



# The White papers Serie 6

## Pflege der Umkehrosmosemembran

---

### Einführung

Die Pflege der Membran ist eine der wichtigsten Wartungsaufgaben bei Entsalzungsanlagen.

### Membranen von Horizon Reverse Osmosis

Die Umkehrosmosemembranelemente von Horizon Reverse Osmosis werden ausschließlich nach höchsten technischen Anforderungen und mit exaktesten technischen Daten hergestellt. Es werden Membranen mit hohem Durchlass (mehr Wasser pro Quadratmeter Membran) und hohem Rückhaltevermögen (bessere Wasserqualität) eingesetzt.

### Durchfluss ▪ Salzgehalt ▪ Druck

Die Durchflussmenge durch die Membran und der Druck in der Anlage können durch verschiedene Ursachen beeinträchtigt werden. Gründe sind vor allem der Salzgehalt des angesaugten Wassers und dessen Temperatur. Für traditionelle Wasseraufbereitungsanlagen gilt, dass für einen bestimmten Druck bei niedrigerem Salzgehalt mehr Meerwasser in aufbereitetes Wasser umgewandelt wird. Wird der Druck nicht reduziert, um das Verhältnis zwischen aufbereitetem Wasser und konzentriertem Salzwasser zu reduzieren, kommt es zu einer unzureichenden Spülung der Membran, und die Membrannutzungsdauer verkürzt sich. Wärmeres Ansaugwasser erhöht ebenfalls das Verhältnis zwischen aufbereitetem Wasser und konzentriertem Salzwasser, während niedrigere Temperaturen das Verhältnis reduzieren. Auch hier sind Druckanpassungen erforderlich, wenn ein optimales Verhältnis beibehalten werden soll.

Neben Änderungen des Salzgehalts und der Temperatur beeinträchtigt jede Besiedlung der Membran mit Mikroorganismen deren Leistung. Ablagerungen erfolgen durch Schlammpartikel, Chemikalien oder Öle, die durch das Filtersystem gelangt sind, oder durch die Besiedlung mit Mikroorganismen. Die Besiedlung mit Mikroorganismen tritt insbesondere dann ein, wenn eine Wasseraufbereitungsanlage länger als eine Woche nicht benutzt wurde.

### Membranpflege

Je nach Einsatz der Wasseraufbereitungsanlage kann die Membran das Teil sein, das die meiste Pflege erfordert. Wie umfangreich die Wartungsarbeiten sind, ist von Anlage zu Anlage unterschiedlich und hängt vor allem von der Qualität des angesaugten und gefilterten Wassers, der regelmäßigen Nutzung und der automatischen Spülung ab.

### Spülung einer Membran

Wird eine Membran länger als eine Woche nicht genutzt, kann sie von Bakterien besiedelt werden. Die beste Möglichkeit, den Wartungsaufwand zu beschränken, ist die möglichst häufige Nutzung der Wasseraufbereitungsanlage. Wird die Anlage länger als eine Woche nicht genutzt, muss sie entweder eingelagert oder mindestens einmal pro Woche mit Frischwasser gespült werden.

*(Fortsetzung auf der folgenden Seite)*

In der Regel wird das zum Spülen benötigte Wasser aus den Wassertanks des Boots entnommen. Spuren von Chlor führen jedoch zu dauerhaften Schäden an den Membranen. Aus diesem Grund besitzen einige Anlagen einen separaten Tank, der mit aufbereitetem Wasser gefüllt und nur zum Spülen verwendet wird, andere arbeiten mit einem Aktivkohlefilter zwischen den Wassertanks und der Spüleinheit. Der Aktivkohlefilter entfernt die Chlorionen. (HRO empfiehlt das Paket Cruiser mit Aktivkohlefilter.)

