

Neuer Filter – Neues Glück?

**Methoden um sein Becken
schnell zu ruinieren**

Jens Kallmeyer

Das alte Problem....

**Das Aquarium sieht nicht so toll aus wie
es eigentlich sollte**

Die Lösung.....

Eine neue Filtertechnik muß her!

Koste es was es wolle

Das Ergebnis....

Das Aquarium sieht toll aus!

Sehr selten

**Das Aquarium sieht anders aus, aber
nicht besser als vorher**

Häufig

Neustart, da >90% der Tiere tot sind

Immer öfter

Wenn es nicht geklappt hat

Warum funktioniert Methode XYZ bei mir nicht?

- 2) Geizig gewesen und nur die Hälfte gekauft
- 3) Anleitung nicht gelesen
- 4) Anleitung gelesen aber nicht verstanden
- 5) Anleitung war Mist
- 6) Die neue Methode und das alte Becken passen nicht zusammen

Jedem Becken seinen Filter

**Jedes Becken stellt andere
Bedingungen an einen Filter**

**Jeder Filter greift den
Nährstoffhaushalt des Beckens ein**

**Ohne Kenntnis seiner Wirkungsweise
kann ein Filter nicht optimal eingesetzt
werden**

Der Stickstoffkreislauf, wer spielt mit?

Ammonium NH_4^+

Ammoniak NH_3

Nitrat NO_3

Nitrit NO_2

Stickstoff N_2

**Partikuläres und gelöstes
organisches Material (POM, DOM)**

Stickstoffkreislauf, was passiert?

