



**inge watertechnologies AG**  
Referenzen



## Aufbereitung von Seewasser für ein kommunales Wasserwerk in der Schweiz

**Systemüberblick:**  
164 dizzer®5000 MB Module  
in 4 Racks

### Ort

Männedorf am Zürichsee, Schweiz

### OEM/Anlagenbauer

VA Tech WABAG, Schweiz

### Endkunde

kommunaler Versorgungsverband

### Anlagenleistung

17.600 m<sup>3</sup>/Tag

### Marktsegment

kommunal

### Anwendung

Trinkwasser

### Rohwasserentnahme

Seewasser

### Inbetriebnahme

Dezember 2005

### Übersicht

Wie in Deutschland und Frankreich ist man auch in der Schweiz bestrebt, pathogene Keime im Trinkwasser herauszuholen, mit dem Wunsch die Abhängigkeit der Wasserversorgungen von chemischen Desinfektionsmitteln zu verringern. Im neu gebauten Seewasserwerk Männedorf wurde zur Erreichung dieser Vorgaben die Membrantechnologie eingeführt, mit deren Rückhalteleistungen höhere mikrobiologische Standards eingehalten werden können als in den EU-Ländern. Die vorliegende Studie beschreibt eine Trinkwasseranlage bei der im Jahr 2005 inge Multibore® Membranen als Ultrafiltration (UF) - Barriere für Oberflächenwasser in der Gemeinde Männedorf am Zürichsee eingesetzt wurden. Die Anlage stellt die Qualitätsvorgaben an das aufbereitete Wasser sicher, bei einer exzellenten, gleich bleibend hohen Membranintegrität und ohne Faserbrüche. Zudem ist die Permeabilität seit der Inbetriebnahme stabil.

### Aufbereitungsziele

Das Wasser des Zürichsees hat normalerweise eine relativ geringe Trübung von ca. 0,8 NTU, aber die Wasserqualität kann besonders während der Schneeschmelze im Frühjahr schwanken. In der Schweiz wird der mikrobiologische Standard nach Aufbereitung mit < 20 KBE/ml (Keime pro Milliliter) besonders genau genommen. Daher ist die UF-Membrantechnologie bereits in zahlreichen Trinkwasseraufbereitungsanlagen zum Einsatz gekommen. Zusätzlich zu den Vorgaben für die Mikrobiologie müssen die UF-Anlagen auch eine Trübung des Wassers von < 0,2 NTU einhalten können. Wegen der gelegentlich im Rohwasser vorhandenen Algenblüten ist der UF-Anlage in Männedorf eine Ozon-/Festbett-Aktivkohle-Stufe vorgeschaltet (siehe unten stehendes Fließbild).

### Leistungsdaten der UF

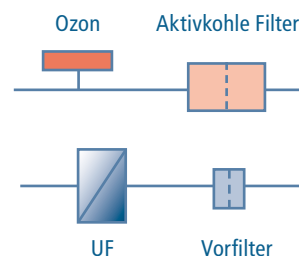
Die Anlage wird mit einer Flächenbelastung von 110 l/(m<sup>2</sup>h) betrieben, bei einem gleich bleibend niedrigen Betriebsdruck. Außer der ein- oder zweimal am Tag durchgeführten Rückspülung mit 5 ppm Chlor zur Membrandesinfektion ist keine chemische Reinigung erforderlich. Die Trübung im aufbereiteten Wasser liegt immer unter der Vorgabe von < 0,2 NTU, auch bei Trübungsspitzen im Rohwasser. Für den Kunden ist von besonderer Bedeutung, dass die durchgeführten Druckhaltetests die Membranintegrität seit der Inbetriebnahme bestätigt haben und keine Faserbrüche festgestellt wurden.

