

EINEN WASSERFILTER SELBER BAUEN



Der kleine einfache Umkehrosmose Filter AQUARIUS MINIMUS

Dr. Michael Scholze



Autor und Herausgeber dieses eBooks:

Aquamichel Ltd. & Co KG
Dr. Michael Scholze
Parkstraße 8
14947 Nuthe-Urstromtal
Deutschland

Registergericht: Amtsgericht Potsdam, HRA 6801 P

Persönlich haftende Gesellschafterin:
Aquamichel Management Ltd.
Clifton House, Office 29, Fitzwilliam Street Lower
Dublin D02XT91
Ireland
Firmenregister Irland, Register-Nr.: 606280
Geschäftsleitung: Dr. Michael Scholze

E-Mail: ms@lebendiges-trinkwasser.de
Blog: www.lebendiges-trinkwasser.de

© 2017 Aquamichel Ltd. & Co KG, Parkstraße 8, 14947 Nuthe-Urstromtal, Deutschland
Kein Teil dieses eBooks und der dazugehörigen Videos darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgend einer Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verbreitet, verarbeitet oder vervielfältigt werden. Die Nutzung der Inhalte ist nur zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Haftungsausschluss:

Die in diesem eBook und den dazugehörigen Videos veröffentlichten Bauanleitungen, Ratschlägen und Empfehlungen wurden vom Herausgeber mit größter Sorgfalt erarbeitet, geprüft und über einen längeren Zeitraum selber angewendet. Eine Garantie kann jedoch nicht übernommen werden. Jede Anwendung erfolgt im Rahmen der Eigenverantwortlichkeit auf eigenes Risiko.

Dieses eBook und die dazugehörigen Videos enthalten Links zu externen Webseiten Dritter, auf deren Inhalte der Autor keinen Einfluss hat. Deshalb kann der Autor für diese fremden Inhalte auch keine Gewähr übernehmen. Für die Inhalte der verlinkten Seiten ist stets der jeweilige Anbieter oder Betreiber der Seiten verantwortlich. Die verlinkten Seiten wurden zum Zeitpunkt der Verlinkung auf mögliche Rechtsverstöße überprüft. Rechtswidrige Inhalte waren zum Zeitpunkt der Verlinkung nicht erkennbar. Eine permanente inhaltliche Kontrolle der verlinkten Seiten ist jedoch ohne konkrete Anhaltspunkte einer Rechtsverletzung nicht zumutbar. Bei Bekanntwerden von Rechtsverletzungen wird der Herausgeber derartige Links umgehend entfernen.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	1
Der Umkehrosmose Filter Aquarius Minimus.....	2
So filtert der Aquarius Minimus.....	3
Das Besondere am Aquarius Minimus.....	3
Schutz vor unerwünschten Stoffen aus Plastik.....	5
Welche handwerklichen Fähigkeiten werden gebraucht.....	6
Vorbereitungen für den Selbstbau.....	6
Werkzeugliste.....	6
Materialliste.....	7
Und los geht es mit dem Filterbau.....	10
Installation und Anschluss des Filters.....	11
Erste Inbetriebnahme des Aquarius Minimus.....	14
Bedienung.....	16
So hat unsere Membran eine lange Lebensdauer.....	17
So erhalten wir die bestmögliche Wasserqualität.....	17
So filtern wir ökologisch.....	18
Zusammenfassung: So filtern wir Osmosewasser.....	18
Filterpausen im Urlaub.....	19
So geht der Aquarius Minimus auf Reisen.....	19
Energetisierung & Belebung.....	20
Filterwechsel.....	21
Wann sollten die Filter gewechselt werden?.....	21
Wechsel der Vorfilter.....	22
Wechsel der Membran.....	23
Bezugsquellen.....	25
Bauteile und für den Aquarius Minimus.....	25
Filterkartuschen und Umkehrosmose Membran.....	25
TDS-Messgerät.....	25

Einleitung

Als ich anfing mich mit Wasserfiltern zu beschäftigen, stand ich vor einem riesigen unüberschaubarem Angebot von Filtern in der Preisklasse von wenigen Euro bis zu mehreren Tausend Euro.

