

Mikrofiltration die perfekte Vorfiltration



MFW20: Mikrofiltrationseinheit mit Druckerhöhungspumpe



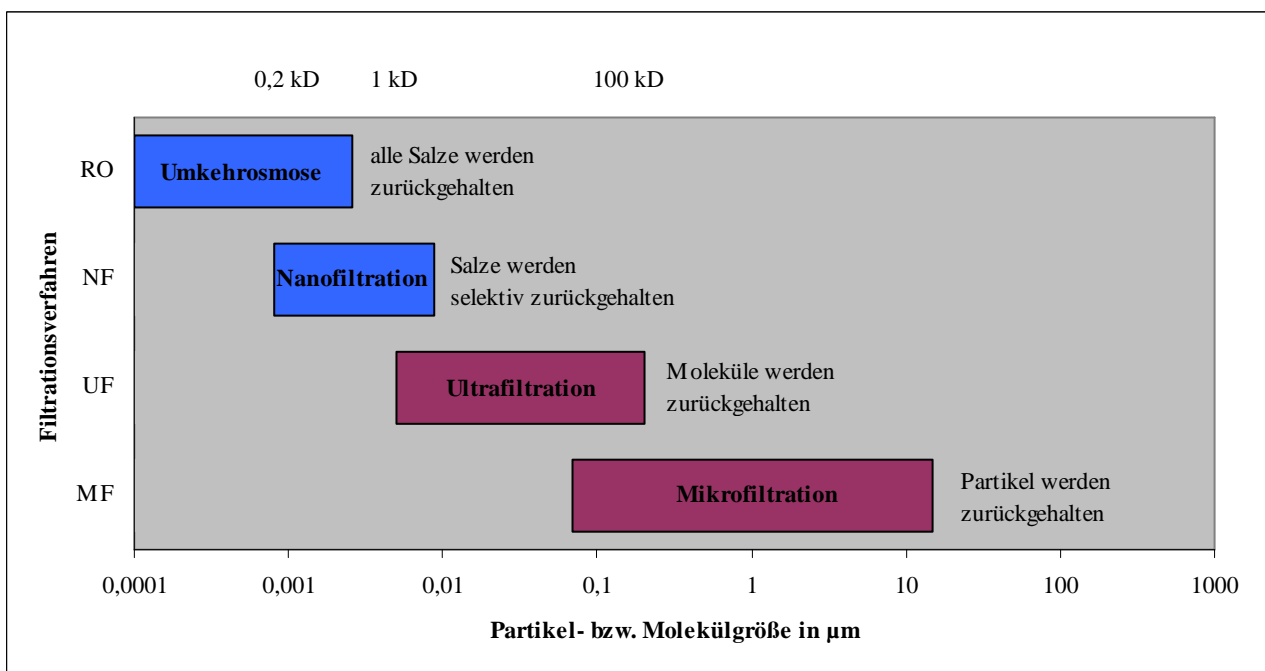
MF90: Mikrofiltrationseinheit mit CIP

Übersicht: Mikrofiltration – Ultrafiltration – Nanofiltration – Umkehrosmose

Die Abstufung der unterschiedlichen Membranfiltrationsverfahren ist nicht eindeutig. Scharfe Trenngrenzen gibt es nicht. Deshalb verschwimmen die Begriffe.

Die einfachste Einteilung wird anhand der zurückgehaltenen Stoffe durchgeführt. Bei der Mikrofiltration werden ausschließlich Partikel zurückgehalten und Diffusionsprozesse spielen keine Rolle. Bei den feinsten Mikrofiltrationsmembranen beginnt der

Effekt, dass große Moleküle teilweise zurückgehalten werden - der Bereich der Ultrafiltration beginnt. Der gängige Parameter zur Charakterisierung der Rückhalterate bei Ultrafiltrationsmembranen ist der "Molecular Weight Cut Off", kurz MWCO. Die Einheit Dalton (D) bzw. Kilodalton (kD) gibt das minimale Molekulargewicht an, bei der eine Rückhaltung von mindestens 90% (z.T. auch 95%) garantiert wird.



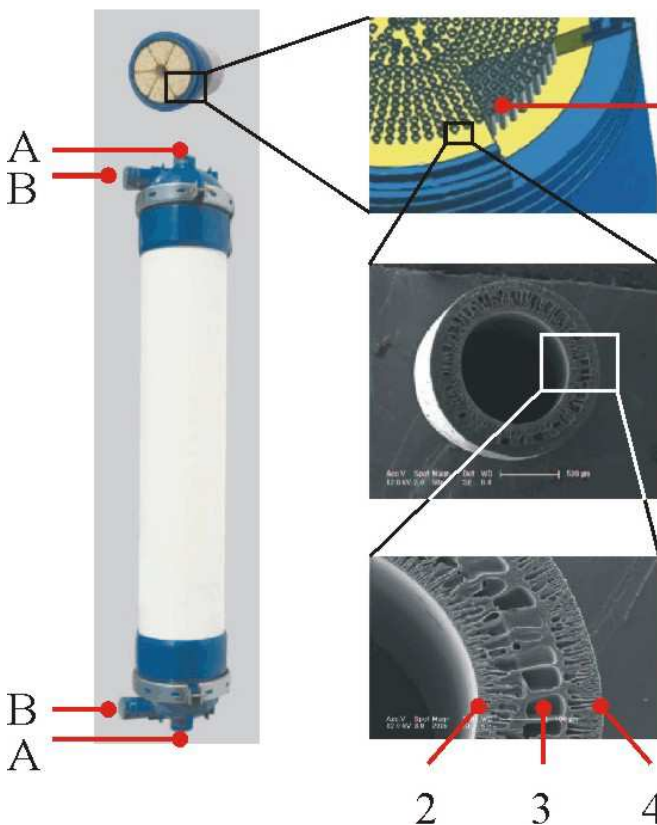
Von einigen Herstellern wird der Ultrafiltrationsbereich mit zur Mikrofiltration gerechnet, weil überwiegend hydraulische Prozesse Leistung und Rückhaltung bestimmen. Erst im unteren Bereich

der Porengröße überwiegen Diffusionsprozesse und hydraulische Prozesse treten in den Hintergrund.

