Ultrafiltration sorgt für klare Verhältnisse

Ultrafiltration sorgt für klare Verhältnisse

Multibore Membranen der BASF-Tochtergesellschaft inge verbessern die Wasseraufbereitung
Meere und Ozeane sind der größte Wasserspeicher der Erde. Ihr Wasser wird bereits seit Jahrzehnten durch Entsalzen in großem Umfang trinkbar gemacht. Im westafrikanischen Ghana entsteht zur Zeit eine moderne Meerwasserentsalzungsanlage, die täglich bis zu 60.000 Kubikmeter Trinkwasser produzieren und damit eine halbe Million Menschen versorgen kann. In dieser Anlage spielen Ultrafiltrationsmembranen der BASF-Tochtergesellschaft inge eine entscheidende Rolle: Sie bereiten in der Vorstufe das Meerwasser für die eigentliche Entsalzung vor und schützen die nachgeschalteten Salzfilter vor Verunreinigungen. Diese arbeiten nach dem Prinzip der Umkehrosmose, bei der das Wasser in einzelnen Molekülen durch eine empfindliche Membran diffundiert. Weil dafür hohe Drücke von bis zu 80 bar erforderlich sind, trägt die Vorreinigung zusätzlich dazu bei, den Energieaufwand in Grenzen zu halten.
Das dem Meer entnommene Wasser wird durch die sehr feinporigen Multibore Membranen gepresst und kann sie passieren, während unerwünschte Schwebstoffe wie Sand, Lehm, Algen und sogar Krankheitserreger zurückgehalten werden. Die Ultrafiltrationsmembranen sehen auf den ersten Blick aus wie dünne weiße Röhrchen, erst der Querschnitt offenbart ihr komplexes Innenleben: Die Faser enthält sieben Kapillaren, in die das Rohwasser läuft. Die Wände dieser Kapillaren haben winzige Poren mit etwa 20 Nanometern Durchmesser - das ist 500-mal dünner als ein Faden eines Spinnennetzes. Alle Partikel, die größer sind, hält die Membran hier zurück. Nur das gereinigte Wasser dringt durch die Poren in die Kunststofffaser ein und tritt außen an der Faser wieder aus.
Die Herstellung der Ultrafiltrationsmembranen verlangt viel Know-how und Erfahrung. "Die Herausforderung ist, dass während des Produktionsprozesses Poren entstehen, die klein genug sind und sich gleichmäßig über die Membranoberfläche verteilen", erklärt Dr. Nicole Janssen, Laborteamleiterin der Forschung Performance Materials. Sie optimiert mit ihrem Team die Bedingungen und das Ausgangsmaterial, aus dem die Membran-Fasern hergestellt werden: den BASF-Kunststoff Ultrason E, ein Polyethersulfon. "Wir können die Ultrason-Lösung sowie den Prozess inzwischen sehr gut einstellen, sodass die Membranen eine sichere Filterleistung bieten."
Doch damit die Filter in der Praxis zuverlässig arbeiten, müssen nicht nur Größe und Verteilung der Poren stimmen, sondern die Fasern müssen auch widerstandsfähig sein. Dafür sorgt die wabenartige Struktur im Faserinneren, die Experten der BASF-Tochtergesellschaft inge konstruiert haben. "Die Anordnung der sieben Kapillaren in der Stützstruktur macht die Faser mechanisch stabil und damit robust", erläutert Martin Heijnen, Leiter der Membranentwicklung bei inge und ergänzt: "Das schützt die Membran vor feinen Rissen, durch die sonst Bakterien oder Viren schlüpfen könnten."
In einer Filteranlage, durch die beispielsweise das Meerwasser in Ghana gepumpt wird, sind die Membranfasern gebündelt in weiße Kunststoffzylinder gepackt. Die Enden sind über ein Epoxidharz mit dem Gehäuse verklebt. Im Betrieb wird dann die Unterseite verschlossen, sodass die Kapillaren nur an der Oberseite geöffnet sind. Dort wird das Rohwasser mit einem Druck von zirka 0,5 bar hineingepumpt. Der einzige Weg, den es von hier nehmen kann, verläuft über die Poren in den Kapillarinnenwänden der Fasern und an ihrer Außenseite als sauberes Wasser wieder hinaus.
Verunreinigungen vermeiden
Mit der Zeit sammeln sich die Rückstände in den Kapillaren an. Damit das Wasser diesen sogenannten Filterkuchen durchdringen kann, muss der Druck erhöht werden. Das ist energieaufwendig und belastet die Membranen. Deshalb wird das Filtersystem regelmäßig alle ein bis zwei Stunden gereinigt, indem der Wasserfluss umgekehrt wird: Sauberes Wasser wird kurzzeitig von außen in die Fasern gepresst und spült den Filterkuchen aus den Kapillaren.
Trotzdem können Verstopfungen in den Poren oder klebrige Stoffe wie Zucker oder Eiweiße zurückbleiben. Sie werden in größeren Abständen chemisch etwa mit Natronlauge, Säure oder Hypochlorit beseitigt. Allerdings können Oxidationsmittel mit der Zeit den Kunststoff UltrasonE angreifen. Das wollen die Materialexpertin Janssen und ihre Kollegen verhindern. Zum Beispiel arbeiten sie daran, die Filteroberfläche der Kapillaren hydrophiler, also wasserliebender zu machen. So sollen sich Verunreinigungen weniger leicht absetzen. Das würde die Reinigung erleichtern und auch chemische Reinigungsschritte einsparen. "Das bedeutet eine längere Lauf- und Lebenszeit der Membranen", so Janssen. Diese Optimierungen würden nicht nur bei der Vorreinigung von Meerwasser nutzbringend sein, sondern auch bei der Aufbereitung von Trinkwasser oder der Behandlung von Prozess- und Abwasser.
