

## Umkehrosmose-Anlage mit Retentataufbereitung

Anfang August 2018 wurde die neue Niederdruck-Umkehrosmoseanlage (LPRO) mit Retentataufbereitung im Grundwasserwerk Oberwald in Sandweier offiziell in Betrieb genommen. Seitdem wird Baden-Baden mit weicherem, weitgehend PFC-freiem Trinkwasser versorgt. Das aufkonzentrierte Retentat wird vor Einleitung in den Vorfluter durch Filtration über Aktivkohle von PFC befreit. Die Verfahrenstechnik in dieser Konstellation ist in Europa vermutlich so erstmalig realisiert worden.



Niederdruck-Umkehrosmoseanlage (LPRO) zur Enthärtung und PFC-Entfernung

Im Normalfall bzw. in den Wintermonaten wird der Wasserbedarf der rund 55.000 Einwohner Baden-Badens bis zu 80 % mit weichem Quellwasser abgedeckt. Im Sommer gehen die Quellschüttungen stark zurück und es müssen bis zu 90 % des Wasserbedarfes mit härterem Grundwasser abgedeckt werden.

Durch die Nutzung der unterschiedlich harten Quell- und Grundwässer ergeben sich zwei Versorgungszonen mit wechselnder Wasserqualität. Als im Sommer 2013 in verschiedenen Tiefbrunnen der Grundwassergewinnung PFC nachgewiesen wurde, musste die von den Stadtwerken bereits konzeptionell vorliegende Planung einer Anlage zur Enthärtung von Grundwasser mittels Niederdruck-Umkehrosmose um den Schritt PFC-Reduktion erweitert werden. Dies erforderte eine deutliche Erweiterung der Aufbereitungsleistung und somit der Filterleistung, um auch im Havariefall die Trinkwasserversorgung sicherstellen zu können.

Ein besonderes Problem stellte die Entsorgung des Retentates dar. Am Ende wurde als Ergebnis eine Retentataufbereitung mittels Aktivkohle im Abstrom der Umkehrosmose festgelegt.

Die bestehende Vorbelüftung/Entsäuerung und die technisch veraltete offene Sandfilteranlage wurden aus technischen Gründen in den Jahren 2014/15 außer Betrieb genommen und durch eine zusätzliche geschlossene und vollautomatisch arbeitende Druckfilteranlage mit sechs Filteranlagen von Hydro-Elektrik GmbH ersetzt. Die maximale Aufbereitungsleistung der zehn Filter beträgt 1500 m<sup>3</sup>/h. Die pH-Einstellung wurde in Form nachgeschalteter, geregelter Flachbettbelüfter realisiert. Die bestehenden und sich in einem guten Zustand

befindenden Gebäude wurden weitgehend wiederverwendet. Das größte Gebäude beinhaltet die offene Filteranlage, welche nach Inbetriebnahme der neuen Druckfilter stillgelegt wurde. Der Platz über den teilweise in den Boden abgesenkten Filtern war mehr als ausreichend, um sowohl die Entsäuerungsanlagen als auch die Nanofiltrationsanlagen unterzubringen. Hierzu wurde über den Filterwänden eine durchgehende Tragkonstruktion aus statisch bemessenen Stahlträgern montiert. Durch Rückbau der Spülpumpen und Gebläse der alten Anlage konnte Platz für die Verrohrung der Retentatbehandlung sowie für die CIP-Anlage und die Antiscalant-Dosiertechnik geschaffen werden.

Die Aufbereitungsziele für die NF-Anlage waren definiert in einer Härte im Bereich 8,0 – 10° dH nach Verschneidung sowie eine komplette Entfernung der PFC nach der Anlage bei einer Aufbereitungsleistung von 600 m<sup>3</sup>/h als Permeat, wobei auch Mengenschwankungen bis ca. 20 % berücksichtigt werden mussten. Die Aufbereitungsleistung wurde auf 6 Racks mit je 100 m<sup>3</sup>/h Permeatleistung und max. Feed von 125 m<sup>3</sup>/h aufgeteilt. Aufgrund der nachgeschalteten Retentatbehandlung und der langen Ableitung wurde eine max. Ausbeute von 80 % festgelegt, um die Gefahr von Auskristallisationen zu minimieren.

Durch eine Planung mit neuartigen Systemdruckrohren konnten in Vor-Ort-Montage sehr platzsparende Modulracks erstellt werden. Durch die unter die Tragkonstruktion gelegte Rohwasserzuführung zu den Anlagen und obenliegende Leitungen für Permeat, Retentat und CIP sind die Racks rundum sehr gut zugänglich und damit wartungs- und bedienerfreundlich. Als Feedpumpen wurden vertikale

Kreiselpumpen mit bestmöglichem Wirkungsgrad und Betrieb über Frequenzumrichter eingebaut.