### Statement des Kunden:

„Mit der UF haben die Trinkwasserversorger eine Sperre für Mikroorganismen (Viren und Bakterien) und können damit den restriktiven Standards in der Schweiz gerecht werden. Die inge Membranen haben eine hervorragende Integrität und Leistungsfähigkeit gezeigt.“

Victor Leimgruber  
Betriebsleiter

### Prozessfließbild





## Spülwasseraufbereitung als 2. Stufe einer Membranfiltrationsanlage zur Aufbereitung von Talsperrenwasser

**Systemüberblick:**  
234 dizzer®5000 SB Module  
in 3 Racks

### Ort

Roetgen, Deutschland

### OEM/Anlagenbauer

Krueger WABAG GmbH

### Endkunde

WAG Wassergewinnungs- und Wasseraufbereitungsgesellschaft Nordeifel mbH, Roetgen

### Anlagenleistung

14.400 m<sup>3</sup>/Tag

### Marktsegment

kommunal

### Anwendung

Trinkwasser

### Rohwasserentnahme

Rückspülwasser aus der ersten Membranfiltrationsanlage

### Inbetriebnahme

Oktober 2005

### Übersicht

Deutschland schreibt in der novellierten Trinkwasserverordnung Grenzwerte vor, die auf strengen, in den vergangenen Jahren implementierten Trinkwasser-Standards der EU basieren. Diese Standards beinhalten zahlreiche Wasserqualitätsparameter unter besonderer Berücksichtigung von pathogenen Wasserkeimen und dem Wunsch die Abhängigkeit der Wasserversorgung von chemischen Desinfektionsmittel zu reduzieren. Deutschland und mehrere andere EU-Länder haben die Membrantechnologie zur Erreichung dieser Rückhalte- und Desinfektionsziele eingeführt. Die vorliegende Studie beschreibt die 2. Stufe eines Recycling Systems, basierend auf unge 1,5 mm Singlebore Kapillarmodulen, die in Europas größter Rückspülwasseranlage mit Membranen bei einer Aufbereitungsleistung von 630 m<sup>3</sup>/h in Roetgen bei Aachen installiert wurde. Das Zulaufwasser der 1. Stufe der Aufbereitung ist ein Oberflächenwasser aus einer Talsperre. Mit dem Ingesystem wird Rückspülwasser aus der 1. Membranfiltrationsanlage aufbereitet und das Filtrat anschließend wieder dem Zulauf des Wasserwerks zugeführt. Das Rückspülwasser der 2. Stufe wird in ein Sedimentationsbecken eingeleitet, aus dem der Klarwasseranteil recycelt wird. Die Ausbeute der 2. Stufe liegt bei 98,5% und die Gesamtausbeute beträgt bis zu 99,3%.

### Aufbereitungsziele

Die Trübung des Talsperrenwassers in Roetgen unterliegt starken jahreszeitlichen Schwankungen. Die 1. Membranstufe erzeugt ein Rückspülwasser mit einer Trübung von normalerweise 20 bis 200 NTU. Zu diesem Wasser wird das Klarwasser vom Rückspülwasser der 2. Stufe zugesetzt und dient dann als Feed für die 2. Membranfiltrationsanlage. Gemäß der in der Systemauslegung angewandten Betriebsweise ist das Zulaufwasser ungechlort und auch der Einsatz von Chlor bei der chemisch unterstützten Rückspülung (CEBW) wird vermieden, um das Kontaminationspotenzial des aufbereiteten Wassers durch die Bildung von Tri-Halogen-Methan (THM) zu minimieren und um das Konzentrat nach Neutralisation einfacher entsorgen zu können. Die Zielsetzung für die 2. Membrananlage war, eine Ausbeute beim Rückspülwasser der 1. Stufe von > 98% zu erreichen. Ziel der Behandlung war die Reduzierung der Trübung und der Rückhalt der pathogenen Wasserkeime, um deren Aufkonzentrierung in der 1. Stufe zu verhindern.

### Leistungsdaten der UF

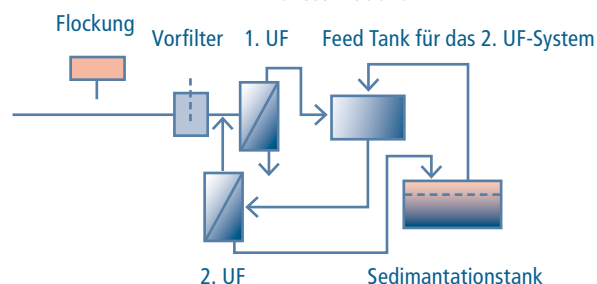
Die Anlage wird bei dem Auslegungsflux von 90 l/(m<sup>2</sup>h) betrieben. Alle 3 bis 14 Tage wird ein CEBW mit Lauge bei pH 11,5 bis 12,0 und mit Schwefelsäure bei pH 2,0 bis 2,5 durchgeführt. Es wurde Vorsorge für einen möglichen CIP-Einsatz mit Zitronensäure getroffen, dieser war bisher jedoch nicht erforderlich. Die 2. Stufe erreicht unter Einbeziehung des Recyclingwassers eine Ausbeute von 98,0% und übertrifft damit die Vorgabe. Die Qualität des aufbereiteten Wassers liegt ebenfalls beständig unter der Vorgabe von < 0,1 NTU.