Außerdem gibt es eine Vielzahl von Filtertechnologien. Da zeigte sich aber schnell, dass nur 2 davon, nämlich die Destillation und die Umkehrosmose, in der Lage sind Verunreinigungen aus dem Wasser nahezu komplett zu entfernen. Und das weitestgehend unabhängig von der Art der Verunreinigung. Alle anderen mir bekannten Filterverfahren sind mehr oder weniger eingeschränkt auf bestimmte Arten von Verunreinigungen.

Die Destillation ist das von der Natur verwendete Verfahren (Verdunstung, Wolken und Regen) und wäre auch das was ich bevorzugt einsetzen würde. Allerdings kommt ein elektrisches Destilliergerät für mich nicht in Frage, da das extrem viel Strom verbraucht und deshalb ökologisch und wegen der hohen Stromkosten für mich nicht vertretbar ist.

Also bleibt nur noch die Umkehrosmose als praktikable (zweitbeste) Lösung über. Aber auch bei den Umkehrosmose Filtern gibt es ein unüberschaubares Angebot von 40 € bis über 4000 €. Diese Anlagen unterscheiden sich stark in Komfort, Reinigungsleistung und Qualität. Ein hoher Preis bedeutet hier nicht automatisch, dass die Filteranlage hochwertig ist. Bei den ganz billigen ist es eher selten, dass hochwertige Materialien zum Einsatz kommen.

Mein erster Umkehrosmose Filter war ein Markengerät für ca. 2500€. Nach 8 Jahren Benutzung habe ich das zerlegt und umgebaut. Dabei lernte ich, dass es auch möglich ist mit nur ca. 10% dieser Anschaffungskosten einen Filter zu bauen, der sogar reineres Wasser lieferte.

So entstand die Idee einen Umkehrosmose Filter mit vergleichsweise sehr geringen Kosten selber zu bauen. Beim Entwurf des Selbstbaufilters wurden folgende Prämissen zugrunde gelegt:

- Er soll reinstes Wasser liefern. Das ist die wichtigste Prämisse, wo möglichst wenig Kompromisse gemacht werden sollen.
- Er soll aus hochwertigen Materialien bestehen.
- Er soll möglichst einfach zu bauen sein.
- Er soll möglichst klein handlich und transportabel sein.
- Er soll möglichst wenig kosten.
- Komfort in der Benutzung ist weniger wichtig. Um Kosten zu sparen, wird auf Komfort verzichtet.

Damit war die Idee zum Aquarius Minimus geboren. Ein Umkehrosmosefilter für Minimalisten. Minimal in Größe, Kosten und Komfort bei maximaler Reinheit des gefilterten Wassers. Das war die Zielsetzung für mein erstes Wasser-Forschungsprojekt, in dem ich einen Wasserfilter entwickeln wollte, den man leicht selber nachbauen kann.

In diesem eBook und dem dazugehörigen Video dokumentiere ich den aktuellen Stand dieses Forschungsprojekts, zeige ausführlich wie ich den Aquarius Minimus gebaut habe und wie er für eigene Versuche mit Umkehrosmose Filtern nachgebaut werden kann. Außerdem beschreibe ich im eBook auf welche Art und Weise der Aquarius Minimus nach meinem derzeitigen Wissensstand genutzt und gewartet werden sollte um eine optimale Wasserqualität zu erhalten.

Auch wenn ich persönlich den Aquarius Minimus, so wie er in diesem eBook beschrieben ist, regelmäßig als Trinkwasserfilter auf Reisen verwende, betrachte ich seine Entwicklung nicht als abgeschlossen. Insbesondere wurde die Eignung des Aquarius Minimus für die Filterung von Trinkwasser bisher nicht durch neutrale Institute geprüft oder zertifiziert, so das ich aktuell nicht sicher sagen kann, ob er für die gefahrlose Herstellung von Trinkwasser geeignet ist.