Die Leistungsverteilung und die Schaltanlage für die NF-Racks wurden ebenfalls in der Filterhalle platziert. Die Leistungsverteilung und Schaltanlage für die Entsäuerungs- und die Druckfilteranlagen wurden in einem Zwischengebäude installiert. Beide Schaltanlagen kommunizieren über ein Glasfaserkabel miteinander und können zu 100 % mit dem jeweiligen in der Schaltanlage eingebauten 15" Touch Panel überwacht und gesteuert werden.

Die Aktivkohlefilter zur Retentataufbereitung wurden im Außenbereich aufgestellt. Installiert wurden drei Filter, von denen aber nur max. zwei gleichzeitig in Betrieb sind. Der dritte Filter wird erst zugeschaltet, wenn ein Filter erschöpft ist. Die über die Filter geleiteten Wassermengen werden ebenso wie die in den Sandbach abgeleiteten Retentatmengen kontinuierlich erfasst und aufgezeichnet. Die Filter sind mit einer Wärmedämmung versehen und mit Anschlussstutzen zum Ausspülen beladener Aktivkohle und zum Einspülen der neuen Kohle ausgerüstet.

Die Nanofiltrationsanlage wurde als gemeinschaftliches Werk in der HydroGroup® realisiert. Die Rohrleitungen aus Edelstahl, die Filtration und die NF-Racks sowie die Schaltanlage wurden von Hydro-Elektrik GmbH realisiert, die Dosiertechnik sowie die CIP-Station zur Membranreinigung inklusive aller Polypropylen-Leitungen wurden von RWT GmbH in einem sehr engen Zeitrahmen von nur ca. 6 Monaten realisiert, was für eine Anlage in dieser Größenordnung eine Meisterleistung darstellt.

Weitere Info: [www.hydrogroup.de/mediocenter/fachberichte.html](http://www.hydrogroup.de/mediocenter/fachberichte.html)

## Filteranlage zur Entmanganung von Trinkwasser

Das zur norwegischen „Ringerike kommune“ gehörende Wasserwerk Kilemoen versorgt zurzeit ca. 24.000 Einwohner mit Trinkwasser. Das aus sechs Grundwasserbrunnen geförderte stark manganhaltige Wasser wird über eine neue Aufbereitungsanlage mit einer Kapazität von bis zu 225 l/s aufbereitet.

Die bestehende Anlage bestand ausschließlich aus einer Belüftung zur Sauerstoffanreicherung und zur Entsäuerung. Dies führte zum Ausfall von oxidiertem Mangandioxid im Speicherbehälter und im Rohrnetz, was zu Störungen führte und Spülungen erforderte. Aufgrund des über die Jahre steigenden Mangan-Gehaltes und der Tatsache, dass der Mangan-Grenzwert für Trinkwasser wesentlich überschritten wurde, entschloss sich die Ringerike kommune zum Bau eines neuen Wasserwerkes.

Im Ausschreibungsverfahren mit Systemausschreibung konnte sich Hydro-Elektrik mit einem über-

zeugenden Konzept basierend auf modernster Anlagentechnik durchsetzen. Der Aufbereitungsprozess besteht aus Ozonierung zur Oxidation mit nachfolgender Filtration. Die zwei modular und redundant aufgebauten Ozongeneratoren produzieren Ozon in einer Menge bis zu 2 x 720 g/h. Der für die Ozonerzeugung erforderliche Sauerstoff wird mittels Hydroxymat-Anlagen in drei redundanten Linien direkt vor Ort erzeugt.

Die Filtration erfolgt über 10 Mehrschichtfilter aus Edelstahl mit Durchmesser 3,2 und 4 m zylindrischer Höhe. Zur Entsäuerung ist eine zusätzliche Schicht aus Kalziumcarbonat eingebaut. Die Nachfüllung von verbrauchtem Entsäuerungsmaterial erfolgt vollautomatisch aus einem Speichersilo. Eine betriebsabschließende Desinfektion erfolgt mit drei parallelen UV-Anlagen.

Seit Montag 19. Februar 2018 ist die Anlage am Netz und liefert zuverlässig bestes Trinkwasser zu den Abnehmern.

Hydro-Elektrik AS lieferte die komplette Prozessanlage inkl. der zugehörigen Steuerungstechnik.

