# Bedienungsanleitung für den

AQUA MEDIC

*Nitratreduktor 5000*

**Denitrifikationsfilter für Süß- und Meerwasseraquarien bis 3000 l Inhalt.**

Mit dem Kauf dieses Nitratreduktors haben Sie sich für ein Qualitätsgerät entschieden. Er ist speziell für den aquaristischen Gebrauch entwickelt und von Fachleuten erprobt worden.

Mit diesem Gerät sind Sie - bei richtiger Anwendung - in der Lage, den Nitratgehalt Ihres Aquarienwassers wirksam auf ungefährliche Konzentrationen zu vermindern.

## 1. Lieferumfang

Der AQUA MEDIC ***Nitratreduktor*** besteht aus dem Reaktionsbehälter (Höhe = 90 cm, Volumen ca. 30 l). Der Reaktionsbehälter ist mit AQUA MEDIC ***Bactoballs*** gefüllt. Im Deckel befindet sich der Ablauf für das Wasser. Außen am Reaktor befindet sich das Zirkulationsrohr, von hier strömt das Wasser nach unten zur Pumpe. Oben auf diesem Rohr sitzt eine PG 13,5 Verschraubung zur Aufnahme einer druckfesten Redox-Elektrode. Der Zulaufstutzen, der Anschlußstutzen zur Fütterung der Bakterien und die Umwälzpumpe des Reaktors sind unten angebracht. Zur Fütterung der Bakterien wird eine Dose mit ***Denimar-Tabletten*** mitgeliefert.

1. Nadelventil (Wasserzulauf)
2. Wasserauslauf
3. Fütterung
4. Anschluß für Redoxsonde
5. Deckel mit Bajonettverschluß
6. O-Ring für Bajonettverschluß
7. Anschlußfitting für Fütterung
8. Hahn
9. Anschlußfitting Wasserzulauf
10. Pumpe OR 2500
11. Anschluß Pumpendruckseite 1
12. Anschluß Pumpensaugseite 2
13. Anschluß Pumpendruckseite 2
14. Anschluß Pumpensaugseite 1

**Abb. 1: Nitratreduktor 5000 Oben**

**Abb. 2: Nitratreduktor 5000 Unten**

**Abb. 3: Nitratreduktor 5000 Kopf**

## 2. Grundlagen

Nitrat gelangt auf zwei verschiedene Wege in das Aquarium:

- mit dem Leitungswasser, bei jedem Wasserwechsel oder beim Verdunstungsausgleich
- durch biologische Umsetzungen im Aquarium.

Die biologischen Umsetzungen im Aquarium sind zum weitaus größten Teil für den Nitratanstieg verantwortlich.

***Wie entsteht Nitrat im Aquarium?***

Bei der Fütterung der Tiere mit Trocken-, Lebend- oder Frostfutter gelangen eiweißhaltige Stoffe ins Aquarium. Diese stellen auch die Nahrungsgrundlage für die Tiere dar. Bei der Verdauung wird aber ein großer Teil des im Futter enthaltenen Stickstoffs von den Tieren wieder ausgeschieden. Dieser wird von Bakterien im Aquarium und im Filter über die giftigen Zwischenstufen Ammonium und Nitrit zum weniger giftigen Nitrat oxidiert. Diese biochemischen Reaktionen laufen in der Gegenwart von Sauerstoff ab.

Das Bakterium Nitrosomonas oxidiert Ammonium zu Nitrit, das Bakterium Nitrobacter das Nitrit weiter zum Nitrat.

**Ammonium + Sauerstoff** ***(Nitrosomonas)*** **----- > Nitrit + Sauerstoff** ***(Nitrobacter)*** **----> Nitrat**

Beim Nitrat endet nun in den meisten Aquarien der Stickstoffstoffwechsel. Nitrat reichert sich daher im Aquarienwasser an. Lediglich Wasserpflanzen und Algen sind im Aquarium in der Lage, dieses Nitrat weiterzuverarbeiten.

***Was bewirkt Nitrat im Aquarium?***

1. Überdüngung. Das Aquarium wird überdüngt, das Algenwachstum nimmt überhand und kann nicht kontrolliert werden.