### Statement des Kunden:

„Das unge UF System hat gezeigt, dass außerordentlich hohe Anlagenausbeuten erzielt werden können, ohne bei der Qualität des aufbereiteten Wassers ein Risiko einzugehen“.

Walter Dautzenberg  
Technischer Geschäftsführer

### Prozessfließbild



## Wiederverwendung von industriellem Abwasser zusammen mit Oberflächenwasser



**Systemüberblick:**  
648 dizzer®5000 MB Module  
in 9 Racks

**Ort**  
Ukraine

**OEM/Anlagenbauer**  
GE Water

**Endkunde**  
Chemische Industrie

**Anlagenleistung**  
48.000 m<sup>3</sup>/Tag

**Marktsegment**  
Chemische Industrie

**Anwendung**  
UF-Vorbehandlung für Umkehrosmose

**Rohwasserentnahme**  
Industrielles Abwasser/  
Oberflächenwasser

**Inbetriebnahme**  
Januar 2005

### Übersicht

Industrielles Abwasser ist potentiell eine wertvolle Ressource für große Anlagenkomplexe und kann beträchtliche Entsorgungskosten verursachen, falls es nicht recycelt wird. Das Gleiche gilt für Niederschlagswasser, das auf einem Industriegelände kontaminiert werden kann und damit vor der Ableitung einer Behandlung bedarf.

Diese Projektstudie beschreibt eine Installation in einem großen Chemie-Anlagenkomplex in der Ukraine, wo eine RO-Anlage über mehrere Jahre zur Versorgung mit recyceltem Wasser aus einem Mischabwasser von verschiedenen Vorkommen eingesetzt war. Die ursprüngliche konventionelle Vorbehandlung führte jedoch zu häufigen chemischen Reinigungen, längeren Stillstandszeiten und zu hohen Membranersatzkosten.

Im Jahr 2004 wurden von der inge AG vor Ort Pilotierungsversuche durchgeführt, um zu evaluieren, ob man mit einer UF das schwankende Zulaufwasser aufbereiten kann. Basierend auf den erfolgreichen Ergebnissen der Pilotierung wurde die inge AG ausgewählt, für diesen Anwendungsfall ihre UF Multibore® Technologie zu liefern. Die Anlage läuft seit der Inbetriebnahme gut und hat die Leistungsfähigkeit der RO signifikant verbessert.

### Aufbereitungsziele

Vor der Installation des UF-Systems verursachte das Zulaufwasser signifikante Probleme für die RO-Anlage – bei einem hohen Bedarf an Reinigungschemikalien und häufigem RO-Membranersatz. Die Vorgabe für die UF-Vorbehandlung war die Bereitstellung eines konstanten RO-Zulaufwassers mit Trübungswerten < 0,1 NTU und einem SDI < 3, unabhängig von betriebsbedingten Schwankungen beim Gesamt-Mischwasser-Zulauf. Das Prozessfließbild ist unten abgebildet. Der Wasserablauf vom Industriegelände zeigte jahreszeitlich und witterungsabhängig starke Schwankungen bei der Trübung. So wurde dieses Wasser mit verschiedenen Abwässern in einem Rohwasser-Becken gesammelt, anschließend geflockt, geklärt und dann dem UF-System zugeführt.