Die Forschung und Entwicklung geht weiter. Über neue Ideen und Anregungen zur Verbesserung des Aquarius Minimus berichte ich in meinem Blog www.lebendiges-trinkwasser.de und per Newsletter, auf den weiter unten hingewiesen wird.

Der Umkehrosmose Filter Aquarius Minimus

Der Aquarius Minimus ist ein einfach aufgebauter kleiner und leicht nach zu bauender Umkehrosmose Filter.

Er wurde so minimalistisch wie möglich gestaltet. Minimalistisch bezieht sich hier auf die Größe, die Anzahl der verwendeten Komponenten, den Preis und den Komfort. Hinsichtlich der Qualität der verwendeten Materialien und der Reinigungsleistung wurden bei diesem Filter keine Kompromisse gemacht. Es werden durchweg hochwertige Bauteile und Materialien verwendet.

Durch dieses minimalistische Design gehört der Aquarius Minimus zu den kleinsten Umkehrosmose Filtern und ist auch gut als Reisefilter geeignet. Er kann an nahezu jedem Wasserhahn einer Küchenspüle angeschlossen werden. Eine feste Installation ist möglich, aber nicht erforderlich.

Der Aquarius Minimus ist ein Direct Flow Filter (ohne Tank), der komplett ohne Strom funktioniert, weil die gesamte Steuerung des Filtervorgangs manuell erfolgt.

In diesem Filter filtert eine DOW Filmtec 75 GPD Markenmembran. Die gehört zu den besten Osmosemembranen auf dem Markt.

Der Aquarius Minimus gehört zu den preiswertesten Filtern in dieser Qualitätsklasse, hat aber mit den 75 GPD einen recht langsamen Durchfluss des gefilterten Wassers. Es kann je nach Wasserdruck zwischen 5 min (bei 6 Bar) und 10 min (bei 3 Bar) dauern, bis 1 Liter gefiltertes Wasser fertig ist. Der Leitungsdruck sollte mindestens 3 Bar betragen.

Der Aquarius Minimus ist für Menschen, die es einfach und minimalistisch mögen, die bereit sind morgens ihr Wasser für den Tag zu filtern und in Glasgefäße zu füllen.

Energetisierung und Belebung des Wassers ist nicht Teil des Aquarius Minimus sondern sollte in den Glasgefäßen für die Wasseraufbewahrung erfolgen, um unnötigen Kunststoff zu vermeiden.

Wichtiger Hinweis:

Neue Ideen für Verbesserungen, Tipps und wertvolle Hinweise werden im Aquarius Minimus Newsletter per E-Mail bekannt gegeben. Käufer dieses eBooks können den Newsletter kostenlos erhalten. Das lohnt sich!

Am besten jetzt gleich hier abonnieren:

[*** Dieser Link steht im vollständigem eBook ***](#)

So filtert der Aquarius Minimus

Der Umkehrosmose Filter Aquarius Minimus ist ein aus 2 Vorfilterstufen und einer Umkehrosmose Membran bestehendem Filtersystem.

Die beiden Vorfilter haben nur eine Aufgabe, sie sollen die Umkehrosmose Membran vor grobem Schmutz und Chlor schützen. Kleine Kalk- und Rostkrümelchen aus dem Leitungsnetz und Chlor, das gelegentlich vom Wasserwerk zugesetzt wird, um das Wasser keimfrei zu halten würden die Lebensdauer der Membran verkürzen.