2. Schädigung der Tiere. Insbesondere wirbellose Tiere im Meerwasseraquarium reagieren negativ auf höhere Nitratkonzentrationen.

## 3. Arbeitsweise des *Nitatreduktors*

Im AQUA MEDIC *Nitratreduktor* wird das Aquarienwasser unter Sauerstoffabschluß behandelt. Bei Abwesenheit von Sauerstoff sind viele Bakterien in der Lage, Nitrat als Ersatz von Sauerstoff zum Atmen zu nutzen:

**2 Nitrat ----> Stickstoffgas + 3 Sauerstoff**

$2\ NO_3$ ----> $N_2$ + $3\ O_2$

Der Sauerstoff wird zur Atmung genutzt, der Stickstoff ins Wasser ausgeschieden. Stickstoffgas ($N_2$) ist ein natürlicher Bestandteil der Luft und völlig unschädlich.

Beim Nitratabbau handelt es sich somit um einen reinen Atemvorgang. Zusätzlich benötigen die Bakterien genauso wie andere Lebewesen Nahrung. Aus diesem Grunde müssen die nitratabbauenden Bakterien gefüttert werden. Dieses Futter enthält organische Substanzen, die von den Bakterien restlos verwertet werden können. Als Abfallprodukt entsteht $CO_2$.
Zur Fütterung im ***Nitratreduktor*** können entweder das Tablettenfutter ***Denimar*** oder die Futterbälle ***Deniballs*** genutzt werden.

Der Durchfluß durch den ***Nitratreduktor*** geschieht äußerst langsam. Dies unterscheidet ihn von herkömmlichen Aquarienfiltern, in denen das Wasser meist einmal pro Stunde oder noch öfter gefiltert wird. Das Wasser sollte im Nitratreduktor eine Aufenthaltszeit von wenigstens vier Stunden haben. Dafür reicht es aus, wenn das Aquarienwasser nur einmal pro Woche durch den Filter geleitet wird. Ist der Filter richtig eingestellt, verläßt ihn das Wasser nahezu nitrat- und nitritfrei.

## 4. Aufbau des *Nitratreduktors*

Der AQUA MEDIC ***Nitratreduktor*** besteht aus einem Reaktionsbehälter mit einem Volumen von ca. 30 l. Als Aufwuchsmaterial für die Bakterien werden AQUA MEDIC ***Bactoballs*** eingesetzt. Diese schaffen ein für die Denitrifikation ideales Mikroklima.
Zur Vermeidung toter Zonen wird das Wasser im Nitratreduktor intern umgewälzt. Dazu ist eine Umwälzpumpe im Deckel untergebracht.

In Nitratfiltern ohne Durchmischung, insbesondere bei Geräten in denen das Wasser eine lange Fließstrecke zurücklegen muß, besteht die Gefahr, daß der Filter nicht gleichmäßig durchströmt wird. Es bilden sich Zonen mit extrem niedrigem Redoxpotential und Schwefelwasserproduktion (der Filter beginnt unangenehm zu riechen). Auf der anderen Seite können Zonen mit zu starker Durchströmung entstehen, wo das Nitrat nur bis zum Nitrit reduziert wird. In jedem Fall herrschen im Filter überall andere Reaktionsbedingungen, was die Einschätzung des Arbeitspunktes durch Messung des Redoxpotentiales unmöglich macht.

Im AQUA MEDIC ***Nitratreduktor*** werden diese unerwünschten Effekte vermieden.

Die Umwälzpumpe verhindert durch die gleichmäßige Durchmischung des Wassers im Filter die Bildung von Nestern mit unterschiedlichen Redoxpotentialen.

Es herrschen überall gleiche Reaktionsbedingungen; das Redoxpotential im Filter kann zur Steuerung herangezogen werden. Die Betriebssicherheit des Filters wird so gesteigert, und die Möglichkeit der Vergiftung des Aquariums durch Nitrit ist weitestgehend ausgeschlossen.