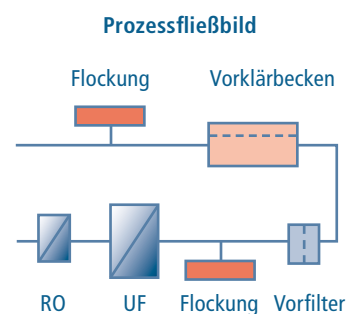
### Leistungsdaten der UF

Das UF-System ist auf eine Flächenbelastung von 80 l/(m<sup>2</sup>h) ausgelegt. Die Anlage erreicht eine stabile Leistung und liefert beständig ein RO-Zulaufwasser mit einem SDI < 3. Seit der Inbetriebnahme im Januar 2005 wurden keine Faserbrüche festgestellt und die Membranintegrität bleibt, trotz des schwierigen Rohwassercharakters, dauerhaft erhalten. Der Einsatz von Chemikalien ist gering, gelegentlich wird ein alkalischer CEBW bei pH 12 durchgeführt, gefolgt von einem sauren CEBW bei pH 2,5. Eine Desinfektion mit Chlor oder eine CIP-Reinigung waren bisher nicht erforderlich.

### Statement des Kunden:

„Die konventionelle Vorbehandlung wurde wegen der Schwankungen im Abwasser-Zulauf als ungeeignet befunden und verursachte Probleme bei der RO-Anlage. Seit die UF installiert ist, wurde eine gleich bleibende Leistung bei der RO erreicht und das Gesamtsystem arbeitet gut.“

Alexander Ososkov  
Regional Manager, GE Water



## Oberflächenwasseraufbereitung für ein russisches Kraftwerk



**Systemüberblick:**  
96 dizzer®5000 MB Module  
in 3 Racks

**Ort**  
Russland

**OEM/Anlagenbauer**  
Mediana Filter

**Endkunde**  
Novocherkasskaya GRES

**Anlagenleistung**  
6.100 m<sup>3</sup>/Tag

**Marktsegment**  
Kraftwerk

**Anwendung**  
UF-Vorbehandlung Umkehrosmose

**Rohwasserentnahme**  
Oberflächenwasser

**Inbetriebnahme**  
Dezember 2006

### Übersicht

Im Jahr 2004 wurde in Novocherkasskaya GRES eine bestehende Ionentauscheranlage (IX) durch eine Umkehrosmoseanlage (RO) ersetzt, um die Gesamtkosten durch Reduzierung des Chemikalienverbrauchs, der für die Regenerierung der Ionentauscher Harze benötigt wurde, zu senken. Die ursprüngliche Vorbehandlung für die RO umfasste ein Klärbecken (Kalkfällung und Koagulation) und eine konventionelle mechanische Filtration. Kurze Zeit nach der Inbetriebnahme der RO-Anlage wurde klar, dass die bestehende Vorbehandlung die erforderliche Zulaufwasserqualität, unter den stark schwankenden Zulaufwasserbedingungen, nicht erreichen konnte, was zu einem starken Fouling auf den RO-Membranen führte.

Um das extrem schwierige und wechselhafte Oberflächenwasser trotzdem nutzen zu können, wurde der Einsatz einer Ultrafiltrationsanlage (UF) in Erwägung gezogen. Nachdem mit Hilfe einer Pilotanlage erfolgreich Tests vor Ort durchgeführt worden waren, wurde beschlossen die vorhandene konventionelle Voraufbereitung durch eine Ultrafiltration zu ersetzen.

Diese Projektstudie beschreibt die erste Wasseraufbereitungsanlage für ein großes russisches Kraftwerk, die aus einem integrierten UF-RO System besteht. Das System wurde seit der Inbetriebnahme sehr erfolgreich betrieben, das RO-Fouling konnte stark reduziert und die Betriebskosten in erheblichem Maße minimiert werden.

### Aufbereitungsziele

Bevor die UF-Anlage in Betrieb genommen wurde, fiel der Flux der RO Membranen innerhalb von drei Wochen von 24 auf 18 l/(m<sup>2</sup>h) rapide ab. Dies verursachte, durch die notwendigen häufigen CIP-Reinigungen, einen enormen Chemikalienverbrauch.

Die Wasserqualität des Flusses Don schwankt in den unterschiedlichen Jahreszeiten sehr stark. Der Gehalt an absetzbaren Stoffen (TSS) und die Trübung können jeweils bis zu 36 mg/l und 20 NTU ansteigen.

Ziel war es, die Zulaufwasserqualität zur RO signifikant zu verbessern und das unabhängig von den Jahreszeiten, auf einem konstant hohen Niveau.