Die Umkehrosmose Membran ist das Herzstück, welches die eigentliche Filterarbeit übernimmt. Sie besteht aus einer mehrschichtigen dünnen Kunststoffolie, die so fein perforiert ist, dass nur das H₂O Molekül hindurch passt. Glücklicherweise sind die Verunreinigungen im Wasser größer als ein H₂O Molekül und können diese Folie nicht durchdringen. Das gilt sogar für gelöste Mineralien und Salze. Eine so feine Filterung kann heute nur per Umkehrosmose oder Destillation erreicht werden.

Wenn man das Leitungswasser mit dem Leitungsdruck einfach nur durch die Membran drücken würde, würde sich diese nach kurzer Zeit zusetzen, weil die zurückgehaltenen Verunreinigungen die feinen Kanäle, durch die das H₂O die Folie passiert, blockieren. Damit das nicht passiert, werden diese zurück gehaltenen Verunreinigungen mit etwas Leitungswasser von der Membran in den Abfluss gespült.

Beim Aquarius Minimus werden dafür 2-3 Liter Spülwasser pro Liter gefiltertes Wasser benötigt. Das entspricht einer langsamen Wasserströmung über die Membran.

Da sich im Laufe der Zeit trotzdem Ablagerungen auf der Membran bilden, wird zusätzlich etwa ein Mal pro Tag mit vollem Leitungsdruck für einige Sekunden kräftig gespült.

Das Besondere am Aquarius Minimus

Es gibt viele Filter auf dem Markt, die oberflächlich betrachtet so aussehen, wie der Aquarius Minimus. Wir fassen hier nochmal zusammen, was das Besondere beim Aquarius Minimus ist.

Hochwertige Materialien

Das gefilterte Wasser aus einem Umkehrosmose Filter ist extrem rein und frei von Fremdstoffen. Physikalisch verhält sich so ein Wasser wenn es mit irgendwelchen Fremdstoffen in Berührung kommt, wie ein trockener leerer Schwamm der gierig alles aufsaugt, was mit ihm in Berührung kommt. So ein Wasser versucht alle Stoffe, mit denen es in Berührung kommt, zu lösen.

Auf der einen Seite hat demzufolge so ein Osmosewasser eine ideale Reinigungswirkung als Putzwasser. Auf der anderen Seite müssen wir aber auch gut aufpassen, dass es nicht unerwünschte Stoffe in sich löst, bevor wir es nutzen. Das können z.B. chemische Bestandteile aus Kunststoffen oder möglicherweise auch Schwermetalle aus ungeeignetem Edelstahl sein.

Wir sehen daran, dass die richtige Auswahl der Materialien bei der Konstruktion eines Wasserfilters eines der wichtigsten und auch schwierigsten Punkte ist.

Mit Abstand das beste Material ist Glas. Einen kompletten Filter kann man aber damit nicht so einfach bauen. Leider ist es so, dass wir hier keine 100% Lösung haben, bei der alles perfekt ist. In dem Sinne gibt es übrigens überhaupt keinen perfekten Wasserfilter. Es

bleibt nur der Weg, die Materialien so zu wählen, das das Risiko einer nachträglichen Verschmutzung des Osmosewassers aus den Kunststoffen so gering wie möglich gehalten wird.

Beim Aquarius Minimus bestehen die Filtergehäuse und Schlauchverbinder aus Polypropylen (PP) Dieser Kunststoff ist im Vergleich zu anderen Kunststoffen, die in dem Bereich zum Einsatz kommen, chemisch am einfachsten aufgebaut. Er besteht aus Ketten von Kohlenstoff und Wasserstoff Atomen, beides harmlose Materialien. Weichmacher werden bei der Herstellung nicht benötigt. Das Risiko, das aus PP unerwünschte Stoffe ins Wasser kommen können, ist geringer, als bei anderen Kunststoffen, weil wegen der einfachen chemischen Struktur in PP gar nicht so viel unerwünschtes drin ist.

Die Schläuche beim Aquarius Minimus sind Markenschläuche vom Marktführer John Guest. Sie bestehen aus LLDPE eine spezielle Art von Polyethylen (PE), ebenfalls ein Kunststoff aus Ketten von Kohlenstoff und Wasserstoff Atomen. Diese Schläuche von John Guest sind bezüglich ihrer Trinkwassertauglichkeit nach folgenden Richtlinien zertifiziert.

