

Presse-Information

Press release • Information de presse

DECHEMA e.V.
Theodor-Heuss-Allee 25
D-60486 Frankfurt am Main
Telefon (069) 7564-0
Telefax (069) 7564-201
E-Mail: presse@dechema.de
www.dechema.de

Februar 2007

AchemAsia 2007
7. Internationaler Ausstellungskongress für
Chemische Technik und Biotechnologie

Beijing / VR China, 14.-18. Mai 2007

Kontakt/Contact:
Dr. Christina Hirche
Tel. +49 (0) 69 / 75 64 - 2 77
Fax +49 (0) 69 / 75 64 - 2 72
E-Mail: presse@dechema.de

Trendbericht Nr. 11: Membranverfahren – Schlüssel für Innovationen in der Wasserwirtschaft

Wassergeschäft in China boomt – steigender Bedarf in Industrie und Kommunen

- **Membranverfahren – Schlüssel für Innovationen in der Wasserwirtschaft**
- **Bestehende Anlagen müssen erweitert und modernisiert werden**
- **AchemAsia 2007: ein Forum für den internationalen Erfahrungsaustausch**

Wasser ist unverzichtbar für die Industrie. Seine Verfügbarkeit in ausreichender Qualität und Menge ist ein wichtiges Kriterium für Investitionsentscheidungen. Die verantwortliche Nutzung von Wasser bildet die Basis nachhaltiger globaler Entwicklung und stabilen ökonomischen Wachstums. Ziel sind effizientere Produktionsprozesse und Verfahren zum Wassereinsatz im Prozess, die bereits in der Verfahrensentwicklung berücksichtigt werden müssen. Die AchemAsia 2007 vom 14. bis 18. Mai in Beijing, VR China, als größtes internationales Forum für die Prozessindustrie wird auch hierfür die besten Lösungen aufzeigen. Insgesamt werden 500 Aussteller und 20.000 Besucher aus der ganzen Welt erwartet.

Das Bevölkerungswachstum und der zunehmende industrielle Bedarf verknappen und verteuern die Frischwasservorräte auf der ganzen Welt. Auch chemische Prozessanlagen müssen deshalb zunehmend strengere Anforderungen in Bezug auf ihre Abwässer erfüllen. Aus diesem Grund werden neuartige Verfahren zur Abwasseraufbereitung immer wichtiger.

Die kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen werden beispielsweise in verschiedensten Teilen der Welt immer häufiger als Rohwasserquelle genutzt. Die Wiederaufbereitung der Abwässer durch solche Anlagen nimmt laut Angaben der WaterReuse Association allein in den USA um jährlich ca. 15 % zu. Die Zunahme der Wasserwiederverwendung in industriellen Anlagen lässt sich wegen der Aufsplitterung des Marktes jedoch nur schwer messen, aber die Anlagenhersteller gehen von einem weltweiten Wachstum von etwa 15 bis 20 % pro Jahr aus.

Die industrielle Abwasseraufbereitung unterscheidet sich in hohem Maß von Anlage zu Anlage, selbst wenn in verschiedenen Werken dieselben Produkte hergestellt werden. Die grundlegenden Schritte sind jedoch typischerweise die Abtrennung von wertvollen Chemikalien, die in den Prozess zurückgeführt werden, und von gefährlichen Stoffen, die nicht in Flüsse eingeleitet werden können, gefolgt von der Aufbereitung des verbleibenden Abwasserstroms, um die Abwassereinleitungsanforderungen zu erfüllen. Zu den verwendeten Verfahren gehören die mechanische Filterung und Trennung, die chemische und biologische Aufbereitung, die Klärung, die Flotation und die Verdampfung.

Wassergeschäft in China boomt – Bedarf in Industrie und Kommunen steigend

Mit einer jährlichen Wachstumsrate von rund 15% ist der chinesische Markt für Wasseraufbereitung der zweitgrößte nach den USA. Auch die Olympischen Spiele 2008 in Beijing und die Expo 2010 in Shanghai treiben diese Entwicklung voran.

