



Kompakte Reinstwasseranlage für 250 l/h Vollentsalzungsanlage für die Industrie auf Rahmengestell

Bestehend aus Wasserenthärtung und Umkehrosmoseanlage

Aufbau der Vollentsalzungsanlage

Die Vollentsalzungsanlage ist auf einem Aluminium Rahmen mit Nutenprofil sehr platzsparend und kompakt aufgebaut. Der Rahmen ist leicht und transportabel, durch höhenverstellbare Standfüße kann er problemlos und sicher aufgestellt werden. Die Reinstwasseranlage ist so konzipiert das die Einbringung durch eine Standardtüre möglich ist. Alle Komponenten sind vormontiert, verkabelt und getestet als Rahmenanlage. Der leichte Aufbau garantiert ein einfaches Handling und eine einfache Montage der Vollentsalzungsanlage. Häufig wird in der Industrie ein platzsparendes und übersichtliches System erwünscht. Hieran haben wir uns orientiert und gehen gerne auf Ihre individuellen Wünsche ein. Haben sie nur wenig Aufstellfläche zur Verfügung kann die Anlage Ihren Platzverhältnissen angepasst werden. Bitte teilen Sie uns bei Bedarf den verfügbaren Raum mit damit wir prüfen können ob sich dies umsetzen lässt.

Technische Daten der Umkehrosmoseanlage

Anlagenleistung	
Permeatleistung	250 l/h
Rohwasserzufluss bei 75% Ausbeute	333 l/h
Entsalzungsrate	97%
Leitfähigkeit	< 15 µS/cm
Ausbeute	75-80%
Max. Salzgehalt	1.000 mg/l
Technische Daten	
Arbeitsdruck	15 bar
Material Verrohrung	PVC-U
Material Montagerahmen	Alu Nutenprofil
Leistungsaufnahme Hochdruckpumpe	1,5 kW
Membrane Größe	4040

Technische Ausrüstung der Umkehrosmoseanlage

- 1x Hochdruckpumpe Movitec von KSB
- 1x Manometer für den Pumpendruck
- 1x Niederdruckmembrane 4040 mit Druckrohr aus GFK
- 1x Schwebekörper Durchflussanzeiger für Konzentrat
- 1x Schwebekörper Durchflussanzeiger mit Grenzkontakt für Permeat
- 2x Magnetventile für Eingangswasser und Vorspülen
- Armaturen wie Hand-Membranventile, Kugelhähne und Rückschlagventile
- 1x Probenahme Kugelhahn im Permeatausgang
- 1 x Lastschrank mit Hauptschalter
- 1x Kompaktsteuerung
- 1x Leitfähigkeitsmessung 0-200 µS/cm
- Kabel und Kabel Kanäle
- Komplette interne Verrohrung aus PVC-U und Zubehör
- Alu Rahmengestell mit höhenverstellbaren Stellfüßen



Technische Daten Enthärtungsanlage

Anlagenleistung	
Durchfluss max.	1,4 m ³ /h
Kapazität	100 m ³ x °dH
Verbrauchsmengen pro Regeneration	
Salzbedarf (NaCl)	5 kg
Spülwasser	375 Liter
Anlagenausstattung	
Druckbehälter Typ GFK	2 Stck.
Druckbehälter Durchmesser	213 mm
Druckbehälter Höhe	1.113 mm
Menge Ionenaustauscher pro Druckbehälter	25 Liter
Ionenaustauscher Harztyp	S1567 Lewatit
Zentralsteuerventil Clack WS1	2 Stck.
Solebehälter aus PE mit Siebboden Typ	SB100
Solebehälter Volumen	100 Liter
Solebehälter Durchmesser	462 mm
Solebehälter Höhe	800 mm
Anschlüsse	
2x Elektrischer Anschluss (Inkl. Netzteil je Ventil)	230V 50/60 Hz
Zulaufdruck Rohwasser min/max	3-8 bar
Eingangsanschluss Rohwasser	1" BSP innen
Ausgangsanschluss Weichwasser	1" BSP innen
Abwasseranschluss min	1/2 "

