

# **BO-RO19 BO-RO28 Umkehrosmosesystem**

**Betriebs- und Montageanleitung**

**Dezember 2003**



- 1.0** Das BO-RO19/28 Umkehrosmosesystem:
  - 1.1 Definition Umkehrosmose
  - 1.2 Konstruktiver Aufbau
  - 1.3 Hydraulikschema
- 2.0** Montage des BO-RO19/28 Umkehrosmosesystems
  - 2.1 Umkehrosmose
  - 2.2 Pumpenträger
  - 2.3 Permeattank
- 3.0** Zusammenbau – Verschlauchung des BO-RO19/28 Umkehrosmosesystems
- 4.0** Inbetriebnahme des BO-RO19/28 Umkehrosmosesystems
- 5.0** Ablaufplan des BO-R19/28 Umkehrosmosesystems
- 6.0** Technische Daten des BO-RO19/28 Umkehrosmosesystems
- 7.0** Wartung des BO-RO19/28 Umkehrosmosesystems

## 1.0 Das BO-RO19/28 Umkehrosmosesystem

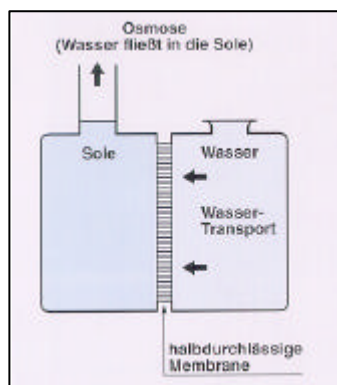
### 1.1 Definition Umkehrosmose

Die AIRWIN-Befeuchtungssysteme werden an die öffentliche Trinkwasserversorgung angeschlossen. Obwohl das Trinkwasser nach der Trinkwasserverordnung eine sehr hohe Qualität hat, ist es für die Luftbefeuchtung nicht geeignet.

Die in der Natur zur Verfügung stehenden Wässer sind keinesfalls rein sondern mit Begleitstoffen verschiedener Art durchsetzt, vornehmlich in Form von gelösten Salzen. Zur Befeuchtung wird aber demineralisiertes Wasser benötigt.

Diese Wasserqualität wird durch das Umkehr-Osmoseverfahren gewonnen. Im vereinfachten Sinne kann Umkehr-Osmose als Filtration betrachtet werden. Salzhaltiges Wasser wird unter Druck durch eine halbdurchlässige Membrane gepresst, welche die Salze zurückhält. Aber auch Schmutz- und Schwebstoffe, Krankheitserreger, größere Moleküle oder sogar Ionen werden durch die Membranen zurückgehalten und im Konzentrat dem Abwasser zugeführt.

#### Definition



#### Osmose

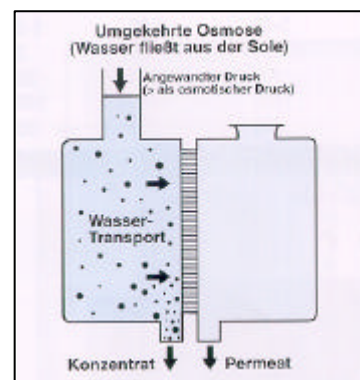
Die Osmose ist ein natürlicher Vorgang, eine Funktion jeder natürlichen Zelle. Nach diesem Prinzip funktioniert z.B. der Wassertransport in den Pflanzen.

Wasser aus einer Lösung mit niedriger Salzkonzentration diffundiert durch eine halb durchlässige (semipermeable) Membrane in eine Lösung mit höherer Salzkonzentration. Der Vorgang endet erst, wenn in beiden Lösungen die gleiche Konzentration herrscht bzw. sich durch Niveaudifferenz und dadurch steigenden Gegendruck ein osmotisches Gleichgewicht einstellt.

Der dann auf der Seite der sich verdünnenden, weiterhin aber stärker konzentrierten Lösung herrschende hydrostatische Überdruck wird als osmotischer Druck bezeichnet. Er ist um so höher, je größer die Konzentrationsunterschiede sind.

