

**BENNINGER**



## **Ressource Management for Textile Finishing.**



UF Anlage für ca. 20 m<sup>3</sup>/h

**Eine Recyclingrate von bis zu 90% der anfallenden Abwassermenge wirkt sich nicht nur auf die Ökobilanz aus. Die gereinigten Abwässer können in allen Bereichen der textilen Fertigung – auch für Färbeprozesse – genutzt werden und sind damit so wertvoll wie bares Geld.**

## **Sparsamer Umgang mit kostbarem Gut**

Wasser wird in Zukunft ein knapper und damit wertvoller Rohstoff. Die Nachfrage nach dem kostbaren Nass wächst doppelt so schnell wie die Weltbevölkerung. In den letzten 100 Jahren hat sich die Population verdreifacht und der Wasserverbrauch ist um das Siebenfache gestiegen. Allein seit 1970 hat sich die verfügbare Wassermenge pro Kopf um 40% verringert.

Der Druck auf die globalen Süßwasserressourcen wächst gewaltig, und so könnte das Konfliktpotential, welches wir heute beim Erdöl haben, in den nächsten Generationen auch beim Wasser entstehen. Kein anderer natürlicher Rohstoff weist derzeit einen so stark steigenden Bedarf bei gleichzeitiger Ressourcenverknappung auf. Experten bezeichnen die Wasserversorgung als Schlüsselaufgabe des 21. Jahrhunderts.

## **Textilveredlung und Wasser**

In der Textilveredlungsindustrie sind die ersten Auswirkungen der Wasserverknappungs- und Abwasserproblematik schon ersichtlich.

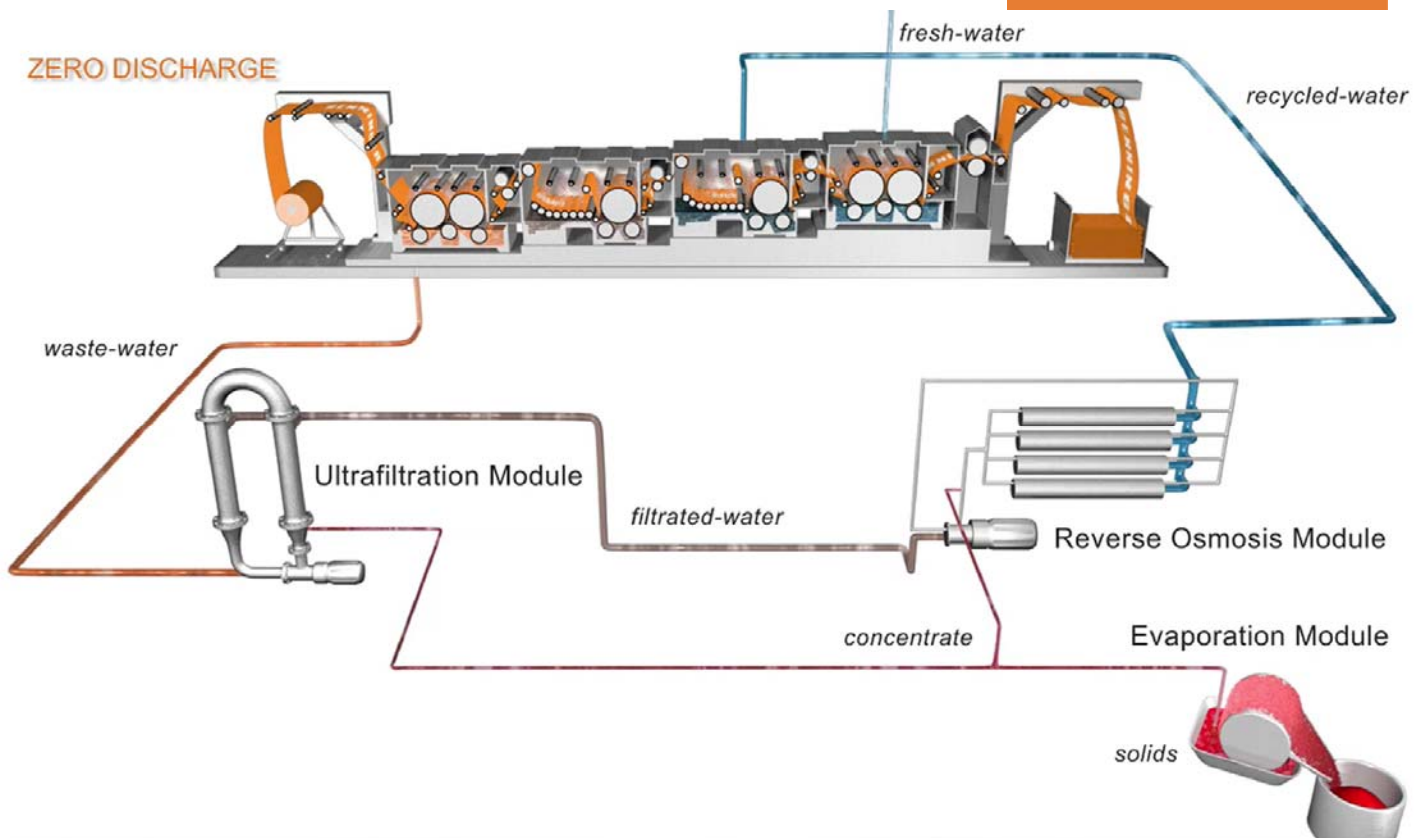
Die Benninger Produktlinie Ressource Management beinhaltet neben der Wasser- und Wertstoffrückgewinnung auch die Rückgewinnung von Wärmeenergie aus dem Abwasser. Die Wärmerückgewinnung wird zwischen der Ultrafiltrationsstufe und der Umkehrosmose durchgeführt.