Ammonifizierung

Ammoniumoxidation

aerob und anaerob

Assimilierung

Denitrifikation

Nitritoxidation

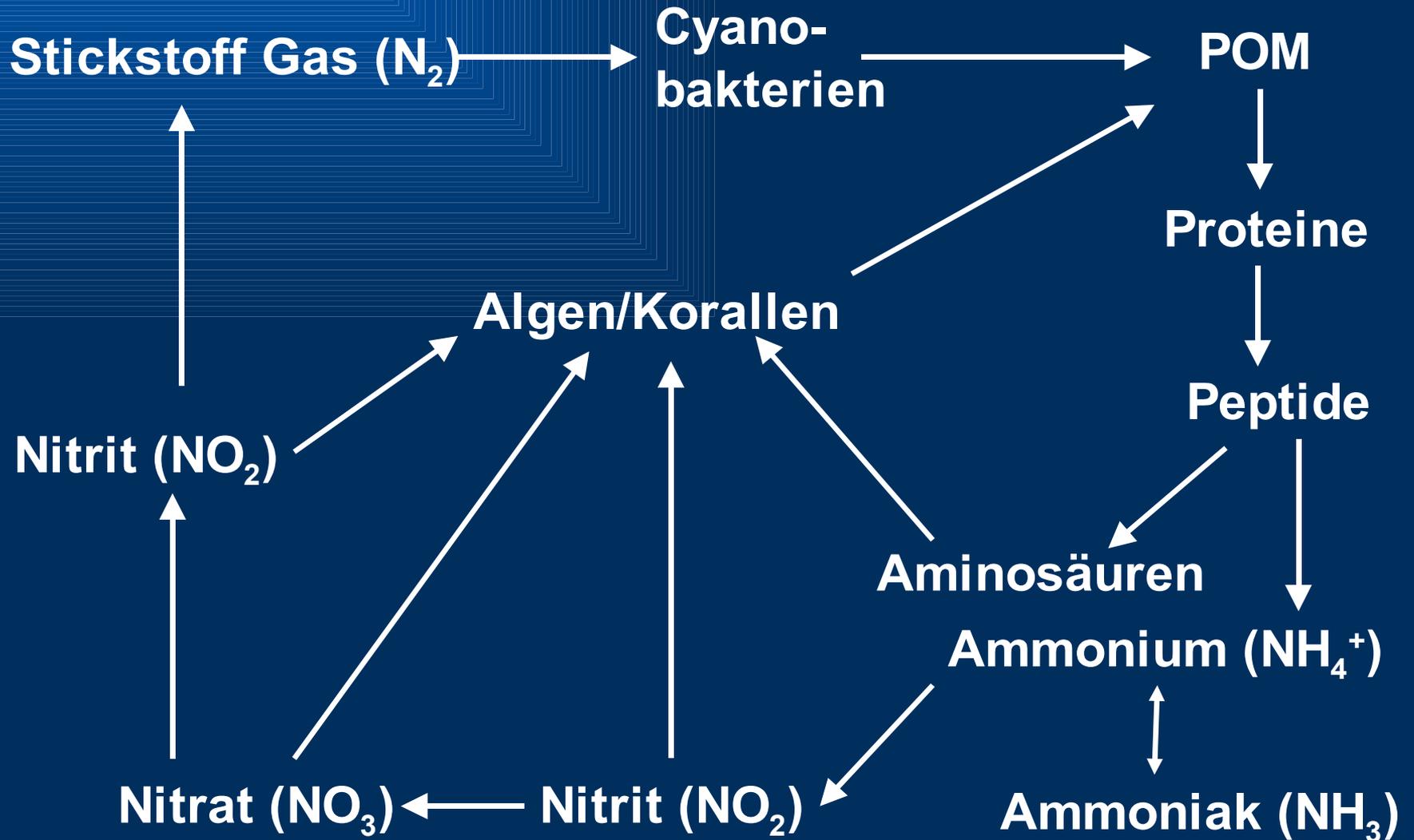
Nitrifikation

Nitritreduktion

Stickstofffixierung

Das ist alles recht kompliziert

Der Stickstoffkreislauf (extrem vereinfacht)



Berliner System (Abschäumer)

Der Abschäumer entfernt Proteine aus dem Wasser und teilweise auch POM

ABER

keine anderen Stickstoffverbindungen

Seit Ende letzten Jahres hat der Abschäumer wieder mehr zu tun.....

Die Wodka Methode

Marines organisches Material (z.B. Bakterien)



Aquarienwasser hat viel weniger C und
viel mehr N und P



Das Aquarium ist Kohlenstoff-limitiert

Was passiert da eigentlich?

Der vorhandene Kohlenstoff ist nur schlecht verfügbar, da in große Moleküle eingebaut

Durch Zugabe von leicht verfügbarem Kohlenstoff (Alkohol) werden Bakterien vermehrt, welche C, N und P im Verhältnis $C_{106}N_{16}P_1$ in ihre Zellen einbauen.

Die Bakterien werden dann abgeschäumt

Die perfekte Filtermethode....?

Was passiert wenn die Bakterien NICHT den Abschäumer erreichen?

Was passiert in Becken ohne Abschäumer ?

Was passiert in alten oder stark belasteten Becken?

Was passiert wenn das N:P Verhältnis NICHT 16:1 ist ?

Wie verträgt sich Wodka mit anderen Filtersystemen?

Vodka ohne Abschäumer ?

Nährstoffe werden in Biomasse umgewandelt

Wird die Biomasse nicht entfernt, kann sie wieder abgebaut und die Nährstoffe freigesetzt werden.

Alte/stark belastete Becken ?

Es kann zu einem sehr schnellen Abfall der Nährstoff-Konzentrationen kommen, mit z.T. katastrophalen Folgen

“Runaway” Effekt”

egal wieviel Vodka zugegeben wird, die Werte gehen nicht runter, riesige Bakterienmatten können nicht vom Abschäumer erwischt werden und faulen im Becken

N:P ≠ 16:1

Die gebildete (und hoffentlich abgeschäumte) Biomasse hat ein festes N:P Verhältnis

Wenn wenig Stickstoff vorhanden ist, wird es zu einem Überschuß an P kommen.