- DVGW-Arbeitsblatt W270
- KTW
- NSF
- WRAS
- DIN 2001

Damit haben wir erst mal das mögliche getan, um die Kunststoffe mit geringstem Risiko zu wählen.

Aus der Filmdokumentation „Plastic Planet“ wissen wir, dass dies jedoch keine Garantie dafür ist, dass der Kunststoff wirklich nichts ans Wasser abgibt. Bei der Herstellung von Kunststoffen werden immer in geringen Mengen Zuschlagstoffe verwendet, die wir nicht kennen, weil das das Betriebsgeheimnis der Kunststoff Produzenten ist.

Vorsichtshalber sollten wir davon ausgehen, das der Kunststoff doch in geringsten Mengen etwas unerwünschtes ins Wasser geben könnte. Weiter unten ist beschrieben, wie der Aquarius Minimus dieses Risiko noch weiter minimiert.

Reineres Wasser



Das Herzstück im Aquarius Minimus ist die Umkehrosmose Membran. Die Qualität dieses Filterelements bestimmt entscheidend die Reinheit des gefilterten Wassers. Im Aquarius Minimus verwenden wir eine 75 GPD Filmtec Markenmembran von der Firma DOW aus den USA. Diese Membran gehört zu den besten auf dem Markt. Sie hat ein Rückhaltevermögen für z.B. Salze von mindestens 98%. Praktisch werden meistens sogar noch deutlich bessere Werte im Bereich um 99% erreicht. Viele billigere Membranen auf dem Markt, vor allem aus dem asiatischen Raum, erreichen solche Werte nicht und schaffen oft nur ein Rückhaltevermögen für Salze im Bereich von 90%.

Obwohl es auch größere DOW Filmtec Membranen mit mehr als 75 GPD gibt, wird im Aquarius Minimus die 75 GPD Membran eingesetzt, weil die größeren Membranen oft ein etwas geringeres Rückhaltevermögen haben. Zugunsten der höheren Reinheit des Filterwassers wird die langsamere Filtergeschwindigkeit gewählt.

Sobald bei einem Osmose Filter der Filtriervorgang beendet ist und das Wasser sich nicht mehr bewegt, beginnt das Wasser zu verschmutzen. Die Membran lässt unerwünschte Stoffe passieren. Falls der Kunststoff etwas ans Wasser abgibt, reichert sich das jetzt immer mehr im Wasser an. Falls Keime im Wasser sind, vermehren sich diese.

All diese Effekte, die die Wasserqualität verschlechtern, sind erst nur gering. Je länger das Wasser im Filter steht, desto stärker wird diese Verschmutzung, vor allem über Nacht oder wenn der Filter mehrere Tage nicht genutzt wird.

Der Aquarius Minimus wird so verwendet, dass dieses verunreinigte Stehwasser nicht als Reinstwasser benutzt wird. So erhalten wir noch reineres Wasser.

Bei den meisten Umkehrosmose Filtern auf dem Markt wird in der Praxis das Wasser, wenn es aus dem Hahn kommt, sofort verwendet. Dabei wird das Stehwasser mit genutzt.

Schutz vor unerwünschten Stoffen aus Plastik

Wie oben beschrieben werden im Aquarius Minimus Kunststoffe verwendet, die im Vergleich zu anderen Kunststoffen ein geringeres Risiko für die Abgabe unerwünschter Stoffe ans Wasser haben. Eine 100% Garantie, dass die Kunststoffe wirklich komplett harmlos sind, haben wir jedoch nicht und die wird es auch wohl nie geben.

Wenn der Kunststoff etwas ans Wasser abgeben sollte, dann wird das ein gleichmäßig ablaufender Prozess sein, bei dem sich immer mal wieder etwas vom Kunststoff im Wasser löst. Das ist weitgehend unabhängig davon, ob der Filter gerade ruht oder filtert.

