

# Modifizierte Mikro-Ultrafiltration für die Abwasseraufbereitung

Die Effektivität der Cross-Flow-Filtration zur Abwasseraufbereitung lässt sich durch den Einsatz eines neuen Verfahrens zur Erzeugung der Oberflächen-Überströmung erheblich steigern. Die Standzeiten von Entfettungs-, Spül- und Phosphatierbädern können mit diesem Verfahren deutlich verlängert werden.

In der Oberflächen- und Abwassertechnik steigen die Anforderungen an die Aufbereitung von Abwässern, bevor sie in das betriebliche oder öffentliche Kanalnetz eingeleitet werden können. Zudem wird aber auch der wirtschaftliche Zwang verstärkt, Stadt- und Brunnenwasser mehrmalig zu verwenden. Somit wächst der Anspruch an Verfahren und Anlagen, diese Ziele zu erreichen.

Die Membrantechnik hat sich in der Abwasseraufbereitung längst etabliert. Es werden je nach Abwasser Membranen unterschiedlichster Art und Module verschiedenster Bauform verwendet. So findet man in der Praxis organische Polymer- und anorganische Membranen, die in Spiral-, Kapillar-, Rohr- und Kassettenmodulen konfiguriert zum Einsatz kommen. Diese Module werden im getauchten Betrieb oder im so genannten Dead-End-Verfahren, die beide für die direkte Behandlung von

Industrieabwasser meist weniger geeignet sind, oder im so genannten Cross-Flow-Verfahren betrieben. Bei letzterem wird die Membran unter Druck mit hoher Strömungsgeschwindigkeit überströmt. Das Permeat (Filtrat) wird durch die Membran hindurchgedrückt und als gereinigte Fraktion abgeleitet. Die abzuscheidenden Stoffe können die Membran nicht passieren und werden als Retentat (Konzentrat) ausgeschieden. Der Aufbau eines Filterkuchens findet nicht statt, da die Membranoberfläche durch die Strömung des Mediums ständig freigehalten wird. Die Güte des Permeats hängt stark von der Trenncharakteristik der Membran ab.

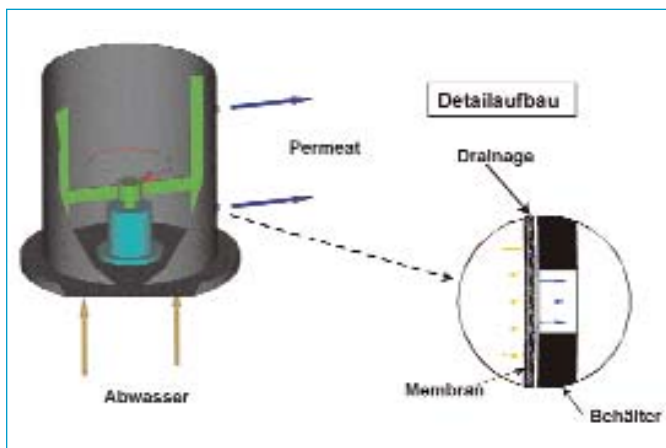
## Druck und Flow entkoppelt

Die Cross-Flow-Systeme herkömmlicher Technik haben den Nach-

teil, dass der als Triebkraft für die Filtration benötigte Druck von der Geschwindigkeit des Durchflusses abhängig ist. Wird stark angeströmt, ist der Eingangsdruck in ein Cross-Flow-Modul höher als bei schwacher Anströmung. Analog verhält sich die im Kreislauf umgepumpte Menge. Druck und Menge lassen sich nicht unabhängig voneinander einstellen. Dies bedeutet, dass solche Module gezwungenermaßen mit einem zu hohen Eingangsdruck gefahren werden müssen – mit dem Resultat einer hohen Membranbelegung und einem zu geringen Ausgangsdruck und damit vergebener Kapazität.

Dieser Sachverhalt führte zur Entwicklung des „Rotomem-Verfahrens“. Ein zylindrischer Behälter ist innen mit einer Membran ausgekleidet. Im Behälter rotiert mit einstellbarer Drehzahl ein Rührwerk mit peripheren Blättern. Diese sind ähnlich Abstreifern ausgebildet. Sie berühren die Membran nicht, sind jedoch in sehr geringem Abstand dazu angeordnet.

So werden Strömung, Turbulenz und Wandschub auf der Membran erzeugt, um sicherzustellen, dass diese nicht belegt wird. Der Behälter wird mittels einer Zuführpumpe beschickt,



Das Rührwerk erzeugt eine Strömung, die Ablagerungen auf der Membran verhindert



Die Membran-Anlage ist kompakt aufgebaut

die zusammen mit einem Behälter-Auslassventil das Druckniveau im Behälter halten. Eine Umwälzung großer Abwassermengen zur Erzeugung einer Strömung und Turbulenz an der Membran ist nicht erforderlich. Die verfahrenstechnischen Größen Druck und Strömung sind entkoppelt!

### **Einfache Technik, unkomplizierte Bedienung**

Die wesentlichen Vorteile liegen im geringen Energieeinsatz und den langen Prozesszeiten ohne Zwischenreinigung. Energie wird nur für eine kleine Zuführpumpe und das Rührwerk benötigt. Das Abwasser wird hoch aufkonzentriert, wodurch Entsorgungsmengen und Entsorgungskosten gering gehalten werden können. Die Gefahr der Überkonzentrierung durch großes Prozessvolumen im Anlagen-

behälter ist gering, die Bedienung unkompliziert, da einfachste Anlagentechnik eingesetzt wird.

Die Membranen können einfach und zeitsparend ausgetauscht werden. Da marktübliche Flachmembranen verwendet werden können, ist die Flexibilität bei der Auswahl geeigneter Membranen und bei der Anpassung an die jeweilige Trennaufgabe sehr hoch. Da ausschließlich handelsübliche Komponenten eingesetzt werden, sind auch die Wartungskosten gering.

### **Badstandzeiten verlängern sich**

Die Anlage wird in einer Reihe von Betrieben in der Oberflächentechnik genutzt. Bei einem Hersteller von Hochdruck-Armaturen arbeitet die Anlage den Inhalt eines Entfettungsbades mit einem Volumen von 1000 Litern bei einem pH-Wert von 11 und

einer Temperatur von 70°C auf. Früher betrug die Badstandzeit maximal 6 Wochen, heute wird der Badinhalt nur einmal im Jahr erneuert.

In einer Landmaschinenfertigung werden eingetragene Fette, Ziehöle und andere Verunreinigungen aus einem Entfettungsbad mit einem Volumen von 120000 Litern (pH 12, 70°C) entfernt. Hier wurde die Standzeit des Bades von vier auf 20 Wochen verfünffacht. Gleichzeitig wurde die Reinigungswirkung der Badlösung gesteigert.

Bei der Produktion von Aluminium-Druckgussteilen wurde mit der Membranfiltration eine Standzeitverlängerung erreicht und zusätzlich auch noch die bakterielle Belastung und die damit verbundenen Geruchsprobleme beseitigt. ■

**Der Autor: Harald Braun, Abwa-tec GmbH, Oberndorf, Tel. 0 90 90/9 05 75, [braun@abwa-tec.de](mailto:braun@abwa-tec.de), [www.abwa-tec.de](http://www.abwa-tec.de)**