Abwasserbehandlung ist in China nach wie vor ein Problem. Statistiken besagen, dass die Abwasserbehandlungsrate derzeit bei rund 50 % liegt. Es fehlt an entsprechenden Sammel- und Kanalisationssystemen, und vorhandene Anlagen arbeiten oft nicht zufriedenstellend. Nach Angaben des „China Sewage Treatment Industry Report 2006“ (www.researchandmarkets.com/reports) haben in China 278 von 600 historisch gewachsenen Großstädten keine bzw. keine ausreichende Abwasserbehandlung. Entsprechend den Zielen des 11. Fünf-Jahr-Planes (2006-2010) sollen bis 2010 Investitionen von 330 Milliarden RMB in diesen Bereich fließen. Dieser Markt ist auch für ausländische Unternehmen vielversprechend. Bisher liegt der Anteil ausländischen Kapitals bei weniger als 10%.

Zu den Global Playern im chinesischen Wassermarkt besonders für die industrielle Wasseraufbereitung gehört Siemens. Mit der kürzlichen Übernahme von 70% der Beijing CNC Water Technology Inc., einem erfolgreichen Systemintegrator von Wasseraufbereitungs- und Meerwasserentsalzungsanlagen, baut Siemens die Wasseraufbereitung in China aus. Der Schwerpunkt liegt dabei auf industriellen Filterapplikationen. CNC, ein 2002 gegründetes Unternehmen, führte die Membranfiltration in der Wasseraufbereitung und Meerwasserentsalzung auf dem chinesischen Markt ein. CNC hat eine Reihe der größten chinesischen Projekte zur Meerwasserentsalzung sowie in der industriellen und kommunalen Wasseraufbereitung erfolgreich realisiert und deckt industrielle Branchen wie Petrochemie, Raffinerien, Stromerzeugung und Stahlproduktion ab.

Bei Anlagen, Komponenten und Systemen zur Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung in der Industrie ist Deutschland Exportweltmeister. Nach Angaben des VDMA konnte Deutschland seinen Export auf diesem Gebiet im Jahre 2005 um rund 30 % steigern und lag mit einem Anteil von 564 Mio. Euro (20,2%) auf Platz 1 gefolgt von den USA mit 557 Mio. Euro und Frankreich mit 200 Mio. Euro. Im ersten Halbjahr 2006 wurde das Produktionsvolumen wiederum um 8 % gesteigert, und die Branche rechnet für 2006 mit einem neuen Produktionsrekord von 675 Millionen Euro.

Neue Entwicklungen in der Membrantechnik

Eine verbesserte Reinigung der Abwässer ist fast immer mit einer Erweiterung vorhandener Anlagen durch fortschrittliche Aufbereitungsverfahren verbunden. Beispielsweise werden Mikro-, Ultra- oder Nanofiltrationsmembranen sowie Umkehrosmose-Einheiten am Ende des Aufbereitungsverfahrens installiert. Werke von Pharmakonzernen und Halbleiterherstellern, die Wasser mit einem höheren Reinheitsgrad benötigen, können die Wasseraufbereitungsanlagen noch um einen Ionenaustauscher oder eine Elektrodeionisationsanlage erweitern. Im Durchschnitt werden durch die Umkehrosmose – abhängig von der Art der Moleküle – zwischen 90 % und 98 % der gelösten Stoffe abgetrennt, aber Ionenaustausch oder die Elektrodeionisation reduzieren den Gehalt an gelösten Stoffen auf wenige ppm und darunter.

Membranen zu benutzen, um Wasser zu recyceln, ist besonders attraktiv, wenn neben dem Wasser auch Produkte oder Rohstoffe aus dem Abwasser zurückgewonnen werden können. Wenn die Wasserknappheit keine Rolle spielt, ist das Produktrecycling der entscheidende Faktor. Die Enviro-Chemie GmbH hat Envopur[®]-Recyclingeinheiten für Wasser und Produkte in einer Vielzahl verschiedener Industrien implementiert: Textilindustrie, Farbenherstellung, Produktion von Grundchemikalien, Herstellung von Glas und Keramik. Membranverfahren werden dabei oft mit anderen physikalisch-chemischen Verfahren wie Ionenaustausch, Adsorption oder Fällungen kombiniert.