Da der Filter die meiste Zeit ruht und nicht filtert, wird sich der größte Teil der potentiell unerwünschten Stoffe während der Filterpausen im Wasser anreichern. Bei einem 2 Personen Haushalt wird der Filter grob geschätzt am Tag ca. 1h filtern. Das bedeutet, wir haben ca. 4% Filterzeit und 96% Stehzeit = Filterpause.

Das bedeutet aber auch, dass, falls der Kunststoff etwas ans Wasser abgibt, davon dann 96% im Stehwasser landen. Der Aquarius Minimus wird deshalb so verwendet, dass das Stehwasser ausgesondert und nicht ins Reinstwasser gemischt wird.

Durch diese einfache Maßnahme „filtern“ wird quasi den größten Teil (ca. 96%) der sich im Stehwasser angereicherten Schadstoffe heraus. Das sind nicht nur Problemstoffe die der Kunststoff eventuell noch abgeben könnte, sondern auch Keime, die sich im Stehwasser gerne vermehren und anreichern.

Welche handwerklichen Fähigkeiten werden gebraucht

Die für den Zusammenbau des Aquarius Minimus benötigten handwerklichen Fähigkeiten können in wenigen Minuten erlernt werden. Es genügt, wenn wir folgendes schon können **oder bereit sind, es beim Bauen zu lernen:**

- schrauben
- Fittinge mit Teflon Band abdichten
- Schläuche in Quickverbinder stecken und entfernen

Die Videoanleitung zeigt ausführlich, wie das geht und worauf es dabei ankommt. Es erfordert keine handwerkliche Erfahrung und kann von jedem in wenigen Minuten erlernt werden.

Vorbereitungen für den Selbstbau

Um den Wasserfilter komplett zusammen bauen und nutzen zu können, benötigen wir ein paar einfache Werkzeuge und die Bauteile für den Filter.

Ein sauberer Arbeitsplatz, sauberes Werkzeug und saubere Hände sind eine wichtige Voraussetzung, um das Verkeimungsrisiko in unserem Wasserfilter gering zu halten.

Am besten positionieren wir einen Laptop in der Nähe unseres Arbeitsplatzes, wenn wir mit der Schritt für Schritt Video Anleitung starten. Das Video ist so aufgebaut, dass man es nach jedem kurzen Bauabschnitt anhalten muss um den gerade gezeigten Teil dann selber nachzubauen.




Werkzeugliste

Wir benötigen folgende Werkzeuge:

- Cuttermesser oder sehr scharfes Küchenmesser oder Taschenmesser
- sauberes Brett oder Küchenbrett als Schneideunterlage
- 12er Schraubenschlüssel
- 17er Schraubenschlüssel
- TDS Messgerät (siehe Kapitel Bezugsquellen)
- Zollstock oder Lineal
- 1 Tube weiße Vaseline aus der Apotheke
- Wasserfester Filzstift (wenn vorhanden in rot)

Materialliste

Eine komplette Auflistung aller Materialien und Filterkartuschen:, die wir für den Aufbau des Filters benötigen:

Anzahl	Bild	Beschreibung
1		Membrangehäuse, Mit doppelter Dichtung für 50 – 100 GPD DOW Filmtec Membrane Material PP, Durchmesser 2,5"
2		Clipse für Membrangehäuse zum Anschrauben 2,5"
4		Clipse für Vorfilter 2,5" auf 2"
3		Einschraubwinkel 1/4" Gewinde 1/4" Rohr Material PP
1		Einschraubverbinder 1/4" Gewinde 1/4" Rohr Material PP
2		Einschraubwinkel 1/8" Gewinde 1/4" Rohr Material PP

Hier endet die Leseprobe. Wer weiter lesen möchte schaut bitte ins vollständige eBook.