

# Kostensparnis in der Lackiertechnik durch Membranfiltration

Dipl.-Ing. Werner Ruppricht, *MICRODYN-NADIR GmbH*

## 1. Einleitung:

Die in der Vergangenheit häufig eingesetzten Keramikmodule verhindern auf Grund ihrer hohen Investitions- und Betriebskosten einen wirtschaftlichen Einsatz.

Mit Membranfiltration wird bei der Vorbehandlung im Bereich der Lackiertechnik Wasser eingespart und die Standzeit von Prozesslösungen verlängert. Dadurch ergeben sich für den Betreiber Einsparungen im Wasserverbrauch und der Entsorgung von Prozesslösungen. Wesentliche Voraussetzung zum wirtschaftlichen Betrieb dieser Anlage ist neben der Betriebssicherheit eine kostengünstige Modulkonfiguration, wie sie Wickelmodule darstellen.

## 2. Membranmodultypen:

Die zurzeit am häufigsten eingesetzten Membranmodultypen sind

- Module mit Keramikmembranen
- 1/2"-Mehrröhrmodule mit Polymermembranen
- 1"-Röhrmodule mit Polymermembranen
- Hohlfasermodule mit Polymermembranen
- Wickelmodule mit Polymermembranen

Die weit hin genannten Vorteile der Keramikmodule, wie höhere thermische und chemische Beständigkeit sowie längere Lebensdauer, stehen durch Einsatz neuer Polymere und Module absolut vergleichbar Wickelmodule gegenüber. Im Vergleich zu Polymermembranen müssen bei Keramikmembranen hohe Investitionskosten getätigt werden. Darüber hinaus sind Keramikmembranen mit niedriger Trenngrenze nur bedingt verfügbar.

Im Gegensatz zu den etablierten Membranmodultypen zeichnen sich Wickelmodule durch deutlich geringere Investitionskosten und eine höhere Packungsdichte aus. Weiterhin sind

Wickelmodule aufgrund der niedrigen erforderlichen Überströmung mit deutlich geringerem Energieaufwand zu betreiben. (Tabelle 1)

Die NADIR Filtration GmbH hat mit der Entwicklung von Spezialmodultypen die häufig geringere chemische und thermische Stabilität der Wickelmodule mit Polymermembranen gegenüber den Keramikmaterialien ausgeglichen. So sind inzwischen sowohl Wickelmodule, die bei pH = 0 und Temperaturen bis 50°C eingesetzt werden können, als auch Modultypen, die bei pH = 14 und 80°C betrieben werden, erhältlich. Darüber hinaus sind Wickelmodule mit Membranen bis in den offenen Nanofiltrationsbereich verfügbar, die zusätzlich unter diesen Bedingungen bis zu einem Druck von 40 bar betrieben werden können.

<b>Kriterium</b>	<b>Einheit</b>	<b>Keramikmembran</b>	<b>Polymermembran</b>	
		<i>Rohre, Monolith, Mehrkanal</i>	<i>Rohrmodule Ø 12-25 mm</i>	<i>Wickelmodule 4", 8"</i>
Strömungs- geschwindigkeit	[ m/s ]	3 - 5	3 - 5	1 - 2
Überströmung	[ m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h ]	7 - 25	15 - 90	1-2
typ. Permeatfluss bei 5 Gew.-% KSS p= 3 bar	[ l/m <sup>2</sup> h ]	150	75	75
spez. Modulkosten (inkl. Druckrohr)	[ DM/m <sup>2</sup> ]	2000 - 4500	2000 - 6000	350 -650
Packungsdichte	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	50 - 800	25 - 80	300 -1000

Tab.1: Typische Daten von UF-Modulen.

### 3. Einsatzmöglichkeiten von Wickelmodulen in der Vorbehandlung zum Lackieren.

Generell sind im Bereich der Lackierindustrie verschiedene Einsatzmöglichkeiten für Wickelmodule möglich. Neben der Anwendung von Wickelmodulen zum Recycling von Spritzlack und zur Filtration von Elektrotauchlack, eine am Markt etablierte und dem heutigen Stand der Technik entsprechende Methode werden diese Module zunehmend auch in den Vorbehandlungsstufen eingesetzt.

Beispiele hierfür sind:

- Standzeitverlängerung von Entfettungsbädern.
- Kreislaufführung von Spülwässern mit Recycling von Prozesskomponenten.



- Filtration von Phosphatierbädern.

Beim Einsatz der Module zur Filtration von Entfettungsbädern werden die Standzeiten der Bäder drastisch verlängert und die Entsorgungskosten somit stark reduziert. Mit Hilfe von chemisch und thermisch hochstabilen Wickelmodulen, wie sie die NADIR Filtration GmbH herstellt, sind sie auch in Heißentfettungen bis 80°C und pH = 14 einzusetzen. Der Vorteil dieser Module liegt in den niedrigen Energie- und Investitionskosten, die gegenüber den Keramikmembranen um 75% niedriger sind.

Auch in der Kreislaufführung von Spülwässern haben sich die Wickelmodule durchgesetzt. So gibt es inzwischen Anlagen, in denen die Spülwässer mittels einer kombinierten Ultrafiltrations- und Umkehrosmoseanlage aufbereitet und im Kreislauf geführt werden. Bei den Spülvorgängen nach Entfettungsbädern werden dabei verschleppte Öle und Fette mittels Ultrafiltration abgetrennt, die im Permeat enthaltenen Komponenten des Entfettungsbades mit der Umkehrosmose aufkonzentriert und der Entfettung wieder zugeführt. Dadurch ergibt sich ein hohes Einsparpotential an Wasser und Chemikalien.