Eine der größten Ölraffinerien in Mexiko, Pemex, benutzt in ihrer Abwasseraufbereitungsanlage in Minatitlán ein ZeeWeed[®]-Ultrafiltrationsmembransystem von Zenon. Das aufbereitete Wasser hat eine hohe Qualität und kann anschließend als Kühlwasser in Kühltürmen oder im Raffinerieprozess selbst wiederbenutzt werden.

Bei Membranen für die Wasserentsalzung ist ein stabiler und schnell wachsender Markt entstanden. Der Markt ist äußerst wettbewerbsintensiv, da Membranen als Hauptkomponenten inzwischen ein Massenprodukt sind. Dieser Zustand wird voraussichtlich andauern, da sich die Membranleistungen kontinuierlich verbessern und die Kosten stetig sinken, was den Anwendern eine immer größere Auswahl an Produkten und Anbietern eröffnet.

Als Beleg für die wachsende Nachfrage meldet Koch Membrane Systems Inc., dass bei neuen Wasseraufbereitungsprojekten das Interesse an Ultrafiltration und Umkehrosmose beträchtlich gestiegen ist. Vor fünf Jahren standen etwa 10 % der Pilotstudien im Zusammenhang mit Ultrafiltration und Umkehrosmose; heute beschäftigen sich 90 % der Pilotierungen des Unternehmens mit der Untersuchung von Ultrafiltration und Umkehrosmose zur Wasseraufbereitung und zur Vermeidung von Einleitungen in kommunale Kläranlagen.

Nach einer umfangreichen Studie, die vor etwa vier Jahren das enorme Potential der Kreislaufnutzung von Wasser belegte, hat General Electric Infrastructure, ein Newcomer im Bereich der Wasseraufbereitung, beschlossen, in diesen Markt einzutreten. Seitdem hat GE zahlreiche Firmen übernommen. Hierzu zählen unter anderem das Wasseraufbereitungsunternehmen Betz Dearborn, Osmonics, das Spiral-Wickel-Elemente herstellt, und Ionics Inc., die über Erfahrung in der Errichtung großtechnischer Entsalzungsanlagen verfügen.

Andere multinationale Konzerne im Bereich der Energieerzeugung verstärken ihre Tätigkeiten, indem Sie ihre Kapazitäten zur Aufbereitung von Prozesswasser erhöhen. Im Jahr 2004 hat die Siemens AG USFilter übernommen. In den letzten fünf Jahren haben die Unternehmensbereiche Memcor, Microfloc und General Filter Products von USFilter mehr als ein Dutzend großtechnischer Membransysteme zu Recyclingzwecken in Industrieanlagen errichtet, während es im Jahrzehnt davor lediglich eine Hand voll waren. Das Unternehmen hat außerdem mehr als 40 kleinere Einheiten für Unternehmen wie beispielsweise Platinenhersteller und Galvanisierbetriebe gebaut.

Ebenfalls im Jahre 2004 haben ITT Industries, die Energieversorger mit Pumpen, Ventilen und anderen Systemen beliefern, Aquious-PCI Memtech gegründet. Der neue Unternehmensbereich vereinigt die bestehenden und die neu erworbenen Membranfiltrationsprodukte. Aquious, das an zahlreichen Projekten einschließlich der Trink- und Prozesswasserversorgung im Mittleren Osten arbeitet, will damit seine Position als führendes Unternehmen im Bereich der Membran-Entsalzung weiter stärken.

Neben diesen Unternehmen bieten Ondeo Industrial Solutions Hager+Elsässer, die zum SUEZ-Konzern gehören, die Linde-KCA-Dresden GmbH, ein Unternehmensbereich der Linde AG, Veolia Water (früher Vivendi SA), Gromtmij, DHV Water und die Membrana GmbH ihre Produkte auf diesem wachsenden Markt an.