Interview
"Wasserfilter sind immer stärker gefragt"
Interview mit Bruno Steis, Vorsitzender der Geschäftsführung der inge GmbH
Ist die Herstellung von Wasserfiltern ein zukunftsweisendes Geschäft?
Wasser ist nicht nur überlebenswichtig für uns Menschen, sondern wird auch in fast allen industriellen Prozessen gebraucht. Die natürlichen Wasserressourcen nehmen immer weiter ab. Bevölkerungswachstum und Industrialisierung verstärken diese Tendenz. Hinzu kommt, dass die knapper werdenden Frischwasservorräte durch ungereinigtes Abwasser verschmutzt werden. Von daher bin ich überzeugt, dass die Nachfrage nach unseren Filtern in Zukunft weiter zunehmen wird.
In welchen Anwendungsfeldern sind die Produkte der inge GmbH besonders gefragt?
Unsere Filter können für alle Arten der Wasseraufbereitung eingesetzt werden. Die Einsatzmöglichkeiten gehen von der kleinen Aufbereitungsanlage im Haus bis hin zur Wasserversorgung von ganzen Städten oder in industrielle Anwendungen wie der Versorgung einer Meerwasserentsalzungsanlage oder einer Stahlproduktion mit Prozesswasser.
Erwarten sie in bestimmten Regionen der Erde ein besonders starkes Wachstum?
Die wichtigsten Wachstumsmärkte sind für uns Asien, allen voran China, wo mit dem Bevölkerungswachstum und der steigenden Wirtschaftsleistung auch der Wasserbedarf stark ansteigen wird. Darüber hinaus steht der gesamte Mittlere Osten aufgrund seines Mangels an Trinkwasser im Fokus, wo unsere Technologie beispielsweise beim Bau großer Meerwasserentsalzungsanlagen eingesetzt wird.
Infobox:
Ultrafiltration als Herzstück moderner Trinkwasseraufbereitung
Eines der modernsten Wasserwerke entlang der Ruhr betreiben die beiden Stadtwerke der sich am Fluss gegenüberliegenden Städte Menden und Fröndenberg gemeinsam. Mit einem mehrstufigen Filterverfahren können dort bis zu 600 Kubikmeter Rohwasser pro Stunde zu hochwertigem Trinkwasser aufbereitet werden. Das Flusswasser der Ruhr hat bereits eine Passage durch Sandfilter und den Untergrund hinter sich, bevor es zunächst eine mechanische Vorfilterung durchläuft. Sind alle gröberen Bestandteile beseitigt, gelangt das Wasser in ein System aus Ultrafiltrationsmembranen der BASF-Tochtergesellschaft inge.
An diese Ultrafiltration schließen sich noch drei weitere Schritte an, die eine hohe Qualität des Trinkwassers aus der Ruhr sichern: Ein Aktiv-Kohle-Filter entfernt weitgehend eventuelle organische Spurenstoffe wie etwa Arzneimittelreste, die folgenden Flachboden-Belüfter entsäuern das Wasser, und die Bestrahlung mit ultraviolettem Licht sorgt für die abschließende Desinfektion. Weitere moderne Aufbereitungsanlagen, die als Herzstück die innovativen Multibore Membranen einsetzen, arbeiten beispielsweise in der historischen Stadt Trier, die das Wasser einer Talsperre nutzt, und in Männedorf in der Schweiz, wo ebenfalls Oberflächenwasser in die Trinkwasserversorgung eingespeist wird.
Infobox:
Water Solutions von BASF
Know-how über Membranmaterial gilt als der entscheidende Erfolgsfaktor für zukünftige Innovationen auf dem Gebiet der Polymermembranen. Seit der Akquisition im Jahr 2011 durch die BASF hat die inge GmbH Zugang zum Know-how der BASF Polymerexperten und ergänzt als Wachstumsfeld das Angebot des weltweit tätigen BASF-Geschäfts Water Solutions. BASF bietet eine umfassende und branchenspezifische Palette an Chemikalien zur Behandlung von Abwässern, Trinkwasser, Meerwasser und industriellem Prozesswasser. Die leistungsstarken Produkte werden rund um den Globus in hochmodernen World-Scale-Anlagen hergestellt. Dies macht BASF zu einem verlässlichen Partner für die Wasserindustrie.

BASF AG
Carl-Bosch-Straße 38
67056 Ludwigshafen
Deutschland
Telefon: +49 621 60-0
Telefax: +49 621 60-42525
Mail: global.info@basf.com
URL: http://www.basf.de
<img src="http://www.pressrelations.de/new/pmcounter.cfm?n_pinr_=572415" width="1" height="1">

Pressekontakt

BASF AG

67056 Ludwigshafen

basf.de
global.info@basf.com

Firmenkontakt

BASF AG

67056 Ludwigshafen

basf.de
global.info@basf.com

>In ihren fünf Geschäftssegmenten erzielte die BASF 2004 einen Umsatz von 37,5 Milliarden ?. Strategisches Ziel ist es, weiter profitabel zu wachsen. Auf fünf Kontinenten schaffen rund 82.000 Mitarbeiter den Erfolg der BASF. In Ludwigshafen befinden sich das Stammwerk der BASF und die Zentrale der BASF-Gruppe. 16 weitere Produktionsstätten und fast 30 der BASF Gruppe sind in Deutschland präsent