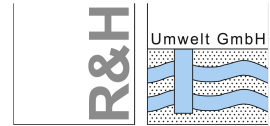


# Ultrafiltrations-Anlagen in der Trinkwasseraufbereitung



Bei der Aufbereitung von Rohwasser zu Trinkwasser wird in den letzten Jahren in zunehmende Maße die Ultrafiltration erfolgreich eingesetzt. Die Ultrafiltration (UF) ist primär ein von der Teilchengröße abhängiger, druckgetriebener Stofftrennprozess auf Grundlage eines Sieb-effektes.

Ultrafiltrationsmembranen haben eine Porengröße zwischen 1 nm und 100 nm und sind dadurch in der Lage, Verbindungen mit einem Molekulargewicht von 300 Dalton bis 500.000 Dalton zurückzuhalten. Damit eignet sich das Verfahren typischerweise zur Rückhaltung von Biomolekülen, Bakterien, Viren, Polymeren, kolloidale Partikel und Zuckermolekülen.

Eine Ultrafiltrationsanlage besteht aus folgenden Hauptkomponenten:

- Förder- / Druckpumpe
- Membrananlage
- Reinwasserbehälter / Trinkwasserablauf
- Konzentratablauf

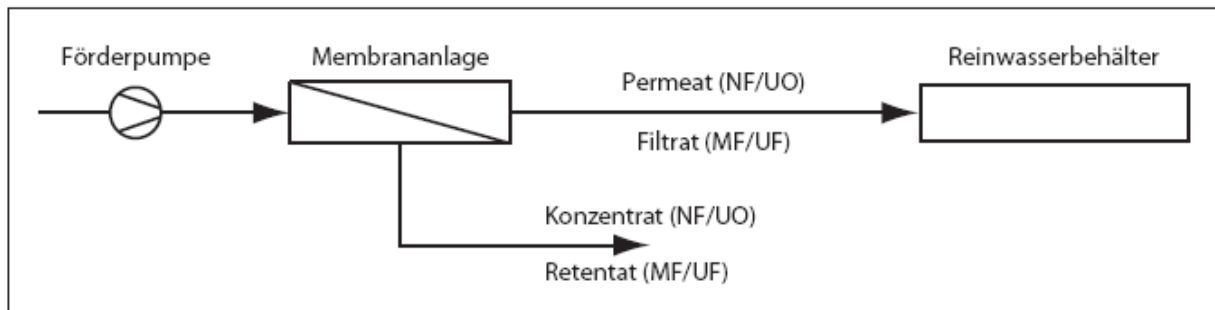


Abb. 1: Prinzip der Ultrafiltration

Das Kernstück jeder Anlage ist die Membran. Die in der Wasseraufbereitung genutzten Membranen sind fast ausschließlich aus Polyethersulfon und Polyvinylidenfluorid gefertigt. Diese Werkstoffe sind sowohl mechanisch als auch chemisch stabil und besitzen ein geringes Foulingpotential. Die Struktur der Membranen besteht aus mikroporösen, asymmetrischen Hohlfasern, die als physikalische Barriere wirkende aktive Trennschicht ist dabei nur wenige Mikrometer dick.

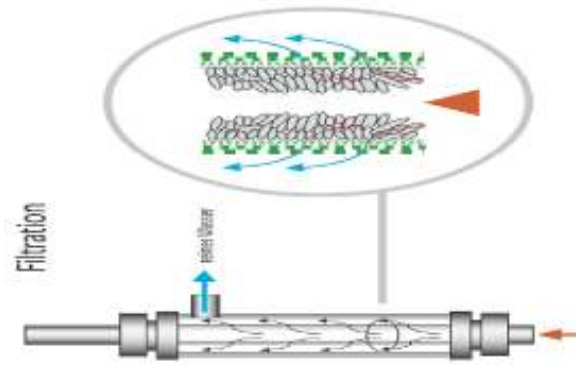
Bei der Ultrafiltration werden Partikel und Wasserinhaltsstoffe, die größer sind als die Porenweite der Membran, zurückgehalten, während das Wasser die Membran durchtritt. Es handelt sich um ein rein physikalisches auf dem Siebmechanismus beruhendes Trennsystem, die treibende Kraft ist hierbei die angelegte Druckdifferenz. Das Verfahren ist einfach und sicher durchzuführen - ohne Zusatz von weiteren Desinfektionschemikalien und mit nur sehr wenig Energieeinsatz. Ultrafiltrationsanlagen sind modular für einen vollautomatischen Betrieb ausgelegt. Die Steuerung regelt die verschiedenen Betriebsweisen des Ultrafiltrationsvorgangs: die Filtration und die Reinigung der Membran durch Rückspülung.

