



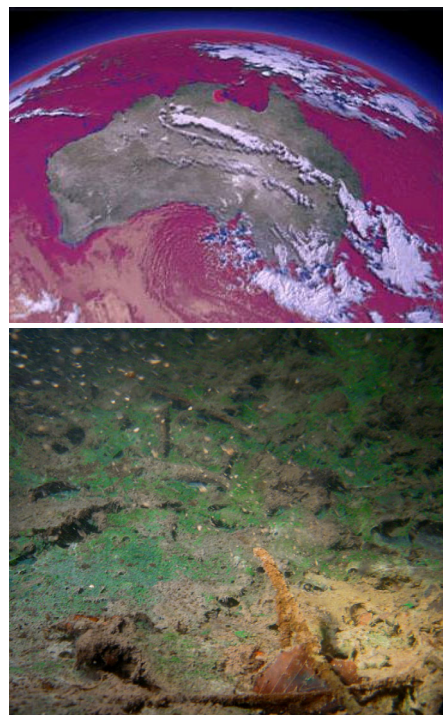
Das grüne Gold vom Toplitzsee

Licht und Mikrobiologie

Photosynthese, die Nutzung von Sonnenenergie für das Wachstum, ist nicht nur der bedeutendste Prozess der Erde, sondern auch einer der ältesten. Durch die Nutzung von Licht als immer vorhandene Energiequelle können Pflanzen, Algen und Bakterien direkt und indirekt nahezu alle bestehenden Ökosysteme antreiben, da sie anderen Lebewesen energiereiche Nahrung liefert.

Während heute die Ozeane blau erscheinen und gelegentlich durch Algenblüten grünlich schimmern, sah unser Planet vor 1,8 Milliarden Jahren noch ganz anders aus - die Ozeane erschienen purpurfarben! In dieser Zeit gab es nur sehr wenige Algen, die Photosynthese betrieben, bei der Sauerstoff entsteht. Stattdessen wurde unser Planet von sog. anoxygenen Phototrophen, also „nicht-Sauerstoff“-Bakterien besiedelt, die entweder grün oder purpurn erscheinen. Der Stoffwechsel dieser Mikroorganismen basiert auf der Nutzung von Schwefelverbindungen.

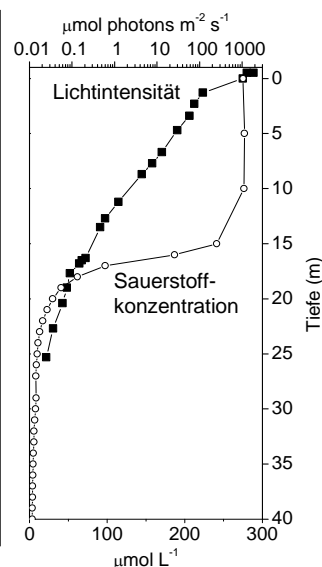
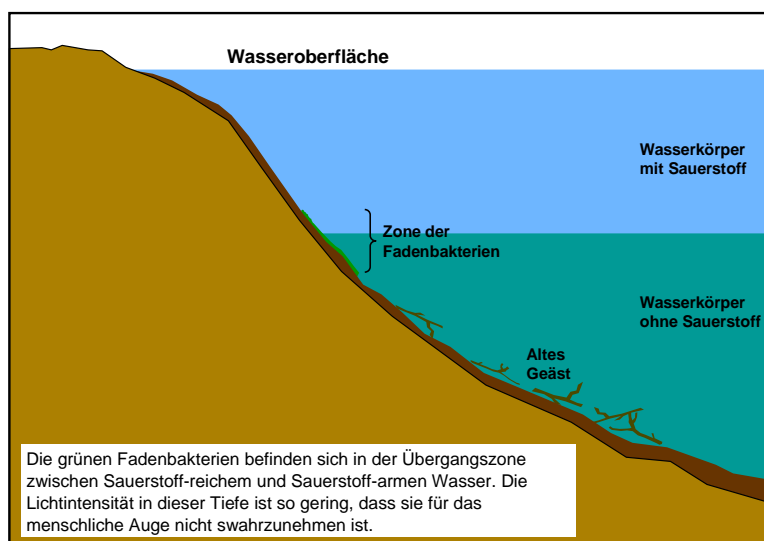
Auch heute noch gibt es diese Lebensformen. Allerdings ist das Vorkommen zumeist beschränkt auf extreme Standorte, wie z.B. heiße Quellen – aber auch den Toplitzsee.



Besonderheiten des Toplitzsees

Der Toplitzsee ist wasserbiologisch von besonderem Interesse. Wegen seiner windgeschützten Lage und Tiefe von ca. 100 m ist sein Wasser in einen oberen, Sauerstoff-haltigen und einen unteren, Sauerstoff-freien Wasserkörper geschichtet. Die Einzigartigkeit des Toplitzsees liegt nun in der Tatsache, dass zwischen diesen Wasserkörpern ähnliche Bakterien leben, wie jene, die vor Milliarden von Jahren die Weltmeere bevölkerten.

