

# TITAN als Pumpenwerkstoff für die Seewasseraufbereitung auf Schiffen

Pall Wassertechnik, Hamburg



Pall Wassertechnik, Hamburg, entwickelt und baut neben Wasseraufbereitungsanlagen für Frisch- und Abwasser auch Seewasseraufbereitungsanlagen für Schiffe. Solche zur Herstellung von Trinkwasser aus Seewasser eingesetzten Systeme arbeiten nach dem Prinzip der Umkehrosmose (RO von Reverse Osmosis) mit modernster Membrantechnologie.

Für die Gewinnung von Trinkwasser aus Meerwasser werden besonders korrosionsfeste Pumpen verwendet, um eine optimale Standzeit der Anlagen zu erreichen. Grundfos bietet mit der Baureihe CRT als einziger Serienhersteller weltweit mehrstufige Hochdruckkreiselpumpen aus Titan an. Diese Pumpen zeichnen sich durch eine hohe Korrosionsbeständigkeit gegenüber chloridhaltigen Medien, oxidierenden Säuren und anderen stark solehaltigen Medien aus.

Galt Titan früher als teurer und exotischer Pumpenwerkstoff, so kann dieses Vorurteil durch die heutige Erfassung der Gesamtkosten einer Anlage (LCC) und dem günstigen Investitionspreis durch die Serienherstellung, widerlegt werden.



## Die DT-Membran-Technologie

Die RO-Technik ist eine erprobte Technologie, und viele Hersteller nutzen das physikalische Prinzip zur Salzwasser-aufbereitung. Im Gegensatz zu herkömmlichen Systemen, bei denen die Trennmembranen in handelsüblichen gewickelten Modulen angeströmt werden, entwickelte Pall ein einmaliges hydraulisches Prinzip mit hochflexiblen Einzelmembranen, die sich optimal ausnutzen lassen und dadurch wesentlich leistungsfähiger sind.

Diese Teilmembranen in Kissenform sind zur Verlängerung der Lebensdauer der Module im System auch einzeln austauschbar. Während gewickelte Module bei Defekt oder irreversibler Verschmutzung komplett ausfallen und ersetzt werden müssen, bleiben die Anlagen von Pall auch bei Verschmutzung einzelner Membrankissen funktionsfähig. Neben der erhöhten Verfügbarkeit und Flexibilität in der Wartung sind nur wenige Ersatzteile wie Platten und Membrankissen mitzuführen. Der entscheidende Vorteil liegt jedoch in der erwähnten Hydraulik der DT-Module, die aufgrund ihres sehr übersichtlichen und großen Strömungskanals zwischen Trägerscheibe und Membran konstruktiv verwirklicht wurde. Auch wenn schmutzabweisende Vorfilter eingesetzt werden, lässt sich eine ständig unbelegte Membranoberfläche kaum realisieren. Dank der leistungsstarken Kanalströmungen werden diese Beläge automatisch abgewaschen, sobald das Computerprogramm

die DT-Module zurückschülen lässt. So wird in regelmäßigen Intervallen die ursprüngliche Leistung sowie eine lange Lebensdauer von Modulen und Systemen erreicht. Für den erforderlichen Spül- und Förderdruck sorgen die seewasserbeständigen Pumpen des Systems.

Durch die hohe Packungsdichte der Module sind die DT-RO-Anlagen sehr kompakt gebaut, flexibel und platzsparend aufzustellen. Darüber hinaus macht die besondere Hydraulik der DT-Module den Einsatz von bei konventionellen RO-Anlagen üblichen Chemikalien überflüssig. Das mit der Bevorratung, Handhabung und Entsorgung verbundene Risiko entfällt ebenfalls.



## Trinkwasseraufbereitung an Bord

Traditionelle Verdampferanlagen für die Trinkwasseraufbereitung aus Seewasser brauchen viel Energie und viel Platz. Schon deshalb wird bei Neubauten aber auch bei der Modernisierung älterer Schiffe verstärkt auf flexible und kurzfristig einsetzbare Systeme für die Wasserversorgung durch RO-Anlagen gesetzt. Die ursprünglich notwendigen Stauräume für Lagerung und Transport von Treibstoffen lassen sich so für Kabinen oder andere Einrichtungen nutzen.

