

Nitrifizierende Bakterien

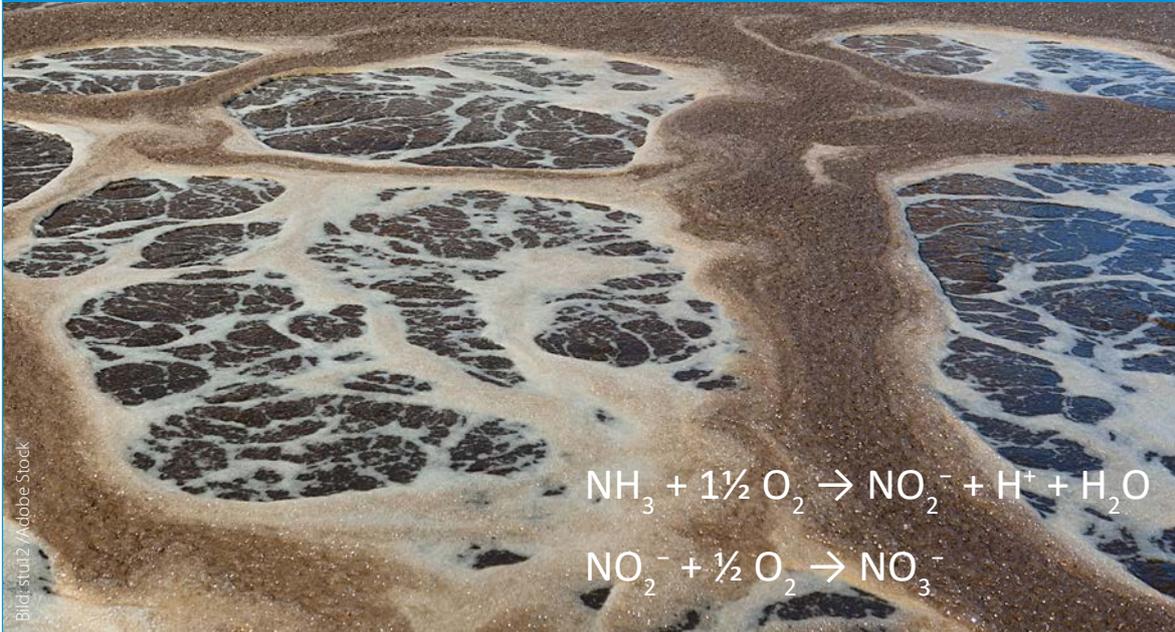


Bild: stui2 / Adobe Stock



- ... auch Nitrifikanten genannt, bezeichnen zwei Gruppen chemolithotropher Bakterien, die Energie aus der Oxidation von Ammoniak zu Nitrit und von Nitrit zu Nitrat gewinnen.

Vorkommen und Stoffwechsel

- Chemolithotrophe Bakterien nutzen anorganische Verbindungen oder Ionen wie Ammoniak, Nitrit, Schwefelwasserstoff, Thiosulfat, Sulfit, Eisen(II), Mangan(II)-Ionen oder die Elemente Wasserstoff oder Schwefel. Die meisten chemolithotrophen Bakterien fixieren CO_2 autotroph, d.h. sie sind auf keine organische Kohlenstoffquelle angewiesen.
- Zu den Arten, die Ammoniak oxidieren, gehören *Nitrosomas*, *Nitrosococcus* und *Nitrospira*. *Nitrobacter*, *Nitrospina* und *Nitrococcus* oxidieren Nitrit zu Nitrat [1].

Funktion in der Abwasserreinigung

- Die beiden Reduktionsschritte vom Ammoniak zu Nitrit und vom Nitrit zum Nitrat laufen in einer Kläranlage nacheinander ab. Sie erfordern aerobe Bedingungen, d.h. die Nitrifikation ist mit einem hohen Bedarf an Sauerstoff (4,5 mg O_2 für 1 mg $\text{NH}_2\text{-N}$) verbunden. Damit trägt die Nitrifikation maßgeblich zum Energieverbrauch einer Kläranlage bei. Eine Unterversorgung dieser Stufe mit Sauerstoff führt zum Anstieg von Lachgas (N_2O)-Emissionen.
- Die Stickstoffelimination auf einer Kläranlage wird komplettiert durch eine anaerobe Stufe, die Denitrifikation, bei der der im Nitrat gebundene Stickstoff zu elementarem Stickstoff umgewandelt wird (s. Bild).

In Gewässern

- Die Tatsache, dass Nitrifikanten auch in natürlichen Gewässern vorkommen, führt zu Problemen bei zu hoher Belastung von Gewässern mit Ammoniumstickstoff, beispielsweise durch Eintrag von landwirtschaftlichen Flächen. Der hohe Sauerstoffverbrauch bei dessen Umwandlung führt zur Sauerstoffarmut im Gewässer und kann folglich zum Fischsterben führen [2]. Gleichzeitig steigen die Konzentrationen an Nitrat und Nitrit im Gewässer, was wiederum bei der Trinkwasseraufbereitung Probleme bereiten kann, wenn Oberflächenwasser zur Trinkwassergewinnung genutzt wird.

Literatur:

[1] <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/nitrifizierende-bakterien/46540>, abgefragt am 30. November 2022.

[2] <http://www.wasser-wissen.de/abwasserlexikon/n/nitrifikation.htm>, abgefragt am 30. November 2022.