## **Ultrafiltration**

Das heisse Textilabwasser wird mittels mechanischer Vorfiltration von groben Verunreinigungen getrennt und in einem Zwischentank gesammelt. Mittels Ultrafiltration erfolgt eine Abtrennung bis zu einer Teilchengröße von 0,01 µm oder einer Molekularmasse von 20 kD, in speziellen Anwendungen bis zu einer Molekularmasse von 1 kD.

Die Abtrennung erfolgt auf dem Prinzip der Querstromfiltration. Bei der Querstromfiltration mit keramischen Membranen durchströmt das bis zu 90°C heisse zu filtrierende Medium die Kanäle des Membranträgers. Alle Partikel, die größer sind als der Porendurchmesser der Membran, werden zurückgehalten. Im Konzentrat werden die Partikel/Moleküle angereichert, das Filtrat durchdringt die Poren.

# Zero Discharge



## Das Konzentrat

Auf der Membrane baut sich eine dünne Deckschicht von Partikeln auf, diese wird aber durch die hohe Strömungsgeschwindigkeit immer wieder abgetragen und konzentriert somit das Zirkulationswasser auf, welches als Konzentrat abgezogen wird.

## Umkehrosmose

Das farbige und salzhaltige Filtrat der Ultrafiltration wird üblicherweise einer Umkehrosmose, dem technisch feinsten Filtrationssystem, zugeführt. Es ist einsetzbar bis auf Ionenebene. Während das Wasser die Membrane noch passiert, werden Salze und andere niedermolekulare Moleküle zurückgehalten. Textilabwässer werden durch die Umkehrosmose entsalzt und entfärbt. Einem Recycling des Wassers in sämtlichen Textilveredlungsprozessen steht nichts mehr im Weg.

## Praxisergebnisse

Die Resultate der Versuche zeigen ein deutliches Bild:



links: Waschlotte KKV Färben  
rechts: Nach Filtration

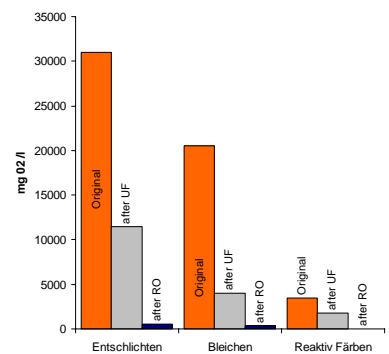
## Anwendungsbeispiele

- CSB Reduktion von Entschlichtungs- und Bleichabwässern
- Vorreinigung von Mercerisierlaugen
- Entfärbung und Entsalzung von Färbereiabwässern
- Schlichterückgewinnung
- Indigorückgewinnung
- **Geeignet bis zu 1'000 m3/d Abwasser**