### Leistungsdaten der UF

Der Filtrationsflux der UF-Anlage beträgt stabil 67 l/(m<sup>2</sup>h), ohne dass chemisch unterstützte Rückspülungen durchgeführt werden. Lediglich einmal pro Monat findet eine alkalische und saure CIP Reinigung statt. Der TSS ist konstant kleiner als 0,1 mg/l und die Trübung kleiner als 0,2 NTU. Die Entfernung organischer Inhaltsstoffe konnte im Vergleich zu konventioneller Aufbereitung um 40 bis 50% gesteigert werden. Es wurden bislang keine Faserbrüche detektiert.

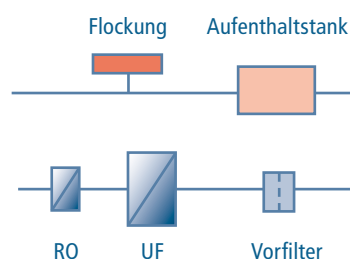
Als Ergebnis konnte der RO-Flux auf bis zu 29 l/(m<sup>2</sup>h) angehoben werden, ohne dass in einem Zeitraum von neun Monaten eine CIP Reinigung notwendig gewesen ist.

### Statement des Kunden:

„Es war unsere erste Erfahrung in der Wasseraufbereitung für russische Kraftwerke, mit der UF als Vorbehandlungsstufe für die RO. Wir konnten neben einer erheblichen Betriebskostenreduzierung auch eine enorme Steigerung der Zuverlässigkeit des ganzen Anlagensystems beobachten. Der Anfall an chemischen Abfällen wurde extrem verringert. Durch die Installation der Ultrafiltration konnte die RO-Anlage mit 50% höherem Flux betrieben werden und die CIP Reinigung der RO wurden um mehr als das 12-fache reduziert.“

Sergey Lysenko  
Water Treatment Department  
Supervisor

### Prozessfließbild



# Recycling von kommunalem Abwasser für einen Petrochemiekomplex in China



**Systemüberblick:**  
**Phase 1:** 82 dizzer®5000 MB Module in 2 Racks  
**Phase 2:** 416 dizzer®5000plus Module in 8 T-Rack® Straßen

**Ort**  
 Dalian, China

**OEM/Anlagenbauer**  
 Dasmart (Peking) Environmental Technology Co., LTD  
 Consulting Co. Georgi Water Treatment

**Endkunde**  
 CNPC Dalian Petrochemical Company Limited

**Anlagenleistung**  
 Phase 1: 6.500 m<sup>3</sup>/Tag  
 Phase 2: 30.000 m<sup>3</sup>/Tag

**Marktsegment**  
 Petrochemie/Raffinerie

**Anwendung**  
 UF-Vorbehandlung für Umkehrosmose

**Rohwasserentnahme**  
 Ablauf kommunale Kläranlage

**Inbetriebnahme**  
 Phase 1: Dezember 2005  
 Phase 2: Mai 2009

**Statement des Kunden:**

„Die Inge Membranen haben gezeigt, dass selbst ein herausforderndes Zulaufwasser, wie es kommunales Abwasser darstellt, erfolgreich mit UF behandelt werden kann, – bei minimalem Einsatz von Chemikalien. Mit dieser Anlage wird demonstriert, dass die Wiederverwendung von Abwasser eine realisierbare Alternative für die Wasseranforderungen der Industrie darstellt.“

Joachim Georgi  
 Geschäftsführer, GWT

**Übersicht**

Das starke Wachstum der Industrie in China hat zu Überlegungen geführt, alternative Wasservorkommen zu nutzen, um die Nachfrage zu bewältigen. Die CNPC Dalian Petrochemical Company Limited entschied, dass die beste Option zur Wasserversorgung ihrer Raffinerie, die Wiederverwendung von kommunalem Abwasser aus der Sekundärstufe unter Einbeziehung einer Umkehrosmose (RO) wäre. Die Vorbehandlung mittels UF vor einer RO wird bei Projekten zur Kesselspeisewassererzeugung in China oftmals wegen ihrer exzellenten technischen Leistung und als wirtschaftlich interessante Alternative spezifiziert.

