

# Unternehmensbereich Fasern und Polymere

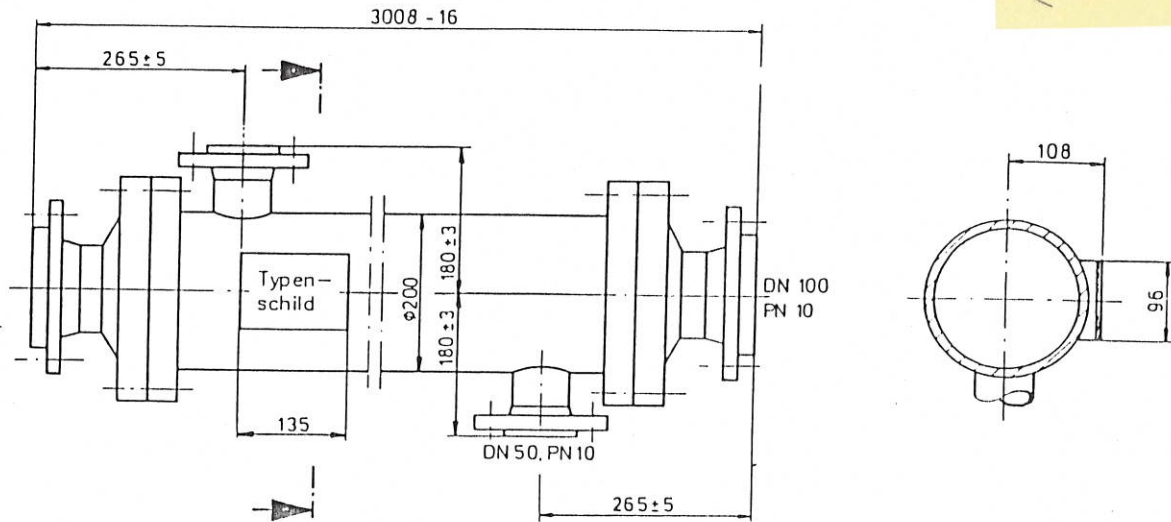
## Technische Membranen

### Enka Microdyn® Filtermodul

Bestell-Nr.: MD 150 TP 2L

02/88

15'200 : 3600 = 4,2  
l/h  
'60 = 253 l/h/min



Anschlüsse: Konzentrat: Flanschverbindung DN 100, Form F4, DIN 16962  
Filtrat: Flanschverbindung DN 50, Form F4, DIN 16962  
Anschlußmaße DIN 2501, PN 16

#### Material

Gehäuse: Polypropylen  
Membran: Polypropylen umflochten  
Vergußmasse: Polypropylen

#### Membran- und Moduldaten:

Anzahl der Kapillaren: 178  
Innendurchmesser: 5,5 mm  
Porengröße: 0,2 µm  
Filterfläche innen: 8 m<sup>2</sup>  
Anströmfläche: 44,5 cm<sup>2</sup>

#### Betriebsdaten:

max. Temperatur: 60°C  
max. transmembraner Druck  
innen nach außen bei 25°C: 3,0 bar  
bei 60°C: 2,0 bar  
max. transmembraner Rückspüldruck  
über Ausgangsdruck bei 25°C: 2,0 bar  
bei 40°C: 1,5 bar  
Volumenstrom bei einer  
Strömungsgeschwindigkeit  
im Membranrohr von 1 m/s: 15200 l/h

Die Angaben in diesem Datenblatt entsprechen Enka's derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie erfolgen ohne Gewähr für ihre Vollständigkeit. Enka übernimmt durch sie keine über den Umfang der Gewährleistung nach den Allgemeinen Verkaufsbedingungen von Enka AG, Technische Membranen, hinausgehende Haftung.

MICRODYN



MODULBAU GMBH & CO. KG.

Ohder Straße 28 · Postfach 24 02 52

D-5600 Wuppertal 2

Telefon (02 02) 60 99-254

MICRODYN



MODULBAU GMBH & CO. KG.

Ohder Straße 28 · Postfach 24 02 52

D-5600 Wuppertal 2

Telefon (02 02) 60 99-254



## Behandlungsvorschrift für Microdyn Module

1. Microdyn Module bestehen bei den Typen MD 080 CS 2N, MD 080 TS 2N sowie bei allen Modulen aus der MD 070 ...-Serie aus einem Edelstahlgehäuse mit Anschlußstücken und Dichtringen sowie einer Austauschpatrone.

Bei den Typen	MD 020 TP 2N
	MD 020 CP 2N
	MD 080 TP 2N
	MD 080 TP 2L
	MD 150 TP 2L
	MD 150 CP 2N

sind Gehäuse und Membranen eine Einheit.

### 2. Benetzung

Die verwendeten mikroporösen Membranen bestehen aus wasserabstoßendem Polypropylen (PP). Flüssigkeiten mit hoher Oberflächenspannung wie z.B. Wasser (72 dyn/cm) benetzen dabei die Membranen nicht. Für die Filtration von wäßrigen Flüssigkeiten ist deshalb eine Aktivierung erforderlich. Dazu taucht man den Microdyn Modul für einige Minuten in Äthylalkohol von über 70 %, z.B. Spiritus, Isopropylalkohol oder in eine andere Flüssigkeit, deren Oberflächenspannung unter 35 dyn/cm liegt und die mit dem zu filtrierenden Medium mischbar ist. Anschließend nimmt man den Modul aus dem Tauchbad heraus, läßt die überschüssige Flüssigkeit abtropfen und baut den Modul in das Filtrationsgerät ein.

