

# Stabiler und zuverlässiger ANAMMOX-Prozess durch Mutag BioChip 30™-Biofilmtechnologie

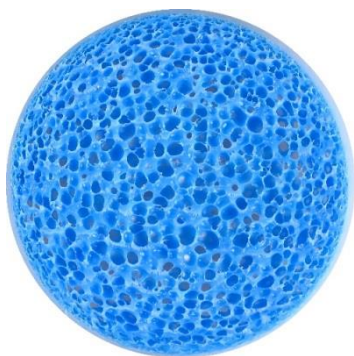
Die Abkürzung ANAMMOX steht für **ANAerobe AMMONium-OXidation**. Mit diesem Verfahren wird in der biologischen Abwasserreinigung der Ammoniumstickstoff ( $\text{NH}_4^+$ ) unter anoxischen Bedingungen mit Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) zu molekularem Stickstoff ( $\text{N}_2$ ) synproportioniert.

Die hierzu verwendeten Bakterien, die sogenannten Planctomyceten, wachsen sehr langsam (Verdopplungszeit: ca. 28 Tage bei 30°C) und verbrauchen für die ANAMMOX-Reaktion das Treibhausgas Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ). Überdies benötigen sie keinen gelösten Sauerstoff im Abwasser; es muss also kein Prozesslufteintrag berücksichtigt werden. Da der entsprechende Energieverbrauch entfällt, wird demzufolge auch kein Treibhausgas produziert, sondern sogar welches im Rahmen der Reaktion aufgezehrt. Damit trägt der ANAMMOX-Prozess effektiv zum Umwelt- und Klimaschutz bei.

Genial, könnte man sagen. Es existieren jedoch zahlreiche ANAMMOX-Anlagen, welche permanent oder immer wiederkehrend Probleme damit haben, den Prozess stabil durchzuführen. Die zur Stabilisierung notwendigen verfahrenstechnischen Regelprozesse sind zwar technisch optimiert; dennoch stehen die Anlagenbetreiber immer wieder der Herausforderung gegenüber, das Ausschwemmen der extrem langsam wachsenden Planctomyceten aus dem Reaktionsbehälter bzw. den Zerfall von gebildeten Pellets zu verhindern.

Um dem entgegenzuwirken, wurde bisher der Bakterien Schlamm zwischen bestehenden Anlagen ausgetauscht – eine Maßnahme, welche häufig durchgeführt werden muss und zudem mit sehr hohen Kosten verbunden ist. Zudem wird als unerwünschte Nebenwirkung die Verbreitung von bestimmten Pilzen, Krankheiten und Erregern unter den Bestandsanlagen begünstigt, was sich negativ auf die sehr langsam wachsende und entsprechend empfindlich reagierende Biozönose auswirkt und somit wiederum die Instabilität des ANAMMOX-Prozesses befördert.

Insofern wird dringend eine neue Lösung zur Prozessstabilisierung benötigt, um die negativen und kostenintensiven Folgen des Schlammaustausches zu vermeiden. Eine solche Lösung kann mithilfe spezieller trägerfixierter Biofilmtechnologie realisiert werden. Hierbei gilt es vorerst zu berücksichtigen, dass Planctomyceten an glatten Oberflächen kaum anwachsen und infolgedessen durch Strömungsturbulenzen von Biomasseträgern mit glatten Oberflächen wieder abgespült werden. Anschließend verlässt die wertvolle Biomasse den Reaktionsraum mit dem Abwasserstrom über den Behälterablauf und muss ersetzt werden – damit würde also wieder das Einbringen neuer Biomasse aus einer anderen ANAMMOX-Anlage notwendig, was wiederum mit allen weiter oben geschilderten negativen Effekten des Schlammaustausches verbunden wäre.

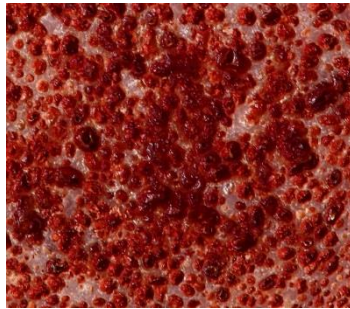


*Mutag BioChip 25™, unbewachsen,  
mit optimaler Porenstruktur*

Die Oberflächeneigenschaften des Biofilmträgers müssen demzufolge ein dauerhaftes Aufwachsen der Bakterien ermöglichen. Es muss also ein Trägermaterial mit einer porösen und gleichzeitig mikrorauen Oberfläche zur Anwendung kommen, auf welchem die Planctomyceten dauerhaft anwachsen können. Langzeitstudien mit dem Trägermaterial Mutag BioChip 25™ haben gezeigt, dass sich Planctomyceten optimal in der speziellen Porenstruktur des Trägers dauerhaft geschützt ansiedeln lassen und somit nicht aus dem Reaktionssystem ausgespült werden.