Nicht nur die Nutzung von Membranverfahren für die Entsalzung oder zum Recycling nimmt stark zu, sondern es werden auch verstärkt Membranen end-of-pipe angewendet, um Emissionen zu reduzieren und Ressourcen zu sparen. Ein Beispiel ist die Dekontaminierung radioaktiver Abwässer einer biologischen Aufbereitungsanlage mit einer Crossflow-Mikrofiltration von WAT-membratec. Eine Anlage für die Wiedergewinnung wertvoller Substanzen in der chemischen Industrie erfüllt gleich beide Ziele. Dabei wird die nach dem Beenden eines Batch-Prozesses zurückbleibende Flüssigkeit durch eine Druckluftspülung vollständig aus dem System entfernt, was die Zahl der Spülungen und den Verbrauch an Reinigungsflüssigkeiten erheblich mindert, und die Ausbeute des Prozesses deutlich erhöht. Die Verwendung von Polypropylen-Membranen ermöglicht das Betreiben dieser Anlage im gesamten pH-Bereich.

Momentan sind steigende Kosten für Frisch- und Abwasser die treibenden Kräfte für die Installation von Membrananlagen in den verschiedensten Bereichen, in denen diese Verfahren früher nicht als Lösung akzeptiert worden sind. Das war der Fall für Industriezweige mit Abwässern, die abrasive Teilchen enthalten, wie beispielsweise in der Glasherstellung, bei Hochdruckreinigungs- oder bei Schleifprozessen. Hier werden Lösungen von UFI-TEC angeboten, z.B. eine 10 m³/h-Anlage für die Mikrofiltration zur Aufbereitung und zum Recycling von Abwasser, das beim Klassieren von Korund entsteht. Die Ergebnisse können sich sehen lassen: geringere Frisch- und Abwasserkosten, bessere Produktqualität aufgrund des optimalen Prozesswassers und Einhaltung der Abwassereinleitungsvorschriften.

Ein ähnliches Verfahren von UFI-TEC kann als Einzelschritt eines mehrstufigen Reinigungsprozesses von Schweinegülle eingesetzt werden, der mit der Entfernung fester Bestandteile beginnt und mit der Abtrennung der gelösten Stoffe durch Umkehrosmose als letztem Schritt endet. Als Produkte erhält man sauberes Wasser und Dünger unterschiedlicher Beschaffenheit und Qualität. Dasselbe Konzept bildet die Grundlage eines Prozesses von WAT-membratec für die Behandlung von Gärresten, die bei der Herstellung von Biogas aus Biomasse anfallen. Bei beiden Anwendungen unterstützen Membranverfahren die Wandlung flüssiger Abfälle mit potentiell negativen Einflüssen auf die Umwelt in wiederverwertbare Substanzen.

Fortschritte der Membrantechnik im Bereich der Meerwasserentsalzung werden auch durch innovative Pumpen und spezielle Einheiten zur Energieeinsparung erzielt. Diese beginnen, die bisher eingesetzten Einheiten zur Energierückgewinnung (z.B. Turbinen) zu verdrängen. Grundfos bietet mit BMEX ein modulares System an, bestehend aus einer Speisepumpe, einer Booster-Pumpe und einem Drucktauscher, das den Energiebedarf in Abhängigkeit von der Größe der Anlage und der Qualität des Meerwassers auf 2,2 bis 3,0 kWh/m³ reduzieren hilft. Neu ist die Möglichkeit, diese Technik im Bereich von sehr kleinen Einheiten mit einer Produktion von wenigen m³/h bis zu großen Anlagen mit vielen hundert m³/h zu nutzen.

Eine weitere Innovation im Bereich Membrantechnik und Meerwasserentsalzung ist das NMU-Verfahren für die Entnahme und Vorbehandlung von Meerwasser, das von der Aqua-Society und Partnern angeboten wird. Das NMU-Verfahren kombiniert die mit einer innovativen Technik horizontal im Sand unter dem Meeresboden – der als Vorfilter dient – verlegten neuartigen Filterrohre mit der Mikrobblasen-Flotation und der Ultrafiltration vor der Einspeisung des Meerwassers in die Umkehrosmose-Module. Dies ermöglicht eine Minimierung oder sogar den Verzicht auf die Dosierung von Chemikalien, die bei konventionellen Meerwasser-Anlagen erforderlich ist.