Die für die Umkehrosmose verwendeten halbdurchlässigen Membranen sind nicht porös und quasi undurchlässig für nahezu alle Wasserinhaltsstoffe, liegen diese fest, gelöst oder in kolloidaler (*feinzerteilt*) Form vor.

Die Umkehrosmose befreit das Wasser nicht nur von seinen gelösten mineralischen Inhaltsstoffen, sondern weitgehend auch von Schwebeteilchen, gelösten und nicht gelösten organischen Verunreinigungen sowie allen Mikroorganismen. Diese umfassende Reinigung wird durch die Beschaffenheit der halbdurchlässigen Umkehrosmose-Membranen gesichert. Diese Membranen weisen keine Poren auf und sind sehr durchlässig für Wasser jedoch praktisch undurchlässig für alle normalerweise im Wasser anzutreffenden Inhaltsstoffe. Durch die Zurückhaltung von ~ 99,9% der Mikroorganismen ist das Permeat hygienisch einwandfrei.



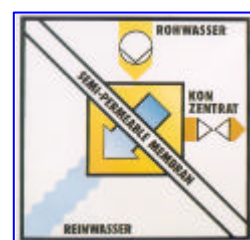
#### Umkehr-Osmose

Den Osmose Vorgang kann man umkehren und somit für die Wasseraufbereitung nutzen.

Lässt man auf der Seite der konzentrierteren Lösung einen äußeren Druck einwirken, der dem osmotischen Druck entgegenwirkt und überwiegt, so wird der osmotische Effekt ins Gegenteil verkehrt, weil die Wassermoleküle nach dem Prinzip des kleinsten Zwangs nun in die Richtung der verdünnteren Lösung strömen.

Diesen Vorgang nennt man umgekehrte Osmose oder Umkehr-Osmose.

Das so erzeugte Reinwasser wird als **Permeat** bezeichnet, die aufkonzentrierte Lösung als **Konzentrat**.



**1.2 Konstruktiver Aufbau**

Das Umkehrosmose-System BO-RO19/28 besteht aus 3 Konstruktionselementen.