Unter Umständen muß zusätzlich zum Vodka eine Stickstoffquelle zugefügt werden

Vodka und andere Filtermethoden

Vodka sollte immer mit Abschäumer betrieben werden

Andere Systeme, die eine Kohlenstoffquelle brauchen (z.B. Nitratfilter, Zeolith), können Probleme hervorrufen

Die perfekte Filtermethode?

In “Berliner Systemen” kann man mit Vodka eine Deutliche Reduzierung der Nährstoffgehalte erreichen

Es wird gleichzeitig N und P in einem festen Verhältnis zueinander entzogen

Die Dosierung muß sehr langsam gesteigert werden und den Umständen angepasst werden, regelmäßige Messungen sind erforderlich

Und wenn ich keinen Vodka mag?

Zeolithfilter

Sedimentfilter

Zeolith Filter

Was sind Zeolithe?

Was machen sie, und warum?

Was haben sie im Aquarium zu suchen?

Zeolithe

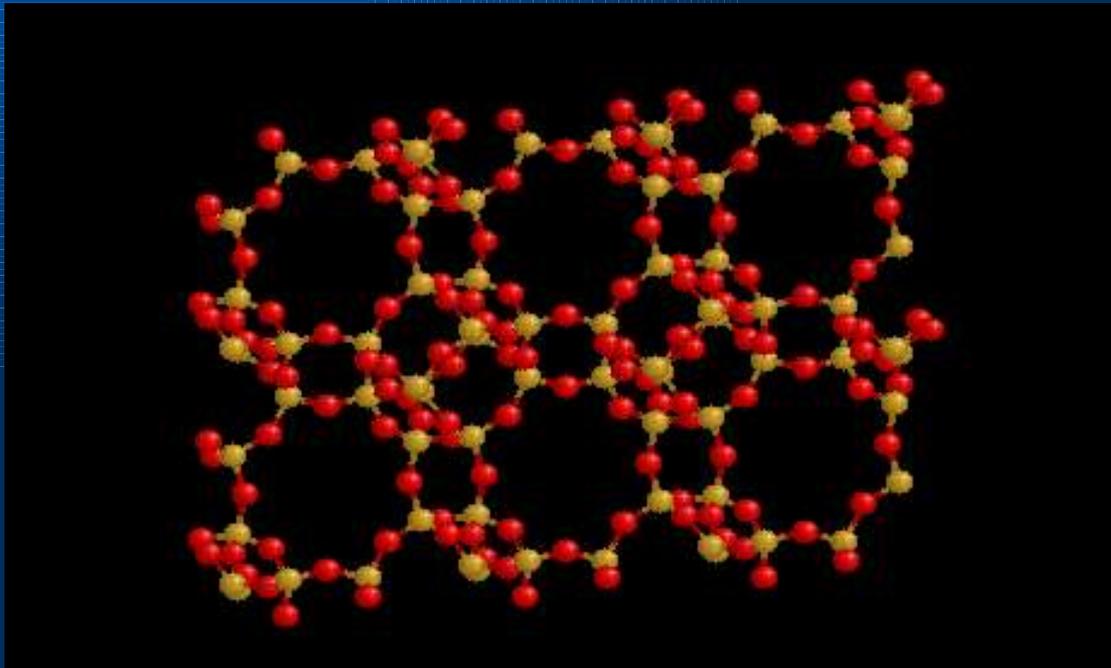
Zeolithe sind Minerale

Es gibt sehr viele verschiedene natürliche und synthetische Zeolithe

Zeolithe tauschen Moleküle mit denen sie beladen sind gegen andere aus

Je nach Art des Zeoliths bevorzugen sie bestimmte Moleküle

Struktur von Zeolithen



Aluminium- und Siliziumatome bilden ein Gerüst, in dem andere Atome oder Moleküle eingeschlossen werden können

Zeolithe

Zeolithe sind extrem porös

Sie besitzen zwei Arten von Poren

Ganz winzige (Durchmesser 0,001-0,01 μm)

Etwas größere (Durchmesser 1-10 μm)

Zeolithe

Der Nährstoffabbau funktioniert in mehreren Stufen:

1. Ammoniumabsorption in den kleinen Poren

Dieser Prozess läuft rein chemisch

2. Ammoniumoxidation zu Nitrat

3. Denitrifizierung in den größeren Poren

Die Prozesse 2 und 3 sind biologisch gesteuert

Wer absorbiert was?