Zur Reinigung werden die während der Filtration auf der Membran abgelagerten Schmutzstoffe durch eine kurze, starke Rückspülung entfernt. Bei diesem so genannten „Backwash“ wird zuvor gewonnenes Filtrat praktisch im "Rückwärtsgang" von einer Pumpe durch die Membran gepresst. So werden Verunreinigungen abgelöst und hinausgespült.

## Einsatzgebiete in der Trinkwasseraufbereitung

### 1. Entfernung von Partikel, Trübstoffe, Bakterien und Viren

Durch eine effektive Vorfiltration des geförderten Wassers und mit der anschließenden Ultrafiltration werden die Partikel, Trübstoffe sowie Bakterien und Viren zuverlässig und sicher entfernt. Dies ist zum Beispiel bei der Trinkwasseraufbereitung von Oberflächenwasser aus Talsperren nötig, wenn aufgrund von starken Niederschlägen die Einhaltung der mikrobiologischen Parameter mit konventionellen Filteranlagen nicht mit hinreichender Sicherheit gewährleistet werden kann.



**absolut bakterien- und virusfreies Filtrat**

	E.coli, 1/100 mL	Coliforme Bakterien, 1/100 mL	Entero- kokken, 1/100 mL	Koloniezahl 36 °C, 2 d, KBE/mL	Koloniezahl 20 °C, 2 d, KBE/mL
vor UF	>200,5	>200,5	47	69	78
nach UF	<1	<1	0	6	2

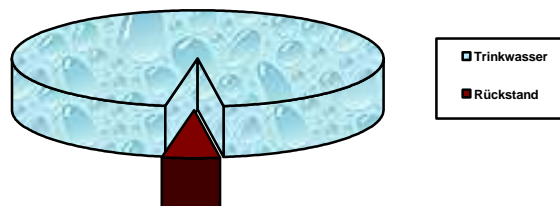
*Abb. 2: Desinfektionsleistung von Ultrafiltrationsanlagen*

Die Desinfektion des Trinkwassers nach Trinkwasserverordnung kann somit zu 100% sichergestellt werden.

## 2. Rückstandsminimierung von Schlammwässern aus der Filterspülung

Die bei der Filterspülung anfallenden Rückstände sind sowohl aus ökologischen und als auch ökonomischen Gründen zu vermeiden. Einen erheblichen Beitrag kann hierbei die Reduzierung der zur Entsorgung anfallenden schlammhaltigen Filterwässer, bei gleichzeitiger Rückführung von mit UF-Anlagen aufbereiteten Filterwässern zur Betriebs- oder Trinkwassernutzung sein.

Bei Einsatz von Ultrafiltrationsanlagen ist mit einer Rückgewinnungsrate von Trinkwasser in der Größenordnung von 90 bis 95 % der behandelten Rückspülwässer zu rechnen.



*Abb. 3: Spülrückstand im Vergleich zur gewinnbaren Trinkwassermenge*

## Leistungen der R & H Umwelt GmbH

Unser Ingenieurbüro deckt das gesamte Spektrum von Wassererschließung über die Wasseraufbereitung bis hin zur Wasserversorgung ab. Auf dem Gebiet der Ultrafiltrationsanlagen betreibt die R & H Umwelt GmbH UF-Pilotanlagen vor Ort beim Wasserversorger. Auf diese Weise können folgende Fragestellungen bereits im Planungsprozess beantwortet werden:

- Welches ist der geeignetste Membran- und Modultyp?
- Welche Modulgröße wird benötigt?
- Wie können die Betriebs- und Investitionskosten minimiert werden?
- Wie kann eine UF-Anlage im derzeitigen Verfahrenskonzept eingebunden werden?
- Wie hoch ist die Lebenszeit der Membranen?
- Wie können die Spülwassermengen minimiert werden?

Aus den Praxisergebnissen der Pilotversuche lässt sich die für den Betreiber sowohl technisch Beste, als auch die wirtschaftlichste Anlage planen und errichten. Abbildung 4 zeigt die Pilotanlage in Containerbauweise.



Abb. 4: Pilotanlage Ultrafiltration