- Umkehrosmose



- Pumpenträger



- Permeattank

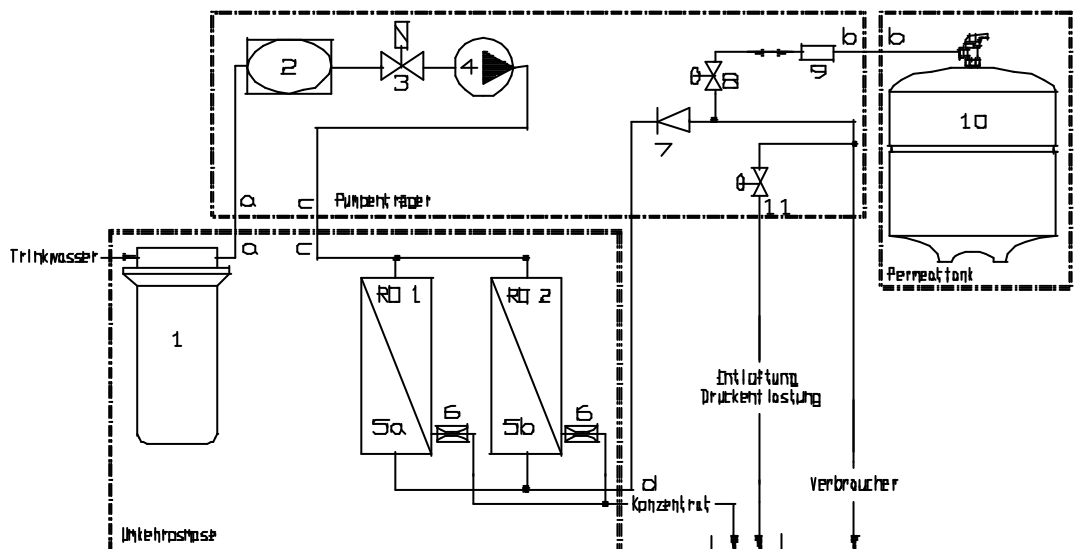


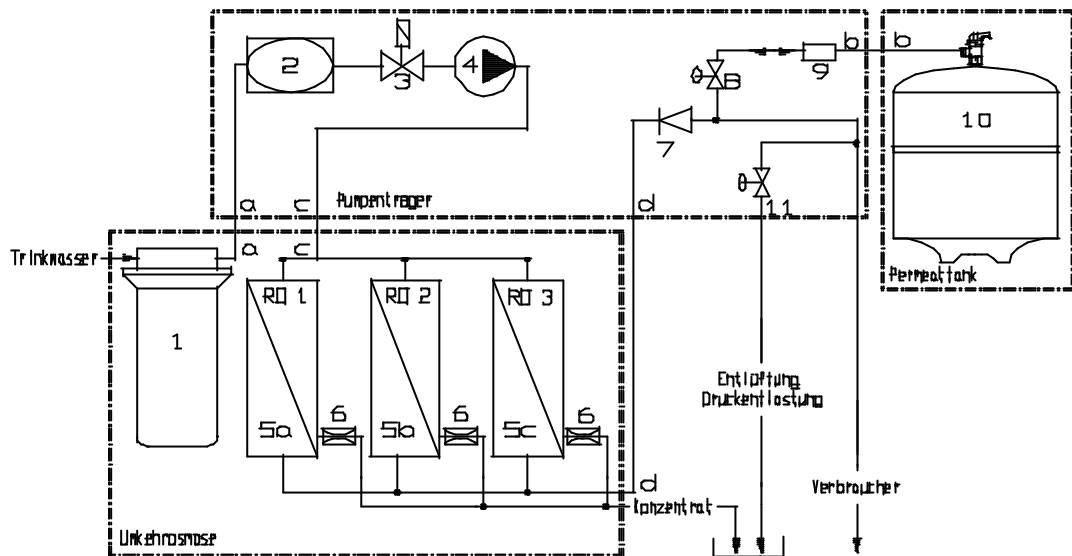
Der Pumpenträger trägt die Druckerhöhungspumpe, das Magnetventil, den Druckmangelschalter, den Druckschalter Permeattank und das Netzteil 230V/24VDC.

Die Erzeugung des Permeats durch die Umkehrosmose erfolgt druckgesteuert und ist damit Abhängig vom Füllgrad des Permeattanks. Dadurch wird die Laufzeit der Umkehrosmoseanlage stark reduziert. Ist der Permeattank gefüllt, erfolgt durch den Druckschalter „Permeattank“ die Deaktivierung der Umkehrosmose, sinkt der Druck im Permeattank auf ca. 2bar erfolgt durch den selben Druckschalter die Aktivierung der Umkehrosmose.

**1.3 Hydraulikschema**

**BO-RO19 – 2 RO-Membranen**



**BO-RO28 – 3 RO-Membranen**

**Legende:**

1. Vorfilter
2. Druckschalter Wassermangel
3. Magnetventil 230V AC
4. Druckerhöhungspumpe 24V DC
5. RO-Membranen (5/a, 5/b, 5/c)
6. Strömungsregler
7. Rückflussverhinderer
8. Absperrhahn
9. Druckschalter Permeattank
10. Permeattank
11. Absperrhahn

**Farbcode Schläuche Umkehrosrose**

sw	schwarz / Rohwasser
bl	blau / Permeat
gn	grün / Konzentrat

a/b/c/d: Verbindungscode

Definiert die werksseitige Verschlauchung zwischen dem Pumpenträger, der Umkehrosrose und dem Permeattank.

Die lose beigelegten Schläuche sind gleichermaßen codiert.