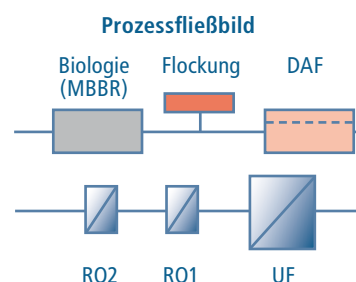
Diese Studie beschreibt die Phase 2 der Firma GWT mit Verwendung von Inge watertechnologies Multibore® Membranen mit 416 dizzer®5000plus Modulen in 8 T-Rack® Straßen am Standort Dalian, China, die im Mai 2009 in Betrieb genommen worden sind. Seit Dezember 2005 laufen erfolgreich die in Phase 1 installierten 82 dizzer®5000 MB Module in 2 Racks. Das Gesamtsystem beinhaltet eine biologische Stufe (MBBR = Moving Bed Biofilm Reactor, Schwebebettverfahren), hauptsächlich zur Nitrifikation, gefolgt von einer Flockung mit Aluminiumsalzen, einer Flotation mit Luft (DAF). Damit wird neben dem Zulaufwasser für die UF-RO und auch das Zulaufwasser für die Kühlturmwasseraufbereitung vorbehandelt.

**Aufbereitungsziele**

Bei Verwendung eines Abwassers für eine Aufbereitung mit RO ist es besonders wichtig, die Trübung, den SDI und den TOC zu reduzieren, um das Fouling-Potential zu kontrollieren und den chemischen Reinigungsaufwand zu minimieren. In Dalian wird das Sekundärabwasser aus der kommunalen Kläranlage biologisch weiterbehandelt und mit Aluminium geflockt, anschließend flотиert und filtriert (siehe unten stehendes Fließbild). Damit wird sichergestellt, dass das Zulaufwasser zur UF-RO immer eine gleich bleibende Qualität hat, bei einer reduzierten Belastung von gelösten organischen Substanzen (DOC) und von Stickstoff. Die Vorgabe für das UF-System war die Erreichung eines SDI < 3 im aufbereiteten Wasser, um für die RO einen stabilen Betrieb zu gewährleisten. Die Zulaufwasser-Qualität in Dalian schwankt etwas, jedoch wird mit der biologischen und chemisch-physikalischen Vorbehandlung immer ein Feed für die UF mit geringer Trübung, einem BSB < 5 ppm und einem CSB < 20 ppm erreicht.

**Leistungsdaten der UF**

Die Anlage ist auf einen Flux von 66 l/(m<sup>2</sup>h) ausgelegt. Der typische Betriebsdruck über die Membrane (Transmembrandruck, TMP) liegt bei 0,2 bis 0,3 bar. 1 mal täglich wird zur Kontrolle des Biofilms auf der Membranoberfläche eine chemisch unterstützte Rückspülung (CEBW) mit 5 ppm Chlor und einer Einwirkzeit von 5 Minuten durchgeführt. Ein CIP-System ist vorhanden, wurde bisher jedoch nicht genutzt. Es wird erwartet, dass eine CIP-Reinigung alle ein bis zwei Jahre notwendig sein wird. Die erzielte Filtratqualität wird den Aufbereitungsanforderungen gerecht. So liegt der SDI bei 0,5 bis 3,0 und es werden seit Inbetriebnahme weder Faserbrüche noch Beeinträchtigungen bei der Membranintegrität beobachtet.