**Anschlüsse:**

Am ***Nitratreduktor*** befinden sich folgenden Anschlüsse:

**1. Zulauf** (am Nadelventil [1] angebracht). Hier kann ein 6/4 mm Aquarienluftschlauch angeschlossen werden. Am Zulauf befindet sich ein Einstellventil um die Durchflußrate einzustellen. Der ideale Wert beträgt ca. 10 - 30 l/Std. Die Steuerung über den Zulauf ist mit einer gewissen Verzögerung verbunden, bis der eingestellte Durchfluß am Tropfenzähler abzulesen ist. Der Tropfenzähler wird mit Hilfe der Halteplatte im Aquarium angebracht. Wird der Durchfluß über den Ablauf geregelt, darf das Einstellventil nicht vollständig geschlossen werden, damit entstandener Stickstoff aus dem System entweichen kann. Während der Einfahrphase ohne Wasserzulauf sollte man den Auslauf vollständig geöffnet lassen.

**2. Futterzugabe** (am Pumpenansaugstutzen angebracht). Durch diese Öffnung können mit Hilfe einer Spritze die ***Denimar*** -Tabletten zur Steigerung der Denitrifikation hineingegeben werden. Man läßt die Tabletten zuvor in einigen Millilitern Wasser zerfallen. Der Hahn ist nach jeder Futterzugabe mit Wasser zu spülen und anschließend zu verschließen.

**3. Redoxelektrode** (PG 13,5 Verschraubung neben Deckel angebracht). In diese Öffnung kann eine druckfeste Redoxelektrode eingeschraubt werden (nicht im Lieferumfang enthalten).

**4. Ablauf** (im Deckel angebracht). Hier kann ein 6/4 mm Aquarienschlauch aufgesteckt werden.

## 5. Aufstellung

Der ***Nitratreduktor*** ist ein abgeschlossenes System. Die im Reduktor gebildeten Gase (Stickstoff, $CO_2$) entweichen durch den Wasserablauf. Der Ablauf sollte deswegen niemals vollständig geschlossen sein, da andernfalls ein etwaiger Überdruck durch den Wasserzulauf entweicht und damit die Wasserzufuhr zeitweilig unterbrochen wird.

Der ***Nitratreduktor*** wird so aufgestellt, daß das Wasser entweder direkt in das Aquarium, oder in die Filterkammer abläuft. Bei Meerwasseraquarien ist es von Vorteil, wenn das abfließende Wasser in den Zulauf des Eiweißabschäumers oder des Rieselfilters geleitet wird. Im Abschäumer wird es dann wieder mit Sauerstoff angereichert, bevor es in das Aquarium zurückfließt.

**Zulauf.** Der Zulauf in den Reduktor kann mit Hilfe der im Lieferumfang enthaltenen T-Stücke von der Druckleitung einer leistungsstarken Umwälzpumpe abgezweigt werden. Die Durchflußrate wird mit Einstellhahn und Tropfenzähler justiert.

## 6. Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme wird der ***Nitratreduktor*** mit Aquarienwasser gefüllt und auf Dichtigkeit kontrolliert. Dabei ist auf den korrekten Sitz des Dichtringes zu achten. Der Ablaßhahn muß geschlossen sein. Die Zirkulationspumpe kann jetzt bereits eingeschaltet werden.

**Anschluß an ein bestehendes Aquarium**
Wird der Nitratreduktor an ein bereits bestehendes Aquarium mit hohem Nitratgehalt angeschlossen, sollte der Zulauf von Aquarienwasser zunächst nicht eingeschaltet werden. Das Bakterienwachstum wird durch die einmalige Zugabe von 10 Tabletten ***Denimar*** angeregt. Wenn nach ca. 8 - 10 Tagen kein Nitrit mehr im Reduktor vorhanden ist - ein geringer Restgehalt von Nitrat ist ungefährlich - oder das Redoxpotential auf - 250mV abgesunken ist, kann der Wasserdurchfluß eingeschaltet werden.

**Anschluß an ein neues Aquarium**
Bei Neuansatz von Aquarien brauchen die Bakterien in den ersten 4 Wochen nicht gefüttert zu werden, weil die nitratbildenden Bakterien (Nitrosomonas und Nitrobacter) diese Zeit benötigen, um alles Ammonium und Nitrit in Nitrat umzuwandeln.

