



## Neue Form der Symbiose entdeckt

3. März 2021 | Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie, Bremen  
Themen: Biodiversität | Ökosysteme

**In einem einzelligen Wimpertierchen aus dem Zugersee wurde ein Bakterium gefunden, dessen Aufgabe es ist, für das Wimpertierchen zu atmen und es mit Energie zu versorgen. Wobei dieser so genannte Endosymbiont nicht Sauerstoff nutzt, sondern Nitrat.**

Sie werden auch Kraftwerke der Zellen genannt: Die Mitochondrien. Sie kommen in fast allen Zellen mit einem Zellkern vor und versorgen sie mit Energie. Bisher war man davon ausgegangen, dass nur Mitochondrien die Aufgabe des Energielieferanten übernehmen können. Forschende des Max-Planck-Instituts für Marine Mikrobiologie, des Max-Planck-Genom Zentrums und des Wasserforschungsinstituts Eawag haben nun herausgefunden, dass das so nicht stimmt. Ihre Ergebnisse werfen ein völlig neues Licht auf die Energieversorgung von Zellen in sauerstofffreier Umgebung und wurden jetzt in dem renommierten wissenschaftlichen Fachmagazin Nature veröffentlicht.

Weitere Informationen zur Neuentdeckung auf der Webseite des Max-Planck-Instituts für Marine Mikrobiologie: [Neue Form der Symbiose entdeckt](#)

Titelbild: ©Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie, S. Ahmerkamp

### Originalpublikation

```
.extbase-debugger-tree{position:relative}.extbase-debugger-tree input{position:absolute !important;float: none !important;top:0;left:0;height:14px;width:14px;margin:0 !important;cursor:pointer;opacity:0;z-index:2}.extbase-debugger-tree input~.extbase-debug-content{display:none}.extbase-debugger-tree .extbase-debug-header:before{position:relative; top:3px;content:"";padding:0;line-height:10px;height:12px;width:12px;text-align:center;margin:0
```



pid=124) originalId => protected22268 (integer) authors => protected'Graf,&nbsp;J.&nbsp;S.; Schorn,&nbsp;S.; Kitzinger,&nbsp;K.; Ahmerkamp,&nbsp;S.; Woehle,&nbsp;C.; Huettel,&nbsp;B.; Schubert,&nbsp;C.&nbsp;J.; Kuypers,&nbsp;M. M. M.; Milucka,&nbsp;J.' (192 chars) title => protected'Anaerobic endosymbiont generates energy for ciliate host by denitrification' (75 chars) journal => protected'Nature' (6 chars) year => protected2021 (integer) volume => protected591 (integer) issue => protected'' (0 chars) startpage => protected'445' (3 chars) otherpage => protected'450' (3 chars) categories => protected'' (0 chars) description => protected'Mitochondria are specialized eukaryotic organelles that have a dedicated function in oxygen respiration and energy production. They evolved about 2 billion years ago from a free-living bacterial ancestor (probably an alphaproteobacterium), in a process known as endosymbiosis<sup>1,2</sup>. Many unicellular eukaryotes have since adapted to life in anoxic habitats and their mitochondria have undergone further reductive evolution<sup>3</sup>. As a result, obligate anaerobic eukaryotes with mitochondrial remnants derive their energy mostly from fermentation<sup>4</sup>. Here we describe *Candidatus Azoamicus ciliaticola*, which is an obligate endosymbiont of an anaerobic ciliate and has a dedicated role in respiration and providing energy for its eukaryotic host. *Candidatus A. ciliaticola* contains a highly reduced 0.29-Mb genome that encodes core genes for central information processing, the electron transport chain, a truncated tricarboxylic acid cycle, ATP generation and iron–sulfur cluster biosynthesis. The genome encodes a respiratory denitrification pathway instead of aerobic terminal oxidases, which enables its host to breathe nitrate instead of oxygen. *Candidatus A. ciliaticola* and its ciliate host represent an example of a symbiosis that is based on the transfer of energy in the form of ATP, rather than nutrition. This discovery raises the possibility that eukaryotes with mitochondrial remnants may secondarily acquire energy-providing endosymbionts to complement or replace functions of their mitochondria.' (1568 chars) serialnumber => protected'0028-0836' (9 chars) doi => protected'10.1038/s41586-021-03297-6' (26 chars) uid => protected22268 (integer) \_localizedUid => protected22268 (integer)modified \_languageUid => protectedNULL \_versionedUid => protected22268 (integer)modified pid => protected124 (integer) Graf, J. S.; Schorn, S.; Kitzinger, K.; Ahmerkamp, S.; Woehle, C.; Huettel, B.; Schubert, C. J.; Kuypers, M. M. M.; Milucka, J. (2021) Anaerobic endosymbiont generates energy for ciliate host by denitrification, *Nature*, 591, 445-450, doi: [10.1038/s41586-021-03297-6](https://doi.org/10.1038/s41586-021-03297-6), [Institutional Repository](#)

### Beteiligte Institutionen

Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie, Bremen, Deutschland Max-Planck-Genom Zentrum Köln, Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung, Köln, Deutschland Eawag Wasserforschungsinstitut, Kastanienbaum, Schweiz

#### Dr. Jon Graf

Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie, Bremen  
Telefon: +49 421 2028-6550  
E-Mail: [jgraf@mpi-bremen.de](mailto:jgraf@mpi-bremen.de)

#### Dr. Jana Milucka

Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie, Bremen  
Telefon: +49 421 2028-6340  
E-Mail: [jmilucka@mpi-bremen.de](mailto:jmilucka@mpi-bremen.de)

**Katrin Matthes**

Presse&Kommunikation  
Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie, Bremen  
Telefon: +49 421 2028-9480  
E-Mail: [kmatthes@mpi-bremen.de](mailto:kmatthes@mpi-bremen.de)

## Kontakt



**Carsten Schubert**

Tel. +41 58 765 2195  
[carsten.schubert@eawag.ch](mailto:carsten.schubert@eawag.ch)



**Bärbel Zierl**

Wissenschaftsredaktorin  
Tel. +41 58 765 6840  
[baerbel.zierl@eawag.ch](mailto:baerbel.zierl@eawag.ch)

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/neue-form-der-symbiose-entdeckt>