Reinstwasser

Eine weitere wichtige Anwendung von Membranen ist der Einsatz bei der Herstellung von Reinstwasser. Bei einem bedeutenden Halbleiterhersteller in China werden beispielsweise Liqui-Cel® Membrankontaktoren von Membrana verwendet, um gelösten Sauerstoff bis unter 1 ppm zu entfernen. Besonders in der Halbleiterindustrie kann ein hoher Sauerstoffgehalt den Wafer-Ausschuss vergrößern. Membrankontaktoren sind zum Standard für die Entfernung von Sauerstoff und CO₂ in hochreinen und industriellen Anwendungen geworden. Größere Kontaktoren mit größeren Membranoberflächen haben die Systeme noch effizienter gemacht, weil die Flussraten gestiegen und die Anforderungen an die Entgasung strenger geworden sind. Diese Reinstwassersysteme liefern schadstofffreies Wasser, das in injizierbaren Produkten in der Medizin, überkritischen kohlegefeuerten Kesseldampfsystemen und zur Chipreinigung in der Halbleiterindustrie verwendet wird.

Diese Technik wird auch von WAT-membratec zur Erzeugung von Reinstwasser genutzt, wie beispielsweise für Kesselspeisewasser für Hochdruckkessel. WAT-membratec bietet die ganze Palette der Projektbearbeitung an: vom ersten Auslegungsvorschlag über Pilotanlagen, Planung, Herstellung, Automatisierung und Kommissionierung bis hin zur Wartung mit eigenem, hochqualifiziertem Personal. Der Membrankontaktor wird zwischen einer Umkehrosmose- und einer Elektrodeionisationseinheit eingebaut und kann CO₂ auf unter 1 mg/L und O₂ auf unter 0,02 mg/L reduzieren. Ähnliche Systeme von diesem Anlagenhersteller arbeiten in Halbleiteranwendungen oder in Dialysestationen.

Laut neuesten Prognosen der McIlvaine Corporation wird der weltweite Markt für Reinstwassersysteme bis zum Jahr 2009 ein Volumen von 4 Mrd. US-\$ erreichen. Das größte Segment dieses Marktes stellt die Halbleiterindustrie dar, in der der Umsatz im Bereich der Reinstwassersysteme bis 2009 1,7 Mrd. US-\$ übertreffen wird. Ein Großteil dieses Wachstums wird auf Taiwan, Japan, Südkorea und China zurückzuführen sein. Der Absatz von Reinstwassersystemen im pharmazeutischen Bereich wird jährlich kontinuierlich um 8 % zunehmen und bis 2009 die Marke von 300 Mio. US-\$ überschreiten. Innerhalb dieses Sektors wächst die Biotechnologie wesentlich schneller als der Gesamtmarkt für pharmazeutische Reinstwassersysteme.

Zurzeit findet ein großer Wandel im Bereich der Stromerzeugung statt, was dazu führt, dass der Absatz von Reinstwassersystemen für kohlebefeuerte Kessel stark ansteigt. Die jüngsten überkritischen kohlebefeierten Kessel bieten eine höhere Effizienz und geringe Treibhausgasemissionen. Aber aufgrund der hohen Temperaturen und Drücke sind die Reinheitsanforderungen an das Wasser wesentlich höher als bei unterkritischen Kesseln.

Es wird erwartet, dass der Umsatz bei Reinstwassersystemen für kohlebefeuerte Kessel bis 2009 1 Mrd. US-\$ überschreiten wird. Zum Vergleich: Die Ausgaben für Reinstwassersysteme im Zusammenhang mit Gasturbinen werden lediglich mit 50 Mio. US-\$ veranschlagt.

