

# Wasseraufbereitung mit System

Auch das beste Trinkwasser ist noch lange kein gutes Aquarienwasser. Chlor, Schwermetalle und organische Belastungen in unserem Leitungswasser sind oft die Ursache vielfältigster Probleme in der Aquaristik. Dabei bereiten nicht nur hohe Silikat- oder Nitratkonzentrationen im Leitungswasser dem Süß- oder Seewasseraquarianer Probleme. Auch die unterschiedlichen Härtegrade des Leitungswassers machen dem Aquarianer zu schaffen.

Dupla Umkehrosmoseanlagen schaffen ein optimales Ausgangswasser für Meer- und Süßwasseraquarien. Häufig lassen sich viele Wasserprobleme erst durch die Verwendung von Osmosewasser lösen. Umkehrosmoseanlagen (Reverse Osmosis) arbeiten nach dem Prinzip der physikalischen Filterung. Anders als beispielsweise Ionenaustauscher, die härtebildende Ionen (z.B. Calcium) gegen andere, nicht härtebildenden Ionen (z.B. Natrium) austauschen, werden bei der Umkehrosmoseanlage Schadstoffe (z.B. Silikat, Nitrat) und Härtebildner physikalisch dem Wasser entzogen. Das Wasser läuft in der Umkehrosmoseanlage durch den in haushaltsüblichen Wasserleitungen vorhandenen Druck von 2 bis 6 bar durch eine halbdurchlässige (semipermeable) Membran. Die im Wasser gelösten Substanzen (Schadstoffe, Salze oder Härtebildner) können hierbei die kleine Gitterstruktur der Membran nicht passieren und bleiben im Restwasser zurück. Dieses Restwasser wird als Konzentrat abgeleitet und kann bedenkenlos als Putz-, Gieß- oder Gebrauchswasser verwendet werden. Dupla Umkehrosmoseanlagen haben eine Rückhaltequote von 95 - 98% aller Schadstoffe im Leitungswasser.

Abhängig von der Qualität des Leitungswassers ist es dennoch nötig das Brauchwasser einer Osmoseanlage zu optimieren. Dazu bietet Dupla eine Reihe von Filtern an, um selektiv Restkonzentrationen belastender Stoffe dem Permeat (Brauchwasser einer Umkehrosmoseanlage) zu entziehen.

Vor allem hohe Kieselsäureanteile (Silikate) im Leitungswasser stellen oft trotz Verwendung von Umkehrosmosewasser ein Problem in der Aquaristik dar. Bei einer Kieselsäurekonzentration von 5 mg im Leitungswasser und einer Rückhaltequote von 95 % einer Umkehrosmoseanlage bleibt immer noch eine Rest-Kieselsäurekonzentration von 0,25 mg im Permeat (Reinwasser der Osmoseanlage) erhalten. Bereits diese Konzentration kann schon, besonders in der Seewasseraquaristik, zu einem Kieselalgenproblem führen. Der Hochleistung Ionenaustauscher Duresin RI bindet neben Silikaten auch restliche Mengen an Nitrat, Schadstoffen und Salzen, die im Permeat der Osmoseanlage enthalten sind. Der Farbindikator im Ionenaustauscher zeigt an, wann das Filtermaterial verbraucht und zu ersetzen ist.

### Dupla Osmoseanlage RO 190

Durchschnittliche Leistung bei 8-15° C und 2-4 bar Druck 100-190 l Brauchwasser pro Tag.

Rückhaltequote zum Beispiel Nitrate 92-97 %, Sulfate 97-98 % und Silikate 94-96 %.

Inklusiv Carbonfilter, 5 µm Feinfilter, Durchflussmengenbegrenzer und ¾ Zoll Anschluss für Wasserleitung.



**Ersatzmembrane RO 190**

**Ersatzfilter Carbon**

**Ersatzfilter Sediment**



## Umwelttechnik – Testbericht 1

Dupla hat mit dieser Umkehrosmoseanlage ein sehr gutes Produkt auf den Markt gebracht, welches für den Aquarianer mehr als ausreichend ist. Angegebene Leistungsdaten werden eingehalten und teilweise deutlich übertroffen. Selbst für die chemische Analytik ist dieses Wasser sehr gut zu gebrauchen.

Zu den Fakten selber:

In Oberhausen wird zum Zeitpunkt der Messserie sehr gutes Wasser vom Wasserversorger RWW zur Verfügung gestellt. Der Wasserdruck in liegt bei ca. 6 bar, weshalb die Anlage auch mehr Reinstwasser produziert, als der Hersteller angibt.

Die elektrische Leitfähigkeit kann nicht kleiner als 0,055  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (18,18 MegaOhm) sein. Da die benutzte Messzelle für Reinstwasser nur eine Zellkonstant von 0,1 hat, können auch nur zwei Stellen hinter dem Komma angegeben werden.