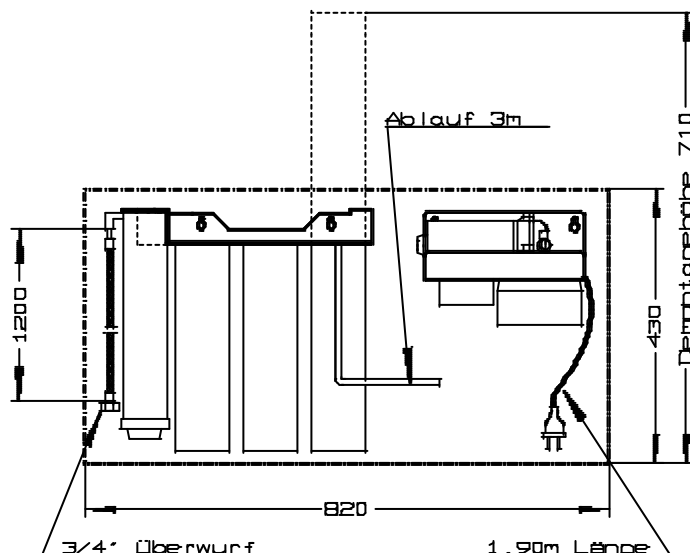
**2.0 Montage des BO-RO19/28 Umkehrosmosesystems**

Die Montage der Umkehrosrose und des Pumpenträgers sollte direkt benachbart erfolgen. Der Permeattank kann über die entsprechende Schlauchverbindung in unmittelbarer Nähe aufgestellt werden.

Trinkwasseranbindung:  
Schlauchlänge 1,20m, 3/4" Überwurf

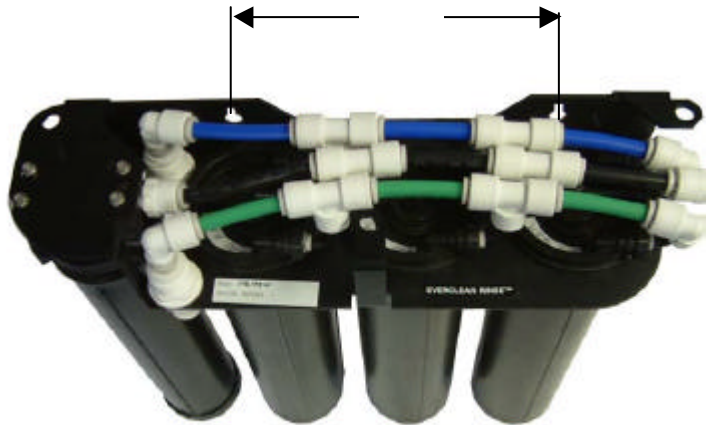
Wasserablauf:  
Schlauch 3/8", Schlauchlänge 3m

Elektrokabel Pumpenträger:  
Kabellänge 1,90m,  
Europastecker

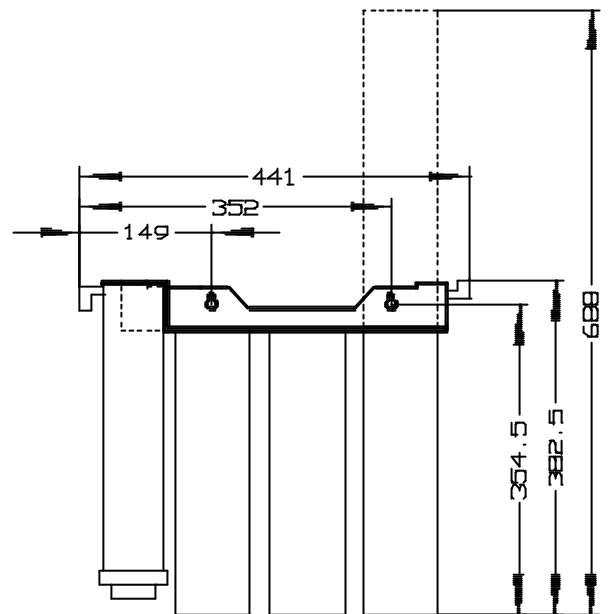


## 2.1 Umkehrosmose

Die Umkehrosmose muss an eine senkrechte Wand befestigt werden. Der Lochabstand ist 203mm. Der Schraubendurchmesser ist 4mm.