Clinoptilolith

$\text{Cs}^+ > \text{NH}_4^+ > \text{Pb}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} >$
 $\text{Mg}^{2+} > \text{Ba}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$

Herschelith

$\text{Ba}^{2+} > \text{Sr}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{Li}^+ > \text{Tl}^+ > \text{Cs}^+ > \text{K}^+ > \text{Ag}^+ >$
 $\text{Rb}^+ > \text{NH}_4^+ > \text{Pb}^{2+} > \text{Na}^+$

Ammoniumabsorption

Autotrophe Bakterien besiedeln die Oberfläche des Zeoliths und oxidieren das absorbierte Ammonium mit Sauerstoff zu Nitrat



Tiefer im Mineral wird das Nitrat von heterotrophen Bakterien zu Stickstoff abgebaut



Heterotrophe Organismen

Gewinnen Energie durch Oxidation von **organischem** Material mit verschiedenen Stoffen, z.B. Sauerstoff, Nitrat, etc.

Heterotrophe Organismen sind **NICHT** in der Lage, selber organisches Material aus anorganischen Verbindungen (CO_2) herzustellen

Autotrophe Organismen

Gewinnen Energie durch Oxidation von **anorganischem Material** (z.B. Ammonium, Schwefel, Sulfid) mit verschiedenen Stoffen, z.B. Sauerstoff, Nitrat etc.

Autotrophe Organismen können **selber** organisches Material aus anorganischem herstellen.

Zeolith Filter und Vodka?

Zeolithfilter funktionieren NUR wenn eine Kohlenstoffquelle vorhanden ist.

Vodka ist eine (zusätzliche) Kohlenstoffquelle

Durch plötzliches „Überfüttern“ der Bakterien im Zeolithfilter kommt es zu einer Störung des Nährstoffhaushalts im Filter

Die Auswirkungen dieser Schwankungen hängen von der Dosierung und den jeweiligen Bedingungen ab.

Zeolith, der perfekte Filter?

Zeolithfilter können Nährstoffkonzentrationen auf extrem niedrige Werte bringen und dort relativ stabil halten

Die Ammoniumabsorption läuft sehr schnell und effizient, u.U. zu schnell

Korallen mit einer Anpassung an hohe „schlechte Wasserwerte“ können bei schlagartigem Absinken der Nährstoffkonzentration Probleme bekommen.

Zeolith, der perfekte Filter?