**Fütterung.** Die Fütterung erfolgt je nach Nitratbelastung des Aquariums und kann über eine Redoxpotentialmessung gesteuert werden. Im normalbesetzten Aquarium reicht eine Tablette pro Tag aus. Es können auch mehrere Tabletten (bis zu 15 Stück) auf einmal zudosiert werden. Der Filter braucht dann einige Tage nicht gefüttert zu werden.

Nach einiger Zeit bildet sich im ***Nitratreduktor*** eine schleimige Bakterienmasse. Dies ist ein normaler Vorgang. Eine hohe Bakterienpopulation gewährleistet eine hohe Abbaurate.

## 7. Fütterung mit *Deniballs*

AQUA MEDIC ***Deniballs*** bestehen aus einem biologisch abbaubarem Kunststoff. Dieser Kunststoff wird zudem biologisch produziert - das Rohmaterial wird aus bestimmten Bakterien gewonnen. Dieser Kunststoff ist vollständig biologisch abbaubar. Er kann von denitrifizierenden Bakterien im ***Nitratreduktor*** zum Abbau von Nitrat genutzt werden. Die ***Deniballs*** stellen dann gleichzeitig die Aufwuchsfläche und die Futterquelle für die Bakterien dar. Dies bedeutet, daß ein mit ***Deniballs*** gefüllter ***Nitratreduktor*** für längere Zeit - ca.1 Jahr - nicht mehr gefüttert zu werden braucht. Die Menge an ***Deniballs***, die für einen ***Nitratreduktor*** benötigt wird, hängt von der Belastung des Aquariums ab. Für ein durchschnittlich belastetes Becken sind ca. 5 Liter ausreichend. Der Rest des Filters wird mit den herkömmlichen ***Bactoballs*** gefüllt. Die ***Deniballs*** benötigen - insbesondere im Meerwasseraquarium - jedoch längere Zeit, bis sie ihre volle Leistung erreicht haben.

## 8. Wartung

1. Kontrolle der Durchflußrate. Die Durchflußrate/Tropfgeschwindigkeit durch den Filter muß regelmäßig überprüft werden. Die Durchflußrate sollte bei ca. 10 l/Std. liegen. Sie muß von Zeit zu Zeit nachreguliert werden.

2. Umwälzpumpe. Die Umwälzpumpe im Filter muß regelmäßig auf Verschmutzungen überprüft werden. Dazu wird das Kreiselgehäuse geöffnet und der Magnet mit dem Flügelrad entnommen. Beides wird unter fließendem Wasser gereinigt und wieder eingebaut.

3. Reinigung. Wenn nach einigen Betriebsjahren die Biomasse im Filter zu stark zugenommen hat, können die ***Bactoballs*** in Aquarienwasser ausgewaschen und wieder eingefüllt werden.

4. Erneuerung/Ergänzung der ***Deniballs*** in der Regel einmal im Jahr.

5. Fütterung mit ***Denimar***: Ohne ***Deniballs*** täglich ca. 5 Tabletten.

6. Von Zeit zu Zeit Messung des Nitrit- und Nitratgehaltes im Aquarium und im Ablauf des ***Nitratreductors.***

## 9. Optionen

Durch eine Redoxpotentialkontrolle läßt sich die Funktionsweise des ***Nitratreduktors*** wesentlich verbessern und die Betriebssicherheit erhöhen.
Der Arbeitspunkt des ***Nitratreduktors*** kann durch eine Redoxpotentialdauermessung optimal bestimmt werden.

**Denitrifikation und Redoxpotential**

Das Redoxpotential ist eine Meßgröße, die elektronisch bestimmt werden kann. Die Höhe des Redoxpotentiales ist ein Maß für das Gleichgewicht zwischen Oxidations- und Reduktionsreaktionen im Wasser.

Im Aquarium herrscht ein positives Redoxpotential von einigen hundert Millivolt (mV). Im Meerwasseraquarium sollte es zwischen 300 und 440 mV liegen. Dieses hohe Redoxpotential zeigt an, daß bei den biochemischen Umsetzungen die Oxidationen überwiegen. Oxidationen sind Reaktionen, bei denen ein Stoff, z.B. durch Sauerstoff, oxidiert wird.
Ein negatives Redoxpotential zeigt dagegen die Abwesenheit von Sauerstoff an und wäre für die meisten Aquarienbewohner tödlich.