Die elektrische Leitfähigkeit und die Rückhaltequoten sind also im absolut optimalen Bereich.

Besser geht es fast nicht mehr. Nur mit einem zweiten nachgeschalteten Mischbettharzfilter (MB400) können 0,05  $\mu\text{S}/\text{cm}$  erreicht werden. Aber auch 0,06 – 0,07  $\mu\text{S}/\text{cm}$  sind Traumwerte für eine solche Anlage.

Die Rückhaltequoten liegen mit einem zweiten nachgeschalteten Mischbettharzfilter vermutlich bei fast 100 %. Genaue Analysenwerte können nicht angegeben werden, da die Messergebnisse kleiner sind als die Bestimmungsgrenze des Messverfahrens.

**Die Umkehrosmoseanlage und die Harzfilter können daher als absolut empfehlenswert eingestuft werden.**



## Umwelttechnik – Testbericht 1

**Fakten:**

Leistungsdaten der Anlage im praktischen Betrieb			
	elektrische Leitfähigkeit mit TP 20 °C in $\mu\text{S}/\text{cm}$	elektrische Leitfähigkeit mit TP 25 °C in $\mu\text{S}/\text{cm}$	Temperatur Wasser In °C
Leitungswasser	412	462	19,6
Leitungswasser nach RO 190	13,74	15,69	20,1
Leitungswasser nach RO 190 und Dupla Mischbettharz Duresin mit Indikator	0,06	0,07	20,1
Leitungswasser nach RO 190 und Dupla Mischbettharz Duresin mit Indikator und MB400	0,05	0,05	20,2
Verhältnis Reinstwasser/Abwasser			
Reinstwasser	250 ml in 73 Sekunden	= ca. 12,32 l/h	= ca. 296 l/d
Abwasser	250 ml in 33 Sekunden	= ca. 27,27 l/h	= ca. 654 l/d
Verhältnis R/A	1: 2,2		
Rückhaltequote (nur Umkehrosmose)			
	Leitungswasser [mg/l]	Nach RO 190 [mg/l]	Quote [%]
Phosphat	0,38	0,02	94,73
Silikat	5,2	0,04	99,23
Nitrat	8,3	0,27	96,74
Rückhaltequote (nach Umkehrosmose und 500 ml Mischbettharzfilter Duresin)			
	Leitungswasser [mg/l]	Nach RO 190 und Duresin [mg/l]	Quote [%]
Phosphat	0,38	< 0,01	ca. 97,4
Silikat	5,2	< 0,005	ca. 99,9
Nitrat	8,3	< 0,02	ca. 99,8



### Dupla Filterleergehäuse FG 500

Universell einsetzbares Filtergehäuse zur individuellen Bestückung mit eigenen Filtermaterialien.



### Dupla Reinstwasserfilter mit Farbindikator

Filtergehäuse gefüllt mit 500 ml Duresin RI. Wird einer Osmoseanlage nachgeschaltet. Inklusive Schlauchanschlüssen für Osmoseanlagen.



### Dupla Silikatfilter

Filtergehäuse gefüllt mit 500 ml Duresin SI. Wird einer Osmoseanlage nachgeschaltet. Inklusive Schlauchanschlüssen für Osmoseanlagen. 500 ml Filtervolumen binden bis zu 5.000 mg Silikat.



### Dupla Nitratfilter

Filtergehäuse gefüllt mit 500 ml Duresin N. Wird einer Osmoseanlage nachgeschaltet oder im Filterkreislauf des Süßwasseraquariums betrieben. Inklusive Schlauchanschlüssen für Osmoseanlagen und Aquarienfilter. 500 ml Filtervolumen binden bis zu 30.000 mg Nitrat.



### Dupla Siliphosfilter

Filtergehäuse gefüllt mit 500 ml Siliphos. Wird im Filterkreislauf des Aquariums betrieben. Inklusive Schlauchanschlüssen für Aquarienfilter. 500 ml Filtervolumen reichen für 4.000 Liter Süßwasser- und 2.000 Liter Meerwasseraquarien bei einer Belastung von 0,5 mg/PO<sub>4</sub>/l.



### Dupla Duresin RI, Reinstwasserharz

Bindet Silikate, Nitrate und restliche Salze im Permeat (Reinwasser der Umkehrosmoseanlage). Farbindikator zeigt den Erschöpfungszustand des Materials an.



### Dupla Duresin SI, Silikatharz

Regenerierbarer, basischer Anionenaustauscher mit hoher Silikatelektivität. Bindet restliche Silikate im Permeat (Reinwasser der Umkehrosmoseanlage). 1.000 ml binden bis zu 10.000 mg Silikat.