Reinstwassersysteme sind mit zahlreichen Instrumenten ausgestattet. Daher wird der Absatz von Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Reinstwassersysteme bis 2009 möglicherweise bei mehr als 500 Mio. US-\$ liegen. Das Volumen bei Membranen und Membransystemen dagegen kann 600 Mio. US-\$ erreichen, für Pumpen und Ventile wird mit einem Investitionsvolumen von über 250 Mio. US-\$ gerechnet. Beträchtliche Ausgaben sind auch im Bereich Entgasung, Desinfektion, Ionenaustausch, Lagerung und Rohrleitungen zu erwarten.

Die Auslegung und der Bau von Reinstwasseraufbereitungsanlagen für die Halbleiterindustrie sind hochkomplex, weil die Qualitätsanforderungen der Halbleiterindustrie ansteigen. Nur wenige Unternehmen weltweit sind in der Lage, Reinstwasseraufbereitungsanlagen zu bauen, die die neuesten Anforderungen erfüllen. Eines dieser Unternehmen ist Ondeo Hager + Elsässer.

Fortschritte in der Membrantechnik

In den vergangenen Jahren wurden kontinuierliche Fortschritte in der Membrantechnik erzielt, die zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs und zu einer Verbesserung der Trenneigenschaften geführt haben. Neue Spiral-Wickel-Elemente mit Umkehrosmosemembranen der FilmTec Corporation, einer Tochtergesellschaft der Dow Chemical Company, können beispielsweise bei einem Druck unterhalb von 7 bar betrieben werden, während noch vor fünf Jahren dafür Drücke von mindestens 7 bis 10 bar notwendig waren.

Dows jüngste Innovation ist eine neue Technik zur Verbindung von Spiral-Wickel-Elementen innerhalb des Druckrohres. Üblicherweise werden die Permeatsammelrohre von sechs oder sieben Membranelementen durch innenliegende Interkonnektoren mit Gleitringdichtungen verbunden. Solche Dichtungen können aus ihrer Position rutschen oder durch Abrieb beschädigt werden, was zu Undichtigkeiten führt. Dows Innovation ist eine Art Bajonettverschluss, der zwei Membranelemente mit einer einzigen axialen, fixierten Dichtung miteinander koppelt. Dadurch werden Undichtigkeiten zuverlässig ausgeschlossen und gleichzeitig der Energieverbrauch gesenkt, da die querschnittsverengenden Interkonnektoren entfallen.

Koch bietet ein neues Spiral-Wickel-Modul an, das entwickelt wurde, um Kosten zu reduzieren. Das Modul mit der Bezeichnung „MegaMagnum“ hat einen Durchmesser von 45 cm und eine Länge von 155 cm. Standardmodule haben einen Durchmesser von 20 x 100 cm. Vorteile sind eine geringe Installationszeit, reduzierte Arbeitskosten und eine verringerte Komplexität der Dichtungen und Rohrleitungen. Außerdem benötigt die Einheit nur zwischen einem Drittel und der Hälfte der Aufstellfläche herkömmlicher Membranen. Die Investitionsausgaben lagen bei den bislang durchgeführten Installationen um bis zu 14 % unter denen von Standardmodulen.

Pall Corporation, zu denen auch die britische USF Seitz Schenk Filtersystems gehört, tritt mit seinem Marine Disc Tube in den Markt der Wasserentsalzung ein. Die Einheit besteht aus schichtförmig angeordneten Platten, zwischen denen sich flache Membrankissen in einer röhrenförmigen Kammer befinden. Meerwasser fließt unter Druck über jedes Membrankissen und nur reines Wasser kann die semipermeable Membran durchdringen, so dass es nach dem Durchlaufen der Einheit als Reinwasserstrom gesammelt werden kann. Die selbstreinigende Membran hat eine Nutzungsdauer von fünf Jahren und mehr. Wenn ein Austausch erforderlich ist, können einzelne Membranen und nicht unbedingt gleich das ganze Modul ausgewechselt werden.

Während die Umkehrosmose seit Jahrzehnten in kommunalen Kläranlagen zum Einsatz kommt, und um Trinkwasser aus Meer- und Brackwasser zu gewinnen, stellt die Aufbereitung von industriellen Abwässern einige spezielle Herausforderungen. Während die Zusammensetzung kommunaler Abwässer wohl bekannt ist und sich nicht groß verändert, ist für einen industriellen Abwasserstrom eine Pilotanlage erforderlich, um zu belegen, dass das System funktioniert und dass die Membranen den Anforderungen standhalten.