## Ergebnisse

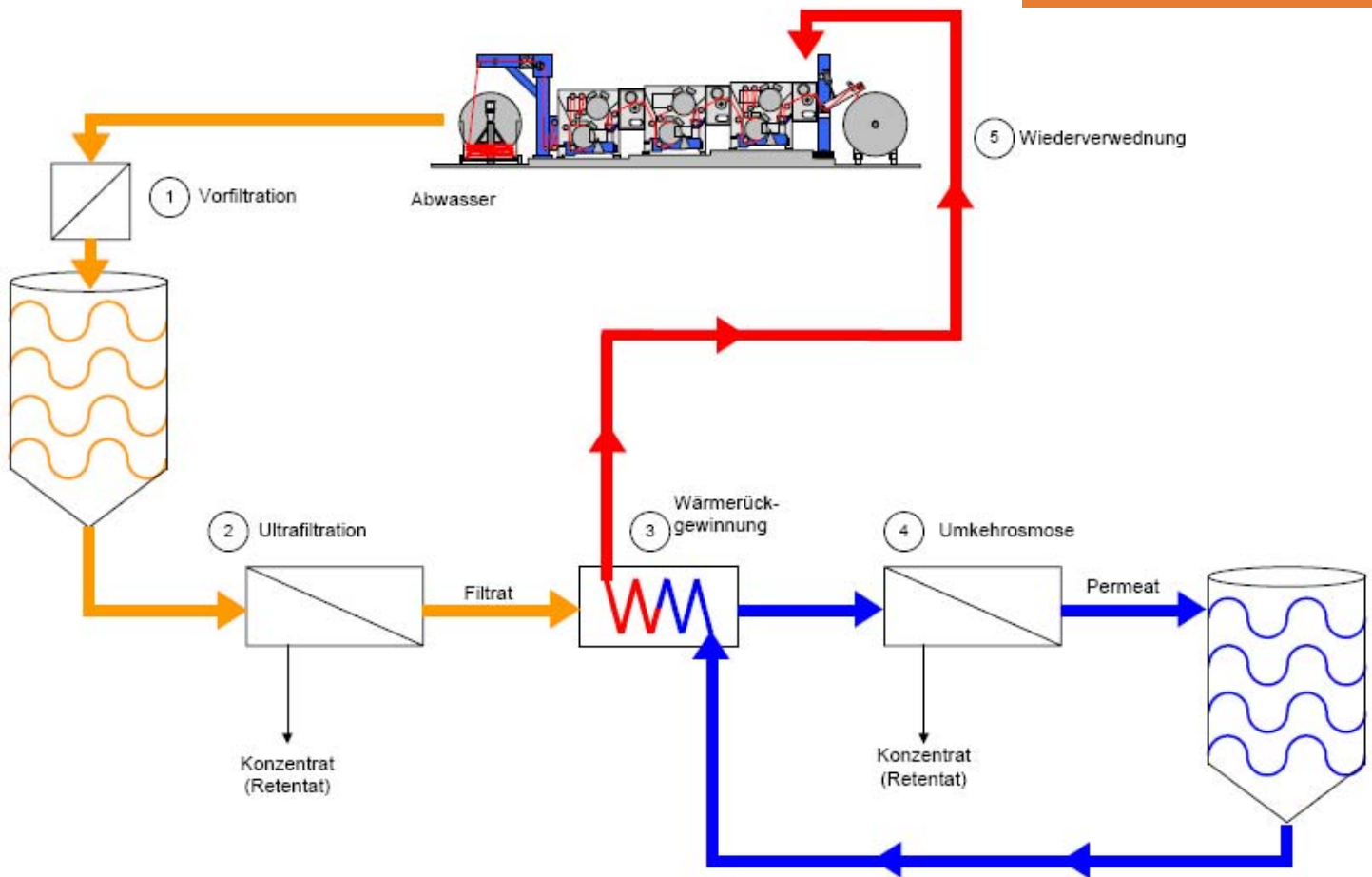
- CSB-Werte kleiner als 300 mg/l
- Leitfähigkeit kleiner 200 als  $\mu\text{S/cm}$
- Gereinigtes Abwasser ist farblos; dessen Wiedereinsatz im Produktionsprozess unproblematisch

**CSB Reduktion**



# Prinzip des Membranfiltrationssystems

**BENNINGER**



## Energierecycling

Die Ultrafiltration wird mit heissem Abwasser betrieben, da die Leistung proportional zur Temperatur steigt. Im Gegensatz dazu wird die Umkehrosmosefiltration bei max. 40°C ausgeführt.

Als besonders effiziente Variante der Energierückgewinnung hat sich die Wärmerückgewinnung zwischen den beiden Filtrationsstufen erwiesen. Damit wird das Wasser für die Umkehrosmose auf die gewünschte Betriebstemperatur gekühlt.

## Der Kreislauf schliesst sich

Ein Teil der elektrischen Pumpenenergie wird als Wärme an das Filtrat abgegeben. Der Energiekreislauf wird geschlossen, indem das Permeat der Umkehrosmose vor der Rückführung zur Textilveredlungsanlage als Kühlwasser verwendet wird. Das hat den Vorteil, dass das Recyclingwasser aufgeheizt und der Textilveredlungsanlage als 75°C heisses Frischwasser zugeführt werden kann. Es ist möglich, hoch effiziente Wärmeaustauschsysteme einzusetzen. Dank der vorgängigen Ultrafiltration verschmutzen diese Wärmetauscher praktisch nicht, und die Effizienz kann auch über Jahre hoch gehalten werden.

Die Energierückgewinnungsrate liegt hier deutlich höher als bei üblichen Textilanlagen.

## Vorteile auf einen Blick

- 90% Wasserrecycling
- 70% Energierecycling
- Wertstoffrückgewinnung bis 90% möglich
- Ausbaubar bis zum abwasserfreien Textilbetrieb
- Unabhängigkeit von öffentlichen ARA-Betreibern

Rufen Sie uns an:



Jürgen Ströhle, CTO  
[juergen.stroehle@benningergroup.com](mailto:juergen.stroehle@benningergroup.com)  
 T +41 71 955 86 03