Technische Ausrüstung der Enthärtungsanlage

- 1x Manometer für Eingangsdruck Rohwasser
- 1x Kugelhähne zur Absperrung der Enthärtungsanlage am Eingang
- 1x Probenahme Kugelhahn nach der Enthärtungsanlage
- 1x Überdruckventil 6 bar
- 2x 25 Liter Ionenaustauschermaterial mit einer Kapazität von 100 m³ pro °dH
- 2x Zentralsteuerventile mit integrierter Kompaktsteuerung und Verschneide Einrichtung
- 1x 3 Wege Umschaltventil
- 1x Salzlösebehälter 100 Liter mit 2x Soleventilen für jedes Zentralsteuerventil
- Komplette interne Verrohrung aus PVC-U und Zubehör
- Alu Rahmengestell mit höhenverstellbaren Stellfüßen und PP-Platte zur Aufnahme der Drucktanks

Doppel-Enthärtungsanlage

Funktionsbeschreibung der Enthärtungsanlagen

Sie arbeiten nach dem Ionenaustauscher Prinzip. Die im natürlichen Wasser enthaltenen Härtebildner wie Kalzium Ionen (Ca) und Magnesium-Ionen (Mg) werden in der Enthärtungsanlage gegen Natrium-Ionen (Na) ausgetauscht. Die Ionenaustauscher sind Kunststoffgranulate auf Polystyrol Basis und werden als Austauschharz bezeichnet. Die Aufnahmekapazität des Ionenaustauschers ist begrenzt. Nach Durchfluss einer bestimmten Wassermenge ist der Ionenaustauscher erschöpft und muss mit gelöstem Kochsalz (NaCl) regeneriert werden. Die Regeneration der Enthärtung umfasst drei Schritte:

1. Rückspülen
2. Besalzen
3. Waschen

Je höher die Härte des Rohwassers, desto häufiger muss der Ionenaustauscher regeneriert werden.

Enthärten

Rohwasser fließt durch die Rohwasserleitung und weiter über das Zentralsteuerventil in den Druckbehälter, der sich im Enthärtungsbetrieb befindet. Der Druckbehälter ist für den Ionenaustausch mit Austauschharz befüllt. Das Rohwasser durchströmt den Behälter von oben nach unten. Das Austauschharz nimmt bei diesem Vorgang Magnesium- und Kalzium Ionen auf und enthärtet auf diese Weise das Rohwasser zu Weichwasser. Das Weichwasser strömt über die untere Düse durch das Steigrohr und verlässt die **Enthärtungsanlage** am Weichwasserausgang des Zentralsteuerventils.

Regenerieren

Das Austauschharz ist nach einer vorberechenbaren Zeit erschöpft und muss mit Sole NaCl regeneriert werden. Im Zentralsteuerventil ist die Weichwasserkapazität voreingestellt, die abhängig ist von der Gesamtkapazität der Enthärtungsanlage sowie der örtlichen Wasserhärte. Sobald die voreingestellte Weichwasserkapazität erreicht ist, schaltet das Zentralsteuerventil von dem erschöpften Druckbehälter auf den enthärtungsbereiten Druckbehälter um. Der enthärtungsbereite Druckbehälter übernimmt den Betrieb und beginnt mit der Enthärtung. Das Austauschharz im erschöpften Druckbehälter muss regeneriert werden.

Die Regeneration besteht aus drei Teilschritten:

- Rückspülen
- Besalzen
- Langsam waschen und/oder Schnellwaschen
-

Der Regenerationsprozess ist beliebig oft wiederholbar.

Zur Regeneration werden handelsübliche Salztalotten verwendet.

Das Austauschharz muss ca. alle 8-10 Jahre ausgetauscht werden.



Umkehrosmoseanlage

Funktionsprinzip einer Umkehrosmoseanlage

Die Osmose Membrane besteht aus einer synthetischen, halbdurchlässigen Membrane. Liegen sich zwei unterschiedlich zusammengesetzte Wässer an dieser Membran gegenüber, versuchen sich die Flüssigkeiten nach der Brownsche Molekularbewegung auszugleichen, bis beide Flüssigkeiten derselben Zusammensetzung entsprechen. Eine Umkehrosmoseanlage kehrt dieses Prinzip um. Hierzu wird auf der Membrane ein Hochdruck erzeugt der den Prozess so verändert das sich durch die Membrane der Umkehrosmoseanlage das Rohwasser von Salzen und weiteren Inhaltstoffen trennt. Es entsteht ein Vollentsalztes Wasser (VE Wasser) mit höchster Reinheit, die Qualität ist abhängig vom Druck und der Rohwasserqualität.