## Wasseraufbereitung eines Grundwasservorkommens in Süddeutschland

**Systemüberblick:**  
48 dizzer®5000 MB Module  
in 2 Racks

### Ort

Bad Urach Seeburg, Deutschland

### OEM/Anlagenbauer

Gesellschaft für Wassertechnik,  
Nellingen

### Endkunde

Wasserwerk, Albgruppe 13

### Anlagenleistung

3.960 m<sup>3</sup>/Tag

### Marktsegment

kommunal

### Anwendung

Trinkwasser

### Rohwasserentnahme

Grundwasser/Karstwasser

### Inbetriebnahme

März 2006

### Übersicht

Die EU hat fortschrittlich strenge Aufbereitungsstandards für Trinkwasser eingeführt, die zahlreiche Wasserqualitätsparameter beinhalten. Ein besonderes Augenmerk gilt den pathogenen Wasserkeimen und dem Wunsch die Abhängigkeit der Wasserversorgung von chemischen Desinfektionsmitteln zu reduzieren. Diese EU-Standards waren für Deutschland die Basis für die Umsetzung in die Trinkwasserverordnung und für die Festlegung von Grenzwerten. Zur Erreichung dieser Rückhalt- und Desinfektionsziele haben Deutschland und andere EU-Länder die Membrantechnologie als Barriere etabliert. Diese Studie beschreibt die Sanierung einer Trinkwasseraufbereitungsanlage mit inge Multibore® Membranen als Ersatz für eine Sandfilter und Ozonanlage. Das Rohwasser stammt aus Quellen im Karstgebiet und war bisher nur mit entsprechend aufwändiger Technik zu nutzen. Wegen der sicheren Rückhalteleistung von Trübungspartikeln und Keimen entschied sich der Wasserversorger in Beratung mit dem Planungsbüro Dreher + Stetter aus Horb/N. für die innovative Technologie der Ultrafiltration. Die Membranintegrität wird seit der Inbetriebnahme überwacht und archiviert. Durch die Platzeinsparungen gegenüber der vorherigen Filteranlage ist eine spätere Erweiterung um die gleiche Leistung möglich. Die Permeabilität ist seit der Inbetriebnahme stabil.

### Aufbereitungsziele

Die Quellwasservorkommen liegen im Karstgebiet der Schwäbischen Alb in Baden Württemberg. Ziel der Sanierung war die dauerhafte Sicherstellung einer Wasserqualität gemäß Trinkwasserverordnung ohne Chemikaliengabe. Weitere wesentliche Aspekte wie geringer Personalaufwand und hinsichtlich einer eventuellen Erweiterung - auch geringer Platzbedarf waren ebenso zu berücksichtigen. Diese Anforderungen werden durch die Ultrafiltration erfüllt. Wasservorkommen im Karst haben die meiste Zeit eine relativ geringe Trübung, jedoch neigen diese Rohwasservorkommen nach Regenfällen und während der Schneeschmelze im Frühjahr zu starken und längeren Trübungsspitzen mit bakteriellen Kontaminationen. Die Ultrafiltration gewährleistet im Filtrat immer gleichbleibend gute Rückhalteleistungen – dies absolut unabhängig von stark schwankenden Zulaufbelastungen. Daher wird in Deutschland die Membrantechnologie für Karstwässer empfohlen und immer stärker genutzt. Regelmäßig durchgeführte automatische Druckhaltests mit Luft dienen der Überwachung der Membranintegrität.

### Leistungsdaten der UF

Die maximale Aufbereitungsleistung beträgt 180 l/(m<sup>2</sup>h). Um dies zu erreichen sind in der Anlage 48 Module vom Typ dizzer®5000plus installiert. Die Flächenbelastung liegt somit bei 83 l/(m<sup>2</sup>h), bei einem gleichmäßig niedrigen Betriebsdruck. Täglich wird eine chemisch unterstützte Rückspülung mit Chlor zur Desinfektion der gesamten Anlage durchgeführt. Weitere chemische Reinigungen sind nicht erforderlich. Die Qualität des aufbereiteten Wassers liegt beständig unter dem Zielwert von < 0,1 NTU, und dies auch während signifikanter Trübungsspitzen im Rohwasser. Die mikrobiologische Qualität des Filtrats entspricht den Vorgaben der TwVO.

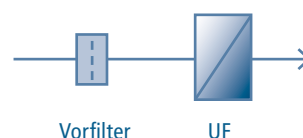
### Statement des Kunden:

„Mit der Ultrafiltrationsanlage haben wir eine kompakte, sehr leistungsfähige Trinkwasseraufbereitungsanlage, die mit geringem Personalaufwand sehr zuverlässig arbeitet. Die Verwendung von Chlor zum Netzschutz konnte minimiert werden.“

### Rolf Riesch

Leiter des Wasserwerkes Seeburg

### Prozessfließbild



**inge watertechnologies AG**

Flurstrasse 27  
D-86926 Greifenberg

Telefon: +49 8192 997 700

Fax: +49 8192 997 999

E-Mail: [info@inge.ag](mailto:info@inge.ag)

**[www.inge.ag](http://www.inge.ag)**