Weitere Info: [peter.paskert@hydro-elektrik.no](mailto:peter.paskert@hydro-elektrik.no) oder [manfred.brugger@hydro-elektrik.de](mailto:manfred.brugger@hydro-elektrik.de)



Filteranlagen zur Entmanganung

## WASSERAUFBEREITUNG IN DER INDUSTRIE

### Zweistraßige Entsalzungsanlage auf Basis Ionenaustausch

Für einen indischen Kunden konzipierte, fertigte und lieferte die RWT GmbH eine Entsalzungsanlage mit einer Anlagenleistung von 160 m<sup>3</sup>/h, aufgeteilt auf zwei Linien. Die auf Basis von Ionenaustauschern arbeitende Anlage ist vollautomatisiert und wird über ein Visualisierungspanel bedient.

Das aufzubereitende Prozesswasser enthält sowohl für den Produktionsprozess wichtige organische Verbindungen mit einem Anteil von 1-3 % als auch den Prozess störende, ungelöste Substanzen wie Schwebstoffe, gelöste anorganische Salze und weitere organische Verbindungen.

Die Aufbereitung beinhaltet im ersten Schritt eine Filtrationsstufe mit Kerzenfiltern, um das Prozessmedium von ungelösten Substanzen wie z.B. Schwebstoffen zu befreien. Über eine Gegenstromanlage mit Ionenaustauscherharzen werden die gelösten anorganischen Salze im Schweb-

stoffverfahren bis auf eine Rest-Leitfähigkeit von < 5 µS/cm entfernt. Störende gelöste organische Verbindungen werden mittels Anionenaustauscher entfernt. Aufgrund der hohen organischen Belastung müssen die Ionenaustauscherharze mit vorgewärmtem Regenerierwasser und intensiver Beaufschlagung von Natronlauge und Natriumchlorid behandelt werden.

Eine weitere Besonderheit der Anlage ist es, dass die erwünschte organische Verbindung während der Aufbereitung im Wasser verbleibt und bei den Regenerations- und Spülintervallen so viel Prozessmedium wie möglich recycelt wird.

Um eine möglichst kurze Montage- und Inbetriebnahmezeit vor Ort zu erreichen, wurde die gesamte Anlage inklusive Rohrleitungen und Verkabelung im Werk Gütersloh vormontiert und die einzelnen Anlagenabläufe elektrisch und hydraulisch getestet (FAT). Nach dem FAT wurde die Anlage demontiert und verpackt, transportiert und unter Anweisung eines Supervisors vor Ort wieder aufgebaut und in Betrieb genommen.

Weitere Info: [m.baumann@rwt-gmbh.com](mailto:m.baumann@rwt-gmbh.com) oder [m.stueker@rwt-gmbh.com](mailto:m.stueker@rwt-gmbh.com)



Vormontage im Werk

## Baustand Werk Tannheim



Ende November 2018

Geplante Fertigstellungen der Erweiterung Halle 2 1. Quartal 2019, des Bürogebäudes 2. Quartal 2019.

## FACEBOOK UND INSTAGRAM

Seit kurzem finden Sie die HydroGroup® nicht nur auf Facebook (HydroGroup), sondern auch auf Instagram (hydrogroup\_rav).

Mit dieser Präsenz ergänzen wir unsere Website um ein weiteres digitales Medium. Ob Einblicke in aktuelle Projekte mit interessanten Informationen und Bildern oder rund um das Geschehen an den Hydro-Standorten in Ravensburg, Tannheim, Gütersloh und Bergen - schauen Sie einfach mal bei uns rein, wir halten Sie auf dem Laufenden.

**Teilen, liken, schreiben Sie uns. Bis bald im „Social Web“!**

## TERMIN-VORSCHAU

### 24. Januar 2019

TIEFBAU-FORUM 2018  
Donauhalle (Ulm-Messe), Ulm/Deutschland  
Ausstellung und Tagung

### 5.-8. November 2019

Aquatech Amsterdam 2019  
Amsterdam RAI, Europaplein,  
NL-1078 GZ Amsterdam  
Fachmesse für Prozess-, Trink- und Abwasser

## IMPRESSUM



HydroGroup

[www.hydrogroup.de](http://www.hydrogroup.de)

### Herausgeber

Hydro-Elektrik GmbH  
Angelestraße 48/50  
88214 Ravensburg  
[info@hydrogroup.de](mailto:info@hydrogroup.de)



### Redaktion

Manfred Brugger  
[mb@hydrogroup.de](mailto:mb@hydrogroup.de)

### Layout

Silvia Mesmer  
[silvia.mesmer@hydrogroup.de](mailto:silvia.mesmer@hydrogroup.de)

### Eigendruck

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotos übernimmt die HydroGroup, vertreten durch Hydro-Elektrik GmbH, keine Haftung. Die Ausgabe wird kostenlos an Interessenten verteilt. Ein Rechtsanspruch besteht nicht.