Oberhalb der Umkehrosmose ist ein Montageaum von ca. 310mm zum Ausbau der RO-Membranen frei zu halten.

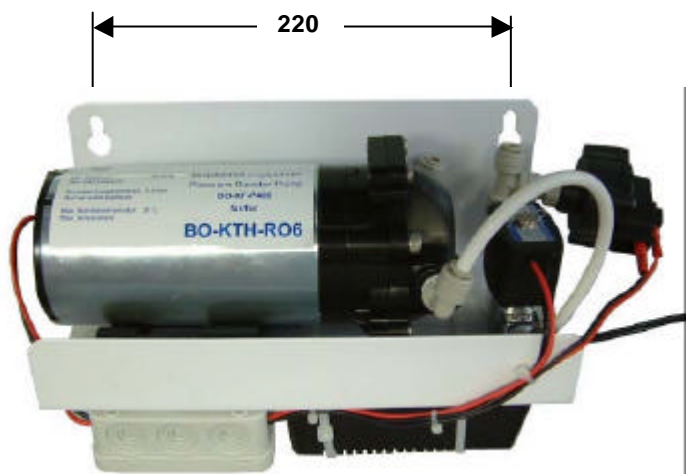


Maßskizze

130mm tief

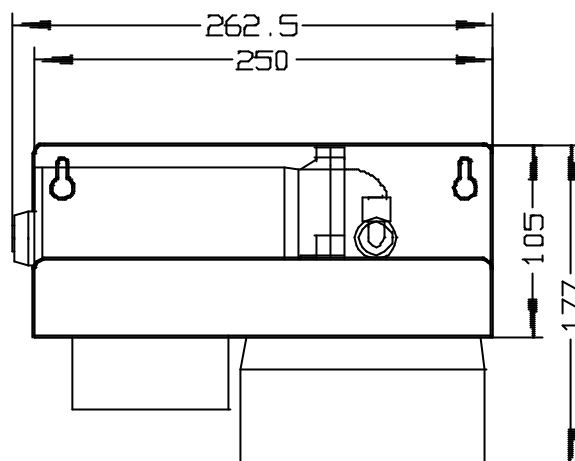
## 2.2 Pumpenträger

Der Pumpenträger ist rechts von der Umkehrosmose auf gleicher Höhe an der Wand zu befestigen. Der Lochabstand ist 220mm. Der Schraubendurchmesser sollte 5mm betragen.



Maßskizze

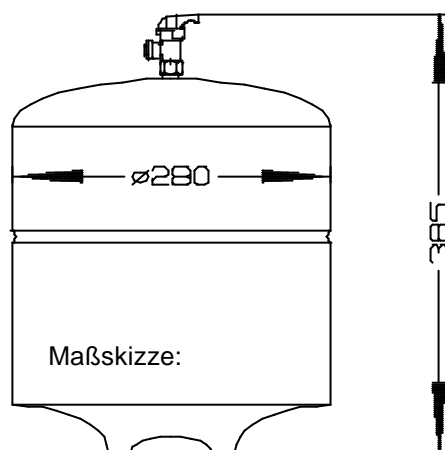
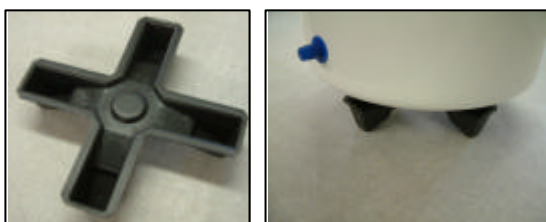
125mm tief



### 2.3 Permeattank

Der Permeattank wird über eine Schlauchverbindung mit dem Pumpenträger verbunden.

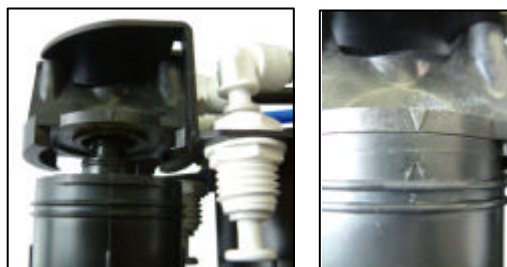
Permeattank auf das schwarzen Kunststoffkreuz (Lieferumfang) stellen.



