ein Team von Forschenden der Eawag (CH) und vom Max-Planck-Institut für marine Mikrobiologie in Bremen (D) wies im Lago Cadagno in der sauerstofffreien Zone zwar einen fast vollständigen Methanabbau nach, fand jedoch keine der bekannten anaeroben Methan abbauenden Bakterien. Auch Archaeen, welche im Meer massgeblich für den Methanabbau verantwortlich sind, wurden keine gefunden. Hingegen enthielten die Proben aus rund 12 Metern Tiefe eine reichhaltige Bakteriengemeinschaft von sauerstoffzehrenden Proteobakterien – bis zu 240‘000 Zellen pro Milliliter.

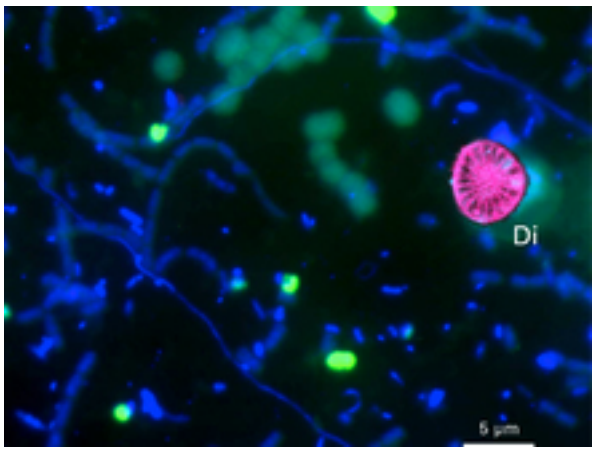
«Wir fragten uns natürlich, wie diese aeroben Bakterien im sauerstofffreien Wasser leben können», sagt Erstautorin Jana Milucka vom Max-Planck-Institut für marine Mikrobiologie. Dazu haben die Wissenschaftler unter anderem das Verhalten der Bakterien in Laborversuchen getestet: Ein Methanabbau fand immer nur dann statt, wenn den Proben entweder Sauerstoff zugegeben wurde oder sie dem Licht ausgesetzt waren. So kamen die Forschenden darauf, dass die Bakterien ihren Sauerstoff von benachbarten Kieselalgen (Diatomeen) beziehen, die ihn über Photosynthese produzieren. Analysen unter dem Fluoreszenzmikroskop zeigten, dass die Methan oxidierenden Bakterien aus der Familie der Methylokokken in nächster Nähe mit den Algen vorkommen und so wohl noch besser von deren Sauerstoff profitieren können (Bild 2).

Das Klimagas Methan wird also dank der Zusammenarbeit von Bakterien und Algen noch im See abgebaut und gelangt nicht in die Atmosphäre. Diese Art von Methanabbau war aus dem Süsswasser bisher nicht bekannt. «Für Seen, die sauerstofffreie Schichten haben oder auch für gewisse Zonen in den Meeren müssen wir wohl die Lehrbücher korrigieren», sagt Projektleiter Carsten Schubert von der Eawag. Relevant dürfte der Trick der methanabbauenden Bakterien überall dort sein, wo ausreichend Licht bis zu den sauerstofffreien Tiefen vordringt. In der Schweiz ist das laut Schubert in den meisten Seen der Fall. Noch nicht veröffentlichte Untersuchungen im Rotsee bei Luzern zeigen jedenfalls denselben Ablauf. Die weitere Forschung konzentriert sich jetzt auf tiefe Seen, in denen nach ersten Untersuchungen andere Prozesse ablaufen.



1) Typischer Verlauf der Sauerstoff- und Methankonzentrationen im Lago Cadagno. Der Methanabbau findet in einer relativ dünnen Schicht in 10-13 Meter Tiefe statt.
(Quelle: Eawag/MPI-Bremen)

Überlandstrasse 133
CH-8600 Dübendorf
T +41 58 765 55 11
F +41 58 765 50 28
info@eawag.ch
www.eawag.ch
eawag aquatic research



2) Runde Kieselalgen (Di=Diatomeen) zusammen mit den grün leuchtenden Methan abbauenden Bakterien. Kombination aus Fluoreszenzmikroskop und röntgenspektroskopischer Analyse auf Silizium.
(Quelle: Eawag/MPI-Bremen)

3) Probenahmen auf dem Lago Cadagno im Schweizer Südkanton Tessin.
(Foto: MPI, Jana Milucka)

[1] Methane oxidation coupled to oxygenic photosynthesis in anoxic waters; Jana Milucka, Mathias Kirf, Lu Lu, Andreas Krupke, Phyllis Lam, Sten Littmann, Marcel MM Kuypers and Carsten J Schubert; ISME Journal (International Society for Microbial Ecology), advance online publication, February 13, 2015; http://doi.org/10.1038/ismej.2015.12

Dokumente

Medienmitteilung [pdf, 175 KB]
Comunicato stampa in italiano [pdf, 147 KB]

Weitere Auskünfte

CH: Carsten Schubert, Eawag: +41 58 765 21 95; carsten.schubert@eawag.ch
D: Marcel Kuypers, MPI-Bremen: +49 421 202 8602; mkuypers@mpi-bremen.de

Kontakt

Andri Bryner
Medienverantwortlicher
Tel. +41 58 765 5104
andri.bryner@eawag.ch

https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/methanfresser-leben-vom-sauerstoff-der-nachbarn