Zu den üblicherweise in Membranen verwendeten Materialien gehören Polyacrylnitril (PAN) und Polyvinylidenfluorid (PVDF) für ölhaltige Abwässer, und Polysulfon, das für Kohlenwasserstoffe ungeeignet ist. Umkehrosmosemembrane sind normalerweise Verbundstoffe. Und während PVDF gegenüber Oxidationsmitteln wie etwa Chlor beständig ist, gibt es einige aromatische Lösungsmittel, die es auflösen könnten. In solchen Fällen ist wahrscheinlich die beste Vorgehensweise das Entfernen der Lösungsmittel vor der Membran.

Membranfiltertypen und -eigenschaften			
Material	Abk.	Vorteile	Nachteile
Polypropylen	PP	Geringe Kosten Hohe pH-Beständigkeit	Nicht beständig gegen Chlor Teure Reinigungschemikalien erforderlich
Polyvinyliden-fluorid	PVDF	Hohe Beständigkeit gegen Chlor Einfache Reinigungschemikalien	Nicht beständig gegen pH > 10
Polyethersulfon & Polysulfon	PES/PS	Beständigkeit gegen Chlor vertretbare Kosten	Sprödes Material erfordert Träger oder Fluss von innen nach außen
Polyacrylnitril	PAN	Geringe Kosten normalerweise verwendet für Ultrafiltrationsmembranen	Weniger chemikalienbeständig als PVDF
Zelluloseacetat	CA	Geringe Kosten	Enger pH-Bereich Biologisch aktiv

GE hat kürzlich einige neue Membrane auf den Markt gebracht, die gegen pH-Werte unter 2 und über 12 beständig sind, während herkömmliche Membranen auf pH-Werte zwischen 4 und 10 eingeschränkt sind. Ebenfalls neu von GE sind Membranen, die in einem Temperaturbereich bis 90 °C betrieben werden können, während Standardmembranen nur bis etwa 60 °C einsatzfähig sind. Die höhere Temperatur ermöglicht die Wassergewinnung aus dem heißen Kondensat, so dass es für die Nutzung im Kessel oder Prozess nicht erneut erhitzt werden muss.

Die USFilter-Einheit von Siemens Water Technologies bietet einen Membranbioreaktor, den MemJet MBR Express, der Belebtschlamm- und Mikrofiltrationsmembranen in einem Gerät miteinander kombiniert. Der Bioreaktor ist ein Behälter, der über einen Einlass für das Abwasser und über Hohlfasermembranen am Auslass verfügt. Während das Abwasser durch den Tank fließt, wird Luft eingeblasen, um die biologische Aktivität zu fördern. Außerdem wird Luft durch die Membranen eingeblasen, um zum einen eine Verschmutzung der Membrane zu vermeiden und zum anderen den Prozess mit Sauerstoff anzureichern.

Die von den Membranen zurückgehaltenen Feststoffe werden an den Tankeinlass zurückgeleitet. Damit kann die Feststoffkonzentration zwischen 10.000 und 15.000 mg/L gegenüber 3.000 bis 5.000 mg/L bei herkömmlichen Belebtschlammverfahren gehalten werden. Die Bakterien arbeiten bei höheren Feststoffkonzentrationen viel effizienter. Die ersten Installationen erfolgten traditionsgemäß in kommunalen Klärwerken, aber in der jüngsten Zeit auch in Erdölraffinerien sowie in Petrochemie- und Stahlwerken.

2005 hat USFilter die Entwicklung eines neuen quadratischen Membranmoduls für seine Memcore-Membran-Bioreaktorsysteme bekannt gegeben. Das neue robuste Modul ist mit einer verbesserten Fasertechnologie in einer optimalen Konfiguration ausgestattet, was zu verringerten Investitions- und Betriebskosten und zu einem vereinfachten Abwasseraufbereitungsverfahren sowie weniger komplexen Installationen führt.