Dabei handelt es sich um grüne Fadenbakterien, die in halbdunklem Licht der Übergangszone zwischen 15 und 20 Metern Tiefe grüne Matten auf der Oberfläche von Blätterschichten bilden. In dieser Schwefelwasserstoff-haltigen Umgebung leben wie wahrscheinlich schon seit Tausenden von Jahren. Es sind „lebende Fossilien“: das grüne Gold vom Toplitzsee.



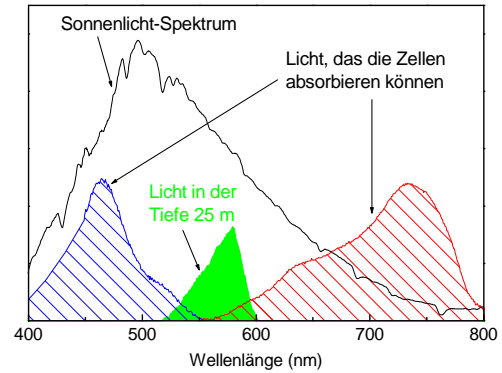


Mystischer Toplitzsee

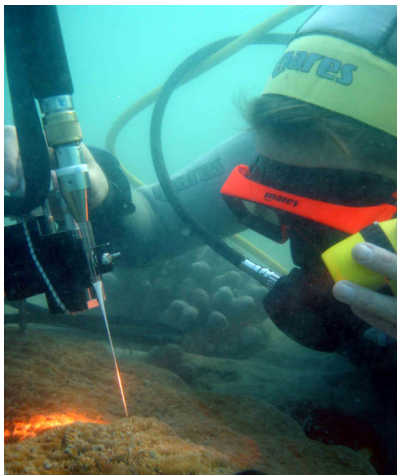
Die grünen Bakterien im Toplitzsee leben in einer Tiefe von 20 m, in der sie fast kein Licht mehr erreicht. Das heißt, sie leben ungewöhnlich bescheiden, da Licht ihre wichtigste Energiequelle ist. Wie, das möchten wir verstehen.

Besonders mysteriös ist die Tatsache, dass die Bakterien in dieser Tiefe nur noch gelblich-grünes Licht erreicht. Nach bisherigen Erkenntnissen können Bakterien jedoch gerade dieses Licht nicht ernten. Trotzdem beherrschen sie große Flächen des Toplitzsees. Wir versuchen auch dieses Paradoxon zu verstehen.

Erkenntnisse, die wir auf dieser Forschungsexpedition gewinnen möchten, sollen uns auf die Frage nach dem Ursprung und Evolution der Photosynthese eine Antwort geben. Denn noch immer gibt es große Lücken in dem Verständnis davon, wie sich unser Planet von einer sauerstoff-freien in eine sauerstoff-reiche Welt entwickelt hat. Phototrophie ist hier der Schlüsselbegriff.



Grüne Fadenbakterien im Mikroskop bei schwacher Vergrößerung. Ein spezielles Bakterien-"Blattgrün" fängt das sehr schwache Licht als Energiequelle zum Leben ein. Keine Pflanze könnte mit so wenig Licht überleben.



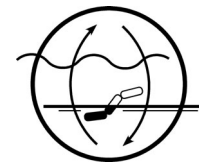
Unsere Methoden

Wichtigstes Instrument bei unserer Expedition sind sogenannte Mikrosensoren, die dünner als die feinsten Nadelspitzen sind. Mit diesen Sensoren können Sauerstoff oder Schwefelwasserstoff in einer Auflösung bis zu einem Tausendstel Millimeter bestimmt werden. Dadurch sind wir in der Lage direkt in den Bakterienmatten zu messen ohne das Ökosystem zu beeinflussen. Die Messinstrumente wurden für den Einsatz unter Wasser optimiert und werden von speziell ausgebildeten Tauchern bedient. Anhand der während der Tauchgänge erhobenen Daten hoffen wir, die Aktivität und damit die Bedeutung der Bakterien für das Ökosystem Toplitzsee besser zu verstehen.

Unser Team



Dr Lubos Polerecky
Sebastian Fricke, M.A.
Judith Klatt, MSc
Dr Miriam Weber
Christian Lott, Dipl.-Biol.



Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie
Celsiusstraße 1, DE-28358 Bremen



Danksagung. Die Forschungsarbeiten werden Dank Unterstützung durch die Österreichische Bundesforste ermöglicht. Wir danken auch herzlich für die Unterstützung der Familie Syen.

Die Mittel für die Arbeiten stammen von der Max-Planck-Gesellschaft.