### Dupla Duresin N, Nitratharz

Regenerierbarer, basischer Anionenaustauscher mit hoher Nitratselektivität. Bindet restliche Nitrate im Permeat (Reinwasser der Umkehrosmoseanlage). Entfernt Nitrate direkt im Süßwasseraquarium. 1.000 ml binden bis zu 60.000 mg Nitrat.



### Dupla Duresin Regenerierungssalz

Zur Herstellung einer hochreinen 10 % NaCl-Lösung (100 g/l destilliertes Wasser) Regenerierungslösung. 1.500 g regenerieren 7-8 l Duresin Selektivharz.



### Dupla Siliphos freshwater

Auf Eisenhydroxid basierender Phosphat- und Silikatadsorber. Feuchtgranulat. Beugt Algenwuchs vor. Geeignet für jeden Filtertyp.



### Dupla Zeolith plus

Klinopzeolith, reduziert bis zu 90 % Ammonium (NH<sub>4</sub>). Zusätzlich mit 200.000.000 Bakterien, angepflanzelt auf Trägermaterial. Schnell wirksam. Für Süß-/Meerwasser.



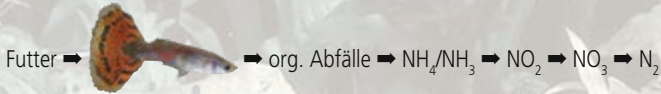
### Dupla Carbon pro

Hochleistungs-Aktivkohlepellets auf Steinkohlebasis. Dampfaktiviert. pH-neutral. Oberfläche: ca. 950 m<sup>2</sup>/g Jodzahl: 900 mg/g. Phosphatreduziert.

## Algenprobleme? Nitratprobleme?

Hohe Nitratkonzentrationen sind häufig Verursacher vielfältigster Algenprobleme.

Durch Futter, organische Abfallstoffe und abgestorbene Pflanzenteile, Algen und tierische Organismen wird das Aquarienwasser ständig mit Eiweißverbindungen angereichert. Da ein Großteil dieser Verbindungen durch die Nitrifikation abgebaut wird und diese nun einmal schneller abläuft als die Denitrifikation, wird bei hoher Belastung Nitrat im Aquarium angereichert.



Die Nitrifikation wandelt im ersten Schritt Ammoniak (Ammonium) zu Nitrit und im zweiten Schritt zu Nitrat um. Bei der Denitrifikation wird anschließend in einem sauerstoffarmen Milieu Nitrat in Stickstoff umgewandelt.

Nitrat ist zwar in geringen Konzentrationen für Fische ungiftig, fördert aber im **Süßwasseraquarium** die Algenbildung, besonders wenn zusätzlich eine hohe Phosphatkonzentration vorliegt. Bei den Cryptocorynen-Aquarienpflanzen führt man die Wasserfäule auf zu hohe Nitratwerte zurück. Im **Meerwasseraquarium** sollte Nitrat nicht nachweisbar sein, da erhöhte Werte das Korallenwachstum beeinträchtigen und zu einer massiven Vermehrung der gefürchteten Dinoflagellaten führen können.

Der **Dupla Nitratfilter** und der **Schwefel-Nitrat-Filter NF 500** entfernen sicher und dauerhaft hohe Nitratkonzentrationen aus dem Aquarium.

Der Nitratfilter besitzt insgesamt eine Bindekapazität von 30.000 mg Nitrat und entfernt Nitrat im Süßwasseraquarium in wenigen Stunden. Der Schwefel-Nitrat-Filter NF 500 funktioniert auf biologische Weise und reduziert Nitratkonzentrationen im Süß- und Meerwasseraquarium.

In einem Schwefel-Nitratfilter dient der Schwefel als dauerhafte Nahrungsquelle und fungiert aufgrund seiner Wasserunlöslichkeit gleichzeitig als Besiedlungssubstrat für die Bakterien. Freie anaerobe Bakterien, wie *Thiobacillus denitrificans* (die sich stark vermehren, wenn Schwefel zum Einsatz kommt) besitzen die Fähigkeit, in einem sauerstoffarmen Milieu dem Nitrat- ( $\text{NO}_3$ ) oder dem Nitrit- ( $\text{NO}_2$ ) Ion die Sauerstoffatome (O) zu entreißen und sie über Schwefel oder seine Derivate bis zum Endprodukt Sulfat und Stickstoff zu oxidieren. Richtig eingestellt, reduziert der Filter in einem Durchgang den kompletten Nitratgehalt des durchfließenden Wassers.



Dohse Aquaristik KG  
Otto-Hahn-Str. 9  
D-53501 Grafschaft-Gelsdorf

[www.dupla.com](http://www.dupla.com)  
[info@dohse-aquaristik.de](mailto:info@dohse-aquaristik.de)