**Es wird hauptsächlich Ammonium
entzogen, NICHT Nitrat**

**Wer besitzt einen Ammonium
Test?**

Immer wieder aktuell: Sedimentfilter

**Filtertechnik mit der längsten
Geschichte**

**Verschiedene Systeme sind im
Gebrauch, unterscheiden sich nur
graduell**

Jaubert, Deep Sand Bed, Miracle Mud

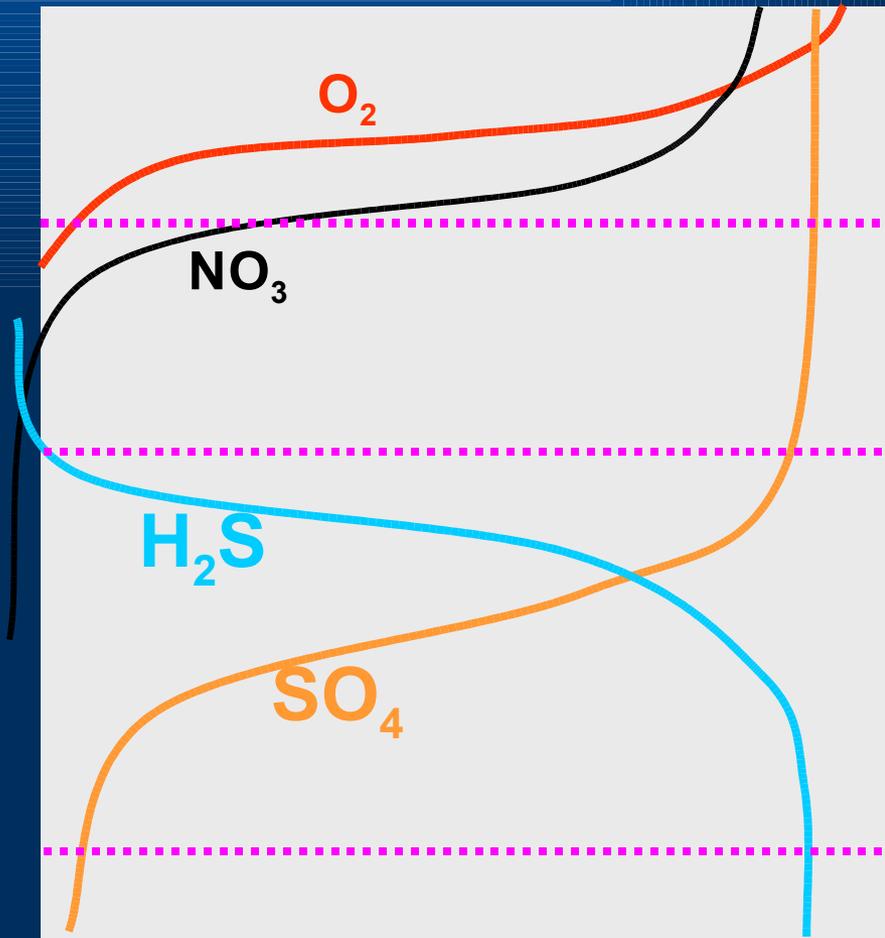
Gemeinsamkeiten der Systeme

Das Sediment bietet Bakterien eine große Oberfläche zum Besiedeln

Alle benötigten Nährstoffe (bzw. zu entfernenden Stoffe) gelangen durch Strömung ins Sediment

Systeme regulieren sich weitestgehend selber

Was passiert im Sediment ?



Sauerstoffverbrauch

Nitratabbau

Sulfatreduktion = Sulfidproduktion

Eigenschaften der Systeme

Jaubert

Durch Plenum gute Kontrollmöglichkeit

Unterer Bereich des Sediments nicht zugänglich für grabende Tiere

Deep Sand Bed

Extrem einfach einzurichten

Sehr robust, aber schwer zu kontrollieren

Miracle Mud:

Entfernt Phosphat durch Caulerpa

Caulerpa muß regelmäßig geschnitten werden

Gutes Biotop für kleine Krebse etc.

Sehr starke Strömung in der Filterkammer

Sedimentfilter, die beste Lösung?

**Sedimentfilter sind sehr robust und
Wartungsarm, allerdings auch nur
schwer zu beeinflussen.**

**Die Abbauleistung kann extrem sein,
besonders für Nitrat**

**Sedimentfilter haben eine z.T. sehr
lange Einlaufphase**

Zusammenfassung

Die Systeme arbeiten auf unterschiedliche Weise und greifen an verschiedenen Stellen in den Nährstoffkreislauf ein

Mit jedem System kann ein Aquarium betrieben werden

Eine Kombination der Systeme kann unter Umständen zu Problemen führen

Zusammenfassung

Ein paar Gedanken sollte man sich vor einem Systemwechsel machen:

Was will ich bzw. was brauche ich?

Was können die einzelnen Systeme?

Wie vertragen sie sich miteinander?



**Kein System kann die Dummheit,
Ungeduld oder Faulheit des
Pflegers kompensieren**