Abbildung 1 zeigt eine Ultrafiltrationsanlage zur Standzeitverlängerung und Spülbadpflege wie sie bei einem Edelstahlverarbeiter im Betrieb ist.

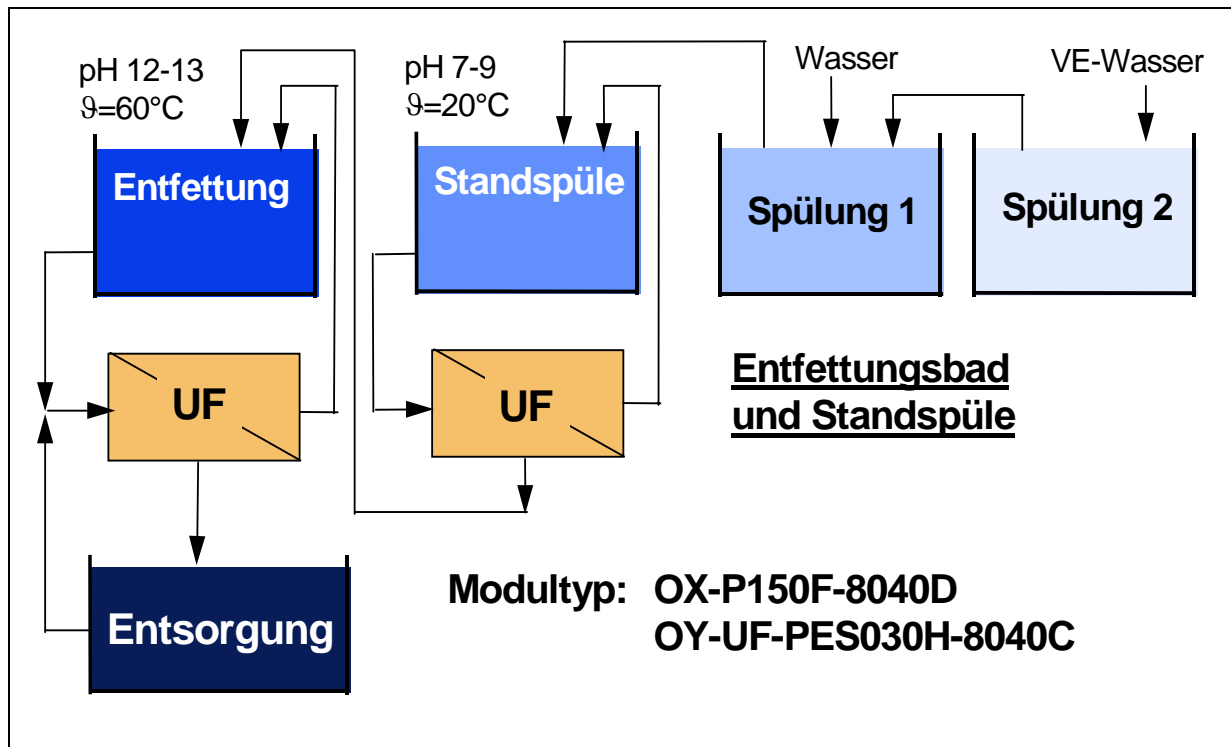


Abb. 1: Einsatz der UF im Bereich der Entfettung und der Standspüle

Durch die Ultrafiltration wird im Entfettungsbad über einen kontinuierlichen Austrag emulgierter Öle und Fette der Restölgehalt im Bad auf niedrigem Niveau gehalten, wodurch eine gleich bleibende Entfettungswirkung des Bades erzielt wird. Darüber hinaus wurde in diesem Falle die Standzeit des Bades von 2 Wochen auf 6 Monate verlängert und die Abfallmenge damit deutlich reduziert. Wurden früher alle 2 Wochen 10.000 Liter Entfettungsbad entsorgt, so hat sich die zu entsorgende Menge durch die Ultrafiltration auf 500 Liter pro Woche vermindert.

Im Bereich der Standspüle wurde die Spülwassermenge um 90% reduziert und damit auch hier die Abwassermenge drastisch vermindert.

Zusätzlich gibt es in diesem Betrieb Überlegungen, dass im Bereich der Standspüle der Ultrafiltration eine Umkehrosmose nachgeschaltet wird, die aus dem Permeat der Ultrafiltration wertvolle Komponenten des Entfettungsbad wiedergewinnt, um diese dem Bad wieder zu zuführen.



#### **4. Fazit:**

Mit der Einführung der Membrantechnik auf Wickelmodulbasis steht eine wirtschaftliche und kostengünstige Filtrationstechnik zur Verfügung, die im Bereich der Vorbehandlung der Lackiertechnik die Abwassermenge reduziert und die Standzeiten von Prozesslösungen verlängert. Durch die Verfügbarkeit thermisch und chemisch hochstabiler Wickelmodultypen ist es nun auch möglich, diese Modultypen im Bereich der Entfettungsbäder einzusetzen, woraus sich eine kostengünstige Alternative zu Keramikmodulen ergibt.