### 3.0 Zusammenbau - Verschlauchung

Umkehrosmose:

- 1) Vorfilter montieren; Vorfilter aus der Folie auspacken und anschließend in die Aufnahme der Umkehrosmose drehen, bis die beiden Pfeile übereinander stehen.



- 2) Beiliegende Kunststoffwinkel-Einschraubverschraubung seitlich in den Filterkopf für das Vorfilter einschrauben – Teflon Dichtband verwenden.



- 3) Der Permeat-, Konzentrat- und Trinkwasseranschluss der Umkehrosmose sind durch Stopfen gegen Austrocknung und Schmutz verschlossen. Stopfen durch zurückziehen des Ringes der Verschraubung herausziehen.



- 4) Für den Stopfen Trinkwasseranschluss den zum Lieferumfang gehörenden Winkeladapter in die Schlauchverschraubung einstecken.



- 5) Schlauchführung entsprechend der Codierung a/a, b/b, c/c und d/d herstellen

#### **4.0 Inbetriebnahme des BO-RO19/28 Umkehrosmosesystems**

Externe Anschlüsse:

- BO-RO19/28 elektrisch anschließen – 1 x Europa-Stecker.
- BO-RO19/28 an die Trinkwasserversorgung anschließen – 3/4“ Überwurfmutter.
- BO-RO19/28 an einen Wasserablauf anschließen – schwarzer Konzentratschlauch.

Chronologische Reihenfolge der Arbeiten bei der Inbetriebnahme:

- 1) Permeat-Verbraucher ausschalten.
- 2) Blauen Absperrhahn auf dem Permeat-Speichertank **schließen** – steht rechtwinkelig zur gelben Schlauchleitung. Gelben Schlauch abnehmen und zum Wasserablauf führen.



- 3) Wasserzulauf frei geben. **Achtung: Wasserdruck < 6bar!**  
Jetzt beginnt die BO-RO19/28 Umkehrosmose automatisch mit der Erzeugung von Permeat. Das Entlüften und Entkonservieren der Anlage erfolgt nun automatisch.

***Nach 30 Minuten!***

4. Wasserzulauf schließen.
5. Gelbe Schlauchleitung mit dem Permeattank wieder verbinden. Blauen Absperrhahn auf dem Permeattank wieder öffnen.
6. Permeatverbraucher einschalten.

**Die Inbetriebnahme des BO-RO19/28 Umkehrosmosesystems ist beendet.**

## 5.0 Ablaufplan des BO-RO19/28 Umkehrosmosesystems

Der konstruktive Aufbau des BO-RO19/28 Umkehrosmosesystems ist kompromisslos auf hohe Produktqualität und Funktionssicherheit ausgerichtet.

Ablaufplan – siehe 1.3 Hydraulikschema:

- 1) Reinigung des Rohwassers (Trinkwasser) von festen Verunreinigungen im Vorfilter (1).
- 2) Der Druckschalter "Wassermangel" (2) schaltet bei einem Wasserdruck < 2bar die Druckerhöhungspumpe (4) zum Schutz vor Trockenlauf weg.
- 3) Das Magnetventilventil (3) schließt und öffnet je nach Schaltzustand des Druckschalters "Wassermangel" (2) und des Druckschalters "Permeattank" (9).
- 4) Die Druckerhöhungspumpe (4) erhöht den Druck des Rohwassers auf 6 bar. Dadurch wird der Wirkungsgrad der BO-RO19/28 Umkehrosmose erheblich gesteigert. Die Drucksteigerung  $\Delta p$  durch die Druckerhöhungspumpe ist abhängig vom Rohwasserdruck. Sie regelt sich automatisch.
- 5) Das Rohwasser durchläuft die RO-Membranen **5a, 5b (und 5c bei BO-RO28)**.
- 6) Das Permeat der RO-Membranen **5a, 5b (und 5c bei BO-RO28)** durchläuft den Druckschalter Speichertank (9) zum Permeattank (10).