Konzentrat Rückführung

Das Konzentrat das durch die Umkehrosmoseanlage entsteht wird teilweise über eine Konzentrat Rückführung wieder vor die Pumpe geführt. Hiermit wird eine höhere Abströmung über die Membrane erreicht. Somit werden Schmutzpartikel besser abgespült und die Haltbarkeit der Umkehrosmose Membrane verlängert.

Ausbeute

Die Anlage kann zwischen 75% und 80% Ausbeute gefahren werden. Die Ausbeute einer Umkehrosmose ist das Verhältnis zwischen Permeat und Rohwasser Zulaufmenge. Je höher die Ausbeute gefahren wird, umso weniger Konzentrat (Abwasser) fällt an. Um Betriebskosten zu sparen ist eine hohe Ausbeute von Vorteil. Je nach Rohwasserqualität und Qualitätsvorgaben des Permeats kann der Abwasseranteil eingestellt werden. Weniger Abströmung kann eingestellt werden, führt aber zu geringen Standzeiten der Umkehrosmose Membrane. Je nach Verblockung können die Membrane auch gereinigt werden. Die Reinigung wird hier genauer Beschrieben - Reinigung von Umkehrosmose Membranen.



*Ausführung mit IBC als Reinwassertank, UV Anlage, Sterilfilter und Druckerhöhung



Technische Details zur Ausführung der Umkehrosmoseanlage

Die Anlagen Technik wird mit hochwertigen Komponenten und Armaturen aufgebaut.

- **Messtechnik**
Alle Mengenströme können über Schwebekörper-Durchflussmesser und Handarmaturen eingestellt werden. Die Qualitätsmessung wird über eine Leitfähigkeitssonde mit integriertem Messumformer geregelt und erfasst. Die Hochdruckpumpe wird auf Trockenlauf überwacht.
- **Verrohrung**
Die Verrohrung ist in PVC-U / PN16 ausgeführt.
- **Feinfilter**
Zum Schutz der Anlage ist ein Feinfilter mit 5 µm im Rohwassereingang installiert. Mit der Wickelkerze werden Verschmutzungen zurückgehalten die sonst die Membrane verblocken können. Der Austausch der Filterkerze erfolgt mit einem Schnellverschlussystem und kann sehr einfach durchgeführt werden. Die Filter sollten regelmäßig kontrolliert und ausgetauscht werden. Ersatzfilterkerzen können sie auch im Shop erwerben.
- **Umkehrosmose Membrane**
Der Einsatz von Qualitätsmembranen garantiert zuverlässige Ergebnisse in der VE Wassererzeugung.
- **Steuerung**
Die Anlage wird über eine umfangreiche Kompaktsteuerung betrieben. Somit kann jede Umkehrosmoseanlage optimal auf ihre individuellen Bedürfnisse eingestellt werden. Die Einstellungen sind mit Klartext in Deutsch leicht verständlich.
- **Installation**
Die Anlage ist komplett vormontiert, verkabelt und programmiert. Bauseits müssen lediglich Rohwasser, Kanal und Permeat verrohrt werden. Die Wasseranschlüsse sind mit PVC- U Verschraubungen, für den Kanalanschluss wird ein HT Rohr benötigt. Die Versorgungsspannung 400V wird am Schaltschrank vor dem Hauptschalter angeschlossen. Im Normalfall wird die Umkehrosmose Membrane nicht eingebaut mitgeliefert. Sollte der Einbau unmittelbar nach der Anlieferung erfolgen bauen wir diese gerne für sie bei uns im Werk ein, bitte geben sie die Zeitspanne bei der Bestellung mit an.



Nachspeiseregulierung der Anlage

Durch ein Anforderungssignal (potenzialfreier Kontakt) startet die Anlage mit dem Vorspülen. Nach einer einstellbaren Vorspülzeit wird die Hochdruckpumpe gestartet und die Umkehrosmoseanlage beginnt mit der Entsalzung. Sobald die Leitfähigkeit im Permeat unter den eingestellten Sollwert ($\mu\text{S}/\text{cm}$) fällt schaltet die Anlage vom Kanalventil auf Permeatausgang und speist in den nachfolgenden Behälter/Prozess ein. Während der Nachspeisung wird die Leitfähigkeit permanent überwacht und garantiert somit gleichbleibende und hohe Qualität.

Sobald das Anforderungssignal abfällt stoppt die Anlage automatisch und geht in Wartestellung. Bei längeren Pausen zwischen den Nachspeiseintervallen kann eine Modulspülung einprogrammiert werden die die Verkeimung der Membrane verhindert.