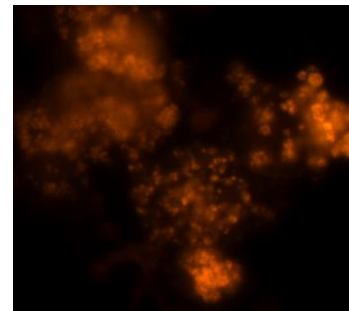
Bewachsener Mutag BioChip 25™ mit Aufwuchs von ANAMMOX-Bakterien



Im Porensystem wachsende aktive Biomasse

Voraussetzung für eine hohe Raum-Zeit-Ausbeute ist, dass sich die Bakterien geschützt ansiedeln und vermehren können und gleichzeitig der Stoffaustausch durch Diffusion bis in tiefere Biofilmlagen sichergestellt ist. Auf Grund der Dicke des Trägermaterials von ca. 1,1

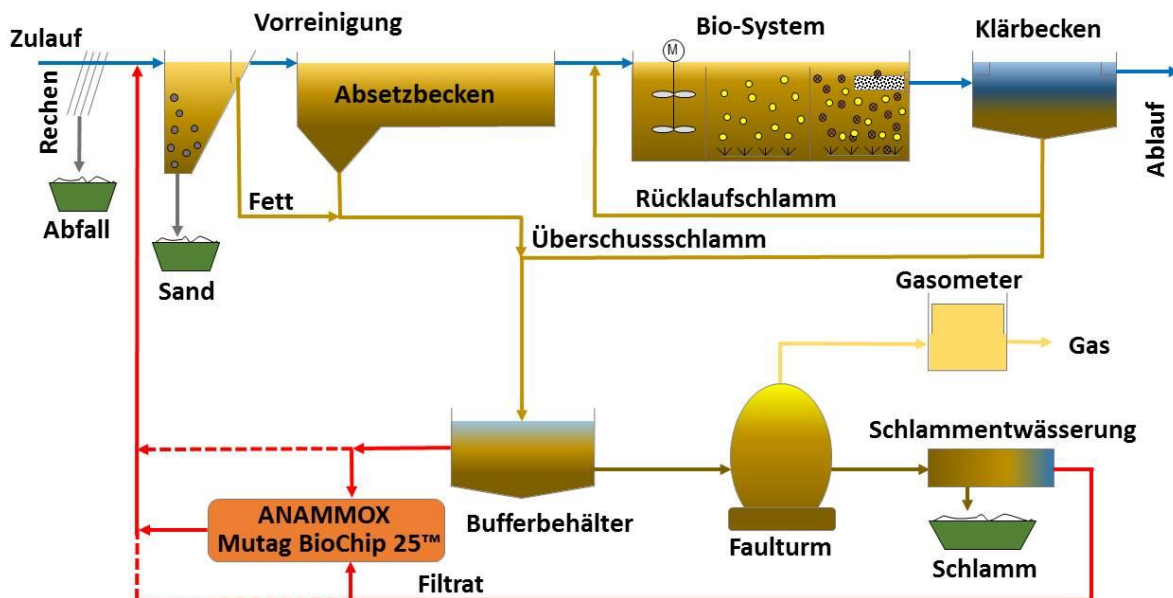
mm wird die Diffusionstiefe von ca. 0,5 mm auf beiden Seiten des Mutag BioChip 30™ nicht überschritten. Somit sind die besten Voraussetzungen für einen optimalen Lebensraum in Form von speziellen Poren mit einer Tiefe von ca. 0,5 mm auf bzw. in dem Mutag BioChip 30™ erfüllt.



Auf Mutag BioChip 25™ mikroskopisch detektierte ANAMMOX-Bakterien (Vergrößerungsfaktor 1.000)

## ANAMMOX-Anwendungsbeispiel

Kommunale Kläranlagen werden aus dem eigenen Schlammbehandlungsprozess mit einer hohen Ammoniumstickstofffracht ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) rückbelastet. Dieser Teilstrom aus der Schlammwässerung wird i.d.R. wieder dem biologischen Hauptstromprozess zugeführt und führt dort erneut zu Energiekonsumption durch Prozesslufteintrag und BSB-Verbrauch (Kohlenstoffquelle für die Denitrifikation). Unter optimalen Bedingungen ist es jedoch möglich, diesen Filtratstrom stattdessen mit dem ANAMMOX-Verfahren zu behandeln und somit die Kläranlage energetisch sowie hydraulisch zu entlasten.



ANAMMOX mit Mutag BioChip 25™ in kommunalen Kläranlagen

© Multi Umwelttechnologie AG

Dr.-Ing. Markus Geiger

René Trübenbach

[info@mutag.de](mailto:info@mutag.de) | [www.mutag.de](http://www.mutag.de)