Die Erzeugung des Permeats aus dem Rohwasser erfolgt vollautomatisch. Die Aktivierung und Deaktivierung des BO-RO19/28 Umkehrosmosesystems erfolgt druckgesteuert. Der Membran-Speichertank wird bis zu einem Druck von 3 bar aufgefüllt. Danach deaktiviert sich die BO-RO19/28 Umkehrosmose. Sobald der Permeatdruck im Permeattank wegen des Verbrauchs unter 2 bar sinkt, aktiviert sich die BO-RO19/28 Umkehrosmose wieder.

Zur Vermeidung von Trockenlauf der Druckerhöhungspumpe wird diese erst eingeschaltet, wenn der Rohwasserdruck > 2 bar ist.

In festgelegten Abständen muss das BO-RO-Umkehrosmosesystem gewartet werden, um eine dauerhaft hygienisch und funktionell einwandfreie Gewinnung von Permeat gewährleisten zu können.

## 6.0 Technische Daten des BO-RO19/28 Umkehrosmosesystems

Bezeichnung	Einheit	BO-RO19	BO-RO28
<b>Komponenten:</b>			
Membran Typ		low energy	low energy
Anzahl der RO-Membranen	Stück	2	3
Membranabmaße	mm	44 x 280	44 x 280
Membranfläche	m <sup>2</sup>	0,30	0,45
Konfiguration		parallel	parallel
<b>Anschlüsse:</b>			
Rohwasser	Zoll	3/4"	3/4"
Permeat	Zoll	3/8" Schlauch	3/8" Schlauch
Konzentrat	Zoll	3/8" Schlauch	3/8" Schlauch
<b>Betriebsbedingungen:</b>			
Druck	Bar	2 – 7	2 – 7
Temperatur	°C	5 – 35	5 – 35
pH-Wert		4 – 10	4 – 10
Freies Chlor Cl <sub>2</sub>	mg/l	< 0,05	< 0,05
Härte CaCO <sub>3</sub>	mg/l	< 85	< 85
Silikat SiO <sub>2</sub>	mg/l	< 10	< 10
Eisen Fe	mg/l	< 0,2	< 0,2
Salzgehalt NaCl	mg/l	< 2.500	< 2.500
<b>Betriebsleistung:</b>			
Rohwasserverbrauch	l/h	38	56
Permeatleistung	l/h	19	28
Konzentrat-Ablauf	l/h	19	28
Verhältnis Konzentrat-Permeat		1 : 1	1 : 1
Tagesproduktion Permeat	l/h	456	672
Rückhalterate NaCl	%	> 95	> 95
Rückhalterate Ca <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	%	> 99	> 99

Bezeichnung	Einheit	BO-RO19	BO-RO28
Permeattankvolumen	l	12	12
Permeattankdurchmesser	mm	280	280
Spannungsversorgung Pumpentr.	V AC	230	230
Elektr. Leistungsaufnahme	W	43	43
Umgebungstemperatur	°C	2 – 40	2 – 40
Wassermangel – Schaltpunkt	bar	2	2
Permeattank voll – Schaltpunkt	bar	3	3
Permeattank leer - Schaltpunkt	bar	2	2
<b>Gewicht</b>			
Umkehrosrose – leer	kg	5,8	6,2
Pumpenträger – leer	kg	5,2	5,2
Permeattank - leer	kg	4,3	4,3

## 7.0 Wartung des BO-RO19/28 Umkehrosmosesystems

**Die regelmäßige Wartung der BO-RO19/28 Umkehrosroseanlage ist die Voraussetzung für einen störungsfreien und vor allem hygienisch einwandfreien Betrieb.**

Die Wartung bezieht sich lediglich auf den Austausch des Vorfilters des BO-RO19/28 Umkehrosmosesystems.

Zyklus	Bezeichnung	Artikel-Nr.	Inhalt
Alle 12 Monate ab Inbetriebnahme	Wartungspaket KC	50 011 04	Vorfilter