Im ***Nitratreduktor*** herrschen nun aber völlig andere Bedingungen.
Nitrat soll zu Stickstoffgas reduziert werden. Die Voraussetzung dafür ist ein niedriges oder sogar negatives Redoxpotential. Ideal ist hier ein Redoxpotential zwischen -50 und -250 mV.
Steigt es über -50 mV an, besteht die Gefahr, daß die Nitratreduktion beim Nitrit stoppt!
Sinkt es unter -300 mV ab, ist das gesamte Nitrat veratmet. Die Bakterien beginnen jetzt auch das Sulfat zu veratmen. Dies ist ein unerwünschter Prozeß, weil dabei Schwefelwasserstoff als Abfallprodukt entsteht. Schwefelwasserstoff ist giftig und stinkt bereits in geringen

Mengen intensiv nach faulen Eiern. Gelang etwas Schwefelwasserstoff in das Aquarium, so ist dies in der Regel völlig unproblematisch, da er sehr schnell zum Sulfat aufoxidiert wird. Beim geschlossenen Nitratfilter ist auch keine Geruchsbelästigung mehr vorhanden.

**Steuerung des Nitratreduktors**

Die Steuerung des Nitratreduktors kann über die Fütterung und über die Durchflußrate erfolgen:

**Steigt das Redoxpotential über -50 mV an** (oder wird sogar positiv), kann die Futterdosierung erhöht oder die Durchflußrate vermindert werden. **Achtung: Nitritgefahr!!**
**Sinkt das Redoxpotential unter -300 mV**, kann die Fütterung vermindert oder die Durchflußrate erhöht werden.
Fütterung mit Denimar-Tabletten: Es wird mit einer konstanten Durchflußrate gearbeitet. Sinkt das Redoxpotential unter -300 mV, wird die Fütterung ausgesetzt; steigt es über -50 mV, wird die Ration verdoppelt, bis es wieder absinkt.
Enthält der Nitratreduktor Deniballs, kann nur die Durchflußmenge variiert werden.

## 10. Störungen

Störungen der Denitrifikation sind meist auf eine falsche Durchflußrate und Fütterung zurückzuführen. Sie können aber nur durch Messung der Nitrit- und Nitratkonzentration sowie des Redoxpotentiales bestimmt werden.

- **Pumpe verursacht Geräusche**. Enthält das Kreiselgehäuse der Pumpe Luft, so verursacht dies eine starke Geräuschentwicklung. Da die Pumpe dann nur wenig oder gar kein Wasser fördert, fehlt die notwendige Wasserkühlung. Die Pumpe kann dabei überhitzen und ausfallen.
- **Nitrit im Ablauf** des Filters. Befindet sich im Ablauf des Filters eine hohe Konzentration von Nitrit, ist die Dosierung von organischem Futter zu gering: Fütterung steigern oder Durchflußrate vermindern. Meist ist in diesem Fall das Redoxpotential zu hoch (über -50 mV).
- **Nitrat im Ablauf** des Filters. Hohe Restkonzentrationen von Nitrat im Ablauf des Filters treten meist gemeinsam mit hohen Nitritkonzentrationen auf. **Achtung!** Die meisten Nitrattests
werden durch hohe Nitritkonzentrationen gestört! Auch hier ist das Redoxpotential meist zu hoch. Fütterung erhöhen, Durchfluß vermindern.
- **Der Ablauf des Filters stinkt nach Schwefelwasserstoff** (faulen Eiern). Meist ist in diesem Fall das Redoxpotential zu niedrig (unter -300 mV). Fütterung reduzieren, Durchflußrate überprüfen und ggf. erhöhen.

## 11. Garantie

AQUA MEDIC GmbH gewährt eine Garantie von 24 Monaten ab Kaufdatum auf alle Produktions- und Materialfehler. Weitergehende Ansprüche, insbesondere Ansprüche, die aus fehlerhafter Bedienung resultieren, sind ausgeschlossen.

Als Garantienachweis gilt der Original-Kaufbeleg.

-Technische Änderungen vorbehalten -