Der Übergang zu den reinen Diffusionsmembranen (Umkehrosmose) wird von einigen Autoren der Nanofiltration zugerechnet. Hier beginnt der Bereich, bei dem nicht nur Moleküle sondern auch Salze zurückgehalten werden. Charakteristisch ist, dass große Salzionen (z.B. Calcium und Sulfat) zu hohem Maße zurückgehalten werden, kleine Salzionen (z.B. Natrium, Chlorid) jedoch die Membran in bedeutendem Maße (40-60%) passieren.

Werden auch kleine Salze zu hohem Anteil zurückgehalten, ist der Bereich der Umkehrosmose erreicht. Es spielen ausschließlich Diffusionsprozesse eine Rolle. Poren, die wir uns als kleine Löcher vorstellen, gibt es nicht mehr. Nur noch Gase passieren relativ unangetastet die Membran - deshalb ist Umkehrosmosewasser zumeist saurer als das Ausgangswasser: die Kohlensäure passiert als gasförmiges CO₂ die Membran, die Pufferkapazität (z.B. Hydrogencarbonat) jedoch nicht.

Von der Mikrofiltration hinunter zur Umkehrososetechnik steigt der benötigte Arbeitsdruck. Die Mikrofiltration benötigt Drücke von teilweise unter 1 bar, weil ausschließlich der mechanische Widerstand der Membran überbrückt werden muss. Die Umkehrososetechnik hingegen wird in Extrembereichen (Deponiesickerwasser) bis 200 bar betrieben. Je höher der Salzgehalt des Ausgangswasser ist, desto höher steigt der osmotische Druck, der durch die Membrananlage überwunden werden muss.



Aufbau eines Hohlfasermoduls

- A: Zu- und Ablauf des Rohwassers
- B: Ablauf des Filtrats
- 1: einzelne Hohlfaser
- 2: innere Oberfläche einer Hohlfaser
- 3: Stützschicht der Faser
- 4: äußere Oberfläche der Faser

Hohlfasermodule und Wickelmodule für Standard-Umkehrososesegehäuse sind ebenfalls lieferbar



Einsatzgebiete

Mikrofiltration wird für die Aquaristik bis heute kaum eingesetzt. Dabei gibt es einige Anwendungen, in denen nahezu steriles Wasser von Vorteil sein kann. Im Bereich der Planktonzucht ist es ausgesprochen wichtig, dass keine Fremdalgen eingeschleppt werden. Schon eine "falsche" Alge oder ein Zooplankter kann schnell die gewünschte Kultur überwachsen und somit unbrauchbar machen.

Auch bei der Aufzucht von Fischlarven können eingeschleppte Bakterien, Einzeller, räuberische Copepoden und andere Parasiten den mühsamen Erfolg zunichte machen. Die Alternative ist frisch angesetztes Meerwasser. Es muss aber langwierig aufbereitet werden ("reifen") und sehr sorgsam an das alte Zuchtwasser angeglichen werden. Bei Fehlern kann schnell die Brut vernichtet werden.

In "nackten" Quarantänesystemen (ohne Bodengrund, ohne poröses Material, aber mit Strömung) kann Mikrofiltration effektiv Schwärmerstadien von pathogenen Protozoen und schädliche Bakterien, sogar große Viren, herausfiltrieren. Für besonders empfindliche Fische kann eine medikamentfreie Behandlung (nur bei leichtem Befall!) von Vorteil sein.

Funktion der Anlage

Die Mikrofiltration ist eine sehr feine Filtrierung. Alle Partikel (sogar größere Kolloide) über 0,1 µm - also auch Bakterien und große Viren - werden zurückgehalten und mit dem Abwasserstrom abgeführt. Im Gegensatz zur Umkehrososetchnik (10-25% ohne Stabilisierung) liegt die Ausbeute der Mikrofiltration bei über 95%. Das "Abwasser" wird normalerweise wieder zurück in das Aquarium geführt, aus dem das zu filtrierende Wasser stammt. Es gibt also kein Verlustwasser.

Technische Daten

Typ	MFW-0020	MF090-100
Leistung*	mit Meerwasser ca. 6-10 Liter pro Stunde mit eingebauter Pumpe; maximal jedoch 40 Liter pro Stunde (mit Vordruck)	800 Liter pro Stunde
Vorfiltration	100 µm (auswaschbar)	100 µm
Betriebsweise	Cross-Flow	Dead-End
Ausbeute	95-99%	
Membrantyp	Wickelmodul	Hohlfasermodule
Membranmaterial	Polysulfon	PVC modifiziert
Membrangröße	1812	UF90
MW Cut Off	ca. 100 kD	ca. 100 kD
Porenweite in nm	ca. 30 nm	ca. 30 nm
Gehäusematerial	PP	PVC und ABS**
Maße in mm	410 × 410 × ca. 150	1600 × 850 × ca. 350
Gewicht in kg	6	50

* bei 25°C

** Anschlüsse aus ABS können mit PVC-Kleber verklebt werden