Ungenießbares Seewasser in Trinkwasser zu verwandeln, das den an Land üblichen Standards entspricht, ist wirtschaftlich nur durch eine sinnvolle Behandlung mit Umkehrosmoseanlagen zu erreichen. Dabei wird das salzige Seewasser unter hohem Druck (höher als der osmotische Druck) durch Module aus einer semi-

permeablen Membrane gepresst. Sie lassen nur die kleineren Reinwassermoleküle passieren und halten die großen Salzwassermoleküle zurück. Neben der Verdampfungstechnik nimmt der Einsatz von Umkehrosmose für die Trinkwassergewinnung auf Schiffen zu. Auf Transatlantikreisen, wenn die Schiffsantriebe mit voller Leistung Abwärme und damit genügend Energie für die Destillation liefern, ist die Trinkwasseraufbereitung nach dem Verdampfungsprinzip im Vorteil. Liegen Passagier- und Kreuzfahrtschiffe mit ihrem großen Trinkwasserbedarf im Hafen vor Anker, lässt sich durch fehlende Abwärme der Maschinen kein Trinkwasser aus der Verdampfung gewinnen. Meist ist auch die Rohwasserqualität zu schlecht, um daraus Trinkwasser zu gewinnen. Hier sind die unabhängigeren RO-Anlagen klar im Vorteil.

## Langzeitwerkstoff Titan

Meerwasser ist durch seinen hohen Anteil an Chloridionen besonders aggressiv gegenüber metallischen Werkstoffen. Deshalb setzt Pall bei großen Passagierschiffen immer Pumpen der Baureihe CRN 45/64 ein, die komplett aus Edelstahl DIN 1.4401 gefertigt sind und über spezielle Dichtungen sowie Kopf- und Fußstücke aus Edelstahlguss verfügen. Es gibt aber auch Ausführungen aus seewasserbeständiger Bronze. Diese Pumpen werden bei der Trinkwasseraufbereitung auf Schiffen für unterschiedlichste Aufgaben eingesetzt.

- > Speisepumpen für die RO-Anlagen
- > Hauptdruckpumpen für die RO-Anlagen (bis 60 bar)
- > Spülwasserpumpen für Raumfilter (Vorfilter)

Kleinere Schiffe und Fähren (darunter auch viele militärisch eingesetzte Schiffseinheiten) mit einer Trinkwasserleistung von 5.000 l/h verwenden heute Pall-RO-Systeme mit Pumpen der Baureihe CRT, bei der alle medienbenetzten Teile aus Titan gefertigt sind und die zur Zuverlässigkeit der ganzen Anlagentechnik beitragen.

Titan bietet mehrere Vorteile im Schiffsbau: Titan ist korrosionsbeständig gegen oxidierende Säuren und Chloridlösungen, widersteht auch Angriffen durch Loch- und Spannungskorrosion und weist bei deutlich geringerem Gewicht die gleiche Festigkeit wie legierter Stahl auf, also ein idealer moderner Werkstoff für

höchste Anforderungen. Zudem ist Titan aufgrund seiner niedrigen Dichte (4,4 kg/dm<sup>3</sup> gegenüber Stahl von 7,8 kg/dm<sup>3</sup>) ausgesprochen leicht. Speziell im Marinebereich und bei Yachten wird ständig versucht jedes Kilo Gewicht einzusparen, um Tragfähigkeit und Raumbedarf zu verbessern, so kommt der Vorteil der CRT-Pumpen aus Titan der Forderung im modernen Schiffbau sehr gelegen.



## Pumpen für spezielle Anwendungen

Pumpen der Baureihe CRT erreichen aufgrund ihrer Korrosionsbeständigkeit eine sehr lange Lebensdauer. GRUNDFOS bietet diese Pumpen als weltweit einziger Hersteller mit Förderleistungen bis 20 m<sup>3</sup>/h und Drücken bis 20 bar in großen Serien an. Warum aus Titan gefertigte Pumpen bisher kaum angeboten wurden hat mehrere Gründe:

Bislang waren Titanpumpen durch die geringen Stückzahlen und Einzelanfertigungen sehr teuer, so dass die Einsatzgebiete dieser Pumpen sehr begrenzt waren. Insbesondere das Tiefziehen von Titanblechen erfordert ein spezielles Know-how, was GRUNDFOS aus der Analogie zum Tiefziehverfahren bei Edelstahl sehr zuverlässig entwickelte. Geringe Modifikationen der Werkzeuge machen die Produktion

der CRT-Pumpen auf den gleichen Produktionsanlagen möglich, auf denen auch die Baureihe CR gefertigt wird. Dies macht die Herstellung der CRT-Pumpen besonders günstig.