Neben vielen Aktivitäten im Bereich der Membranbioreaktoren hat die Microdyn-Nadir GmbH, die seit Jahren Flachmembranen für getauchte Modulsysteme hergestellt hat, jetzt auch ihr eigenes Modul für Membranbioreaktoren entwickelt. Aufbauend auf der langen Erfahrung mit Membranen hat das Unternehmen sein Bio-Cel[®]-Modul auf den Markt gebracht. Dieses Modul ist das erste, das aus Flachmembranen hergestellt ist, die wie Hohlfasermembranen rückspülbar sind. Statt einer Platte, die normalerweise benötigt wird, um die Membran zu fixieren, benutzt Microdyn-Nadir selbsttragende dünne Schichten, die Pakungsdichten wie bei Hohlfasermembranen erlauben. Die Module zeichnen sich durch lange Filtrationsintervalle bei stabilem Fluss aus und müssen nur selten gereinigt werden.

Wasser: ein wichtiges Thema auf der AchemAsia 2007

Zahlreiche Aussteller und das Kongressprogramm werden die neuesten Technologien und Trends bei Wassertechnologien und der Abwasseraufbereitung für die industrielle Anwendung aufzeigen. Von der Minimierung des Prozesswassers durch verfahrenstechnische Neuheiten bis hin zum Wasserrecycling reichen die Themen. Schwerpunkte im Kongress sind: Sustainable Water Management for Industries and Municipalities, biological wastewater treatment, advanced oxidation technologies, membrane technologies, and water resources for industrial processes

www.dechema.de, www.achemasia.de, www.achemasia.net

(Die Trendberichte werden von internationalen Fachjournalisten zusammengestellt. Die DECHEMA ist nicht haftbar für unvollständige oder falsche Informationen.)

Interessante Internetangebote zur Wasseraufbereitung

Aqua-Society GmbH (www.aqua-society.com)
Ashland Specialty Chemical(www.ashland.com)
BWT Wassertechnik GmbH (www.bwt.de)
Christ Water Technology Group, Switzerland (www.christwater.com)
DHV Water, The Netherlands (www.dhv.com)
Dow Chemical (www.dow.com/liquidseps)
Enviro -Chemie GmbH, Wasser- und Abwassertechnik (www.enviro-chemie.com)
Exergy Technologies Corp. (www.exergycorp.com)
GEH Wasserchemie GmbH&Co. KG (www.geh-wasserchemie.de)
GE Infrastructure Water & Process Technologies (www.gewater.com)
Graver Technologies (www.gravertech.com)
Gromtmij, The Netherlands (www.gromtmij.com)
GRUNDFOS (www.grundfos.com)
Idaho National Laboratory (www.inl.gov)
Ionics (www.ionics.com)
ITT Industries' Aquious division (www.pci-memtech.com)
Kline & Co. (www.klinegroup.com)
Koch Membrane Systems (www.kochmembrane.com)
Lanxess AG (www.lanxess.com)
Linde (www.linde.com)
Membrana GmbH (www.liqui-flux.com)
Membrana-Charlotte (www.liqui-cel.com)
MICRODYN-NADIR GMBH (www.microdyn-nadir.de)
Nu-Corp International Technologies, Inc. (www.nucorpinternational.com)
Ondeo Industrial Solutions – Hager + Elsässer (www.hager-elsaesser.com)
Pall Corp. including USF Seitz Schenk Filtersystems
Severn Trent Services (www.severn-trent.com)
Siemens (www.siemens.com)
Solucorp Industries (www.solucorpltd.com)
Suez, including Ondeo, France (www.suez.com)
UFI-TEC GmbH (www.ufi-tec.de)
USFilter (www.usfilter.com)
Veolia Water, formerly Vivendi SA, France (www.veoliawatersystems.com)
WAT-membratec GmbH & Co. KG (www.wat-membratec.com)
WaterReuse Assn. (www.watereuse.org)
West Basin MWD (www.westbasin.org)
World Environmental Technologies (www.ecoloclean.com)
Zenono (www.zenon.com)