## **Pflege der Umkehrosmosemembran (Fortsetzung)**

---

### **Reinigung einer Membran**

Im Laufe der Zeit bilden sich auf einer Membran Ablagerungen. Die Wasseraufbereitungsanlage benötigt dann einen höheren Arbeitsdruck als normal und erzeugt eine geringere Durchflussmenge an aufbereitetem Wasser als normal. Bevor jedoch als Ursache die Membran vermutet wird, den Salzgehalt des angesaugten Meerwassers, dessen Temperatur, die Arbeitsdrücke und die Filter kontrollieren.

Es gibt zwei Arten von Membranreinigungsmitteln – ein saures und ein basisches Reinigungsmittel. Das basische Reinigungsmittel arbeitet besonders effektiv bei der Besiedlung mit Mikroorganismen und sollte als Erstes eingesetzt werden. Das saure Reinigungsmittel ist besonders effektiv bei mineralischen Ablagerungen (z. B. Kalzium), sollte jedoch nur eingesetzt werden, wenn mit dem alkalischen Reinigungsmittel die Durchflussmenge des aufbereiteten Wassers nicht wiederhergestellt werden.

Zur Reinigung einer Membran wird diese zuerst mit sauberem Wasser gespült und dann die basische Lösung mit sauberem Wasser in einem Eimer gemischt. Die Anlage wird drucklos gemacht, und die Ansaugleitung, die Leitung des aufbereiteten Wassers und die Ablassleitung werden in den Eimer umgeleitet. Die Anlage etwa eine Stunde lang laufen lassen, damit die Lösung durch die Membran zirkulieren kann, dann etwa eine Stunde warten und dann erneut etwa 15 Minuten zirkulieren lassen. Danach wird die Anlage wieder in Betrieb genommen, drucklos gemacht und etwa 15 Minuten betrieben, um die Reinigungslösung zu entfernen, bevor die Anlage wieder für den normalen Betrieb eingesetzt wird. Das zuerst produzierte Wasser muss über Bord entsorgt werden, entweder manuell oder automatisch.

### **Winterfestmachung**

Frost kann zu starken mechanischen Schäden an Komponenten der Anlage und zu irreversiblen Schäden des Umkehrosmosemembranelements führen.

Durch die Ausdehnung des Wassers beim Gefrieren werden Komponenten der Anlage beschädigt. Wenn bei der Anlage mit Frost zu rechnen ist, müssen besondere Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden. Mit diesen Vorsichtsmaßnahmen sollen Schäden an der Membran, am Membranbehälter und allen Komponenten vermieden werden, die Wasser enthalten.

Das Umkehrosmosemembranelement niemals direktem Sonnenlicht oder Lagertemperaturen über 50 °C bzw. unter 0 °C aussetzen. Hohe Temperaturen können zu einem deutlichen Produktivitätsverlust der Membran führen, so dass ein höherer Betriebsdruck erforderlich ist, der die Membran übermäßig belastet. Dieser Schaden lässt sich nicht reparieren.

### **Empfehlungen von HRO Systems**

HRO Systems empfiehlt eine Frischwasserspülung. Diese Funktion entfernt Salzwasser aus den Innenteilen der Umkehrosmoseanlage und spült die Membran mit sauberem Wasser. Auf diese Weise wird die Korrosion der Innenteile verhindert, und die Besiedlung der Membran mit Mikroorganismen wird reduziert. Wenn die Umkehrosmoseanlage nicht verwendet wird, wird durch eine spezielle Zeitschalterfunktion automatisch eine Eigenspülung mit Frischwasser alle 7 Tage durchgeführt.

**Hinweis:** Zusätzliche technische oder Pflegehinweise zu Membranen erhalten Sie direkt von Horizon Reverse Osmosis.

Autor: Nigel Calder



PO Box 5463  
Carson, CA 90745, USA  
Website: [www.hrosystems.com](http://www.hrosystems.com)  
E-Mail: [sales@hrosystems.com](mailto:sales@hrosystems.com)  
Gebührenfrei: +1 800 366 4476  
Büro: +1 310 631 6300  
Fax: +1 310 631 6395