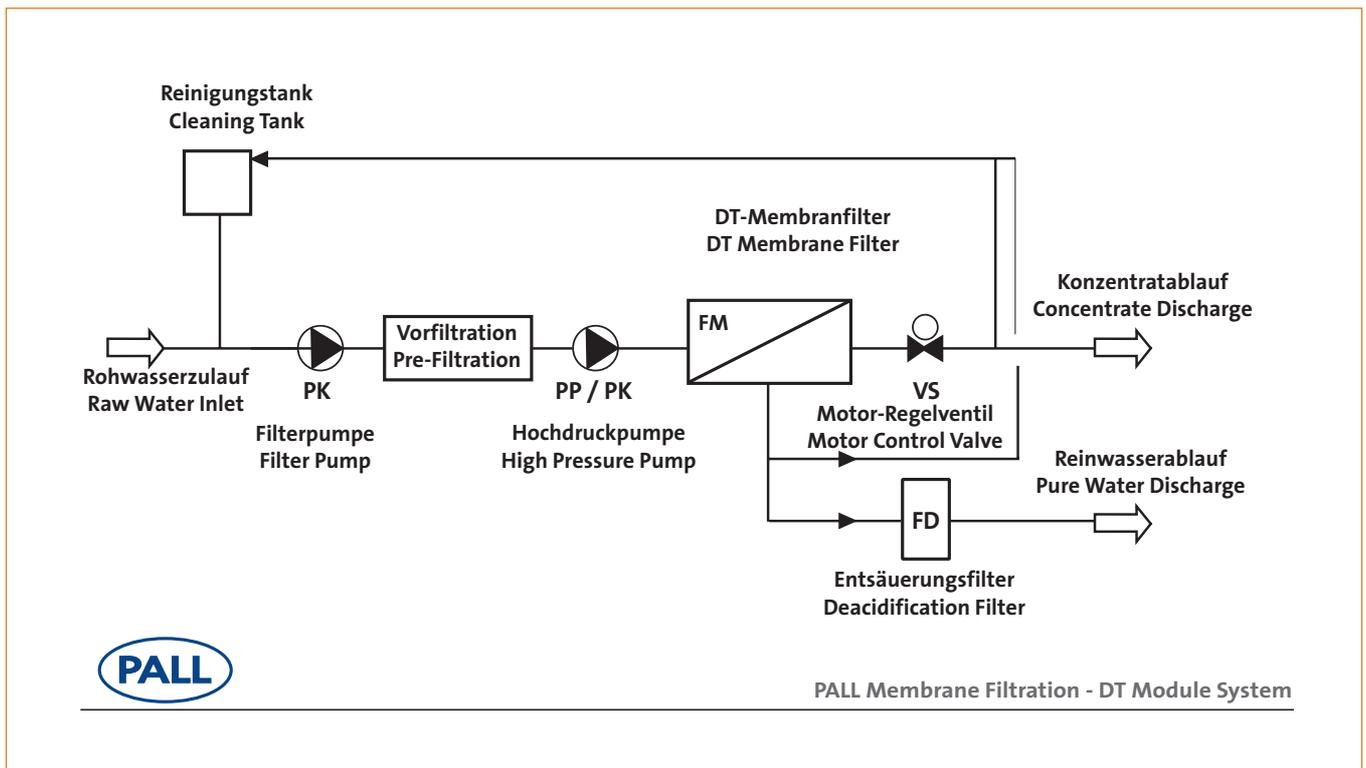
Neben der Trinkwasseraufbereitung auf Schiffen finden diese Pumpen vorwiegend ihren Einsatz in der Chemie, anderen Wasseraufbereitungsverfahren und Kraftwerken. Trotz der momentan höheren Investitionskosten (eine CRT-Pumpe kostet das Doppelte einer vergleichbaren Edelstahlpumpe), rechnet sich der Einsatz spätestens nach dem ersten korrosionsbedingten Ausfall einer herkömmlichen Pumpe. Nicht zu vergessen sind dabei die Folgekosten, die ein Pumpenausfall mit sich bringt.

## Moderne Membrantechnologie

Die Pall Wassertechnik GmbH, Hamburg, ist ein Tochterunternehmen des weltweiten Marktführers für Separations- und Filtertechnologie Pall Corporation, der mit rund 10.000 Mitarbeitern in 27 Ländern vertreten ist. Pall entwickelt und fertigt hochmoderne, leistungsfähige Membranfiltrationsanlagen für die Seewasserentsalzung und die Abwasseraufbereitung. Einen besonderen Schwerpunkt bildet der Bereich der Sickerwasseraufbereitung auf Mülldeponien.

Das weitgefächerte Know-how auf dem Gebiet der Membrantechnologie wird in den unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt. Dabei hat sich das DT-Scheibenmodulsystem in der Umkehrosmose für Aufbereitungsanlagen als besonders leistungsfähig und wirtschaftlich erwiesen. Anlagen von Pall decken alle Bereiche der Wasseraufbereitung ab und bieten Leistungen von 100 bis 20.000 l/h. Mehr als 2.000 weltweit gelieferte Anlagen beweisen Tag für Tag, wie kostengünstig und zuverlässig diese dem neuesten Stand der Technik ent-

sprechende Wasseraufbereitung arbeitet. Gerade die Trinkwassergewinnung stellt höchste Anforderungen an die Systemtechnik. Anlagen der Pall Wassertechnik erfüllen alle Regeln und Spezifikationen für die Seeschifffahrt ebenso wie für Off-shore-Anlagen. Auf Bohrinseln wie auf landgestützten Seewasseranlagen haben sich die Anlagen als besonders langlebig und zuverlässig, robust, service- und bedienungsfreundlich erwiesen.



GW 030 972 / 08.02 / 39