**Achtung!** Nach der Benetzung und vor der Filtration darf der Modul nicht austrocknen.

Zur Entfernung des Benetzungsmittels ist mit partikelfreiem Wasser ausreichend zu spülen.

Eine erneute Benetzung ist nur erforderlich, wenn der Modul austrocknet oder wenn mit stark gasenden Flüssigkeiten (Sprudel, Bier) gearbeitet wird. Im letzten Fall sollte permeatseitig ein Druck angewandt werden, der eine Entgasung der Flüssigkeit verhindert.

### 3. Temperatur

Die Betriebstemperatur beträgt max. 40 °C bzw. 60 °C, je nach Type. (Ist dem Moduldatenblatt zu entnehmen.)

### 4. Betriebsdrücke

Die Betriebsdrücke entnehmen Sie bitte ebenfalls den jeweiligen Moduldatenblättern.

### 5. Reinigung mit Spülmitteln

Trotz periodischer Rückspülung der Filtermembran mit Permeat kann – das ist produktabhängig – von Zeit zu Zeit eine intensive Reinigung mit einem Spülmittel erforderlich werden. Diese Spülmittel können u.a. nichtoxidierende Säuren oder Laugen im pH-Bereich 0,5 – 14 sein, z.B. Salzsäure, NaOH und andere. Oxidative Reinigungsmittel können in geringen Konzentrationen verwendet werden, z.B. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 5 % max. Für PP nichtquellende organische Lösungsmittel lassen sich ebenfalls einsetzen. Geschädigt wird Accurel® jedoch durch stark oxidierende Säuren wie z.B. Salpetersäure 10 %ig oder konzentrierte Schwefelsäure, die zu oxidativem Abbau führen. Ebenso wird Accurel® durch Natriumhypochlorit geschädigt.

### 6. Nichtbeachtung

Eine Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu einer Leistungsminderung bzw. zu einer Minderung der Lebensdauer der Filter führen und damit zum Wegfall der Garantie.

BEHANDLUNGSHINWEISE  
FÜR  
ENKA MICRODYN<sup>(R)</sup>-MODULE

### Hinweise zum Einsatz von ENKA MICRODYN<sup>(R)</sup> - Filtermodulen

Enka - Microdyn<sup>(R)</sup>-Filtermodule wurden vor allem für die Crossflow - Mikrofiltration entwickelt. Es handelt sich hierbei um ein modernes Filtrationsverfahren zur Abtrennung von suspendierten oder emulgierten Teilchen bis zu einer Größenordnung von 0,1 µm. Die sich bei der Filtration bildende Deckschicht aus abgetrennten Teilchen wird

- a) durch Erzeugung von Scherkräften an der Membranoberfläche (Crossflow-Mikrofiltration - CMF)
- b) durch periodische Rückspülung (PRS) entgegengesetzt zur Filtrationsrichtung auf eine sehr geringe Dicke limitiert.

Beide Maßnahmen werden mit der von der Enka AG entwickelten Rohr- bzw. Kapillarmembranen realisiert. Die mikroporösen Accurel<sup>R</sup> Membranen sind selbsttragend und weisen eine enge Porenverteilung auf. Die Porosität beträgt 70-80%.

### Verwendete Materialien

Die Enka - Microdyn<sup>(R)</sup>-Filtermodule enthalten ein Bündel von Accurel<sup>(R)</sup> - Kapillar - bzw. Rohrmembranen aus Polypropylen, welches an beiden Enden mit einem Hüllrohr und einer Kappe fest vergossen ist. Rohrmembranen sind mit Polypropylen, Kapillarmembranen mit Polyurethan vergossen. Je nach Ausführung bildet diese Einheit den Modul mit Filtratabgang oder besteht aus einem Edelstahlhüllrohr mit einer Austauschpatrone.

Die wichtigsten geometrischen Größen bzw. Anschlußmaße sind aus den Datenblättern ersichtlich. Zusätzlich verwendete Materialien z.B. O-Ringe sind dort aufgeführt.

### Porengröße

Enka Microdyn<sup>(R)</sup>-Filtermodule enthalten Membranen mit einer nominalen Porengröße von 0,2 µm. Sie sind in Bezug auf die Testbakterie *Pseudomonas diminuta* (ATCC Nr. 19146) bakteriendicht (minimale Bakterienbeauschlagung bei der Prüfung:  $10^8$  Keime/cm<sup>2</sup>) und damit als Sterilfilter geeignet.

### Benetzung

Die Accurel<sup>(R)</sup> PP-Membran ist von Natur aus hydrophob, d.h. Flüssigkeiten wie z.B. Wasser mit einer hoher Oberflächenspannung von 0,072 N/m benetzen die Membran nicht. Eine Benetzung zur Filtration von Wasser bzw. wässriger Lösungen ist mit wasserlöslichen Flüssigkeiten mit einer Oberflächenspannung kleiner als 0,035 N/m möglich. Geeignete Flüssigkeiten sind z.B. Äthanol, Isopropanol, ein Gemisch aus Wasser und mind. 40 Vol.% Isopropanol oder ein Gemisch aus Wasser und mind. 25 Vol.% tert. Butanol. Das letzte Gemisch ist nicht entzündbar. Nach der Benetzung spült man den Modul mit Wasser oder der zu filtrierenden Lösung von dem Benetzungsmittel frei.

In eine Anlage eingebaute Enka - Microdyn<sup>(R)</sup>-Module können zweckmäßigerweise mit einer Lösung von Lutensit A-LBA bzw. AES benetzt werden. Hierbei ist es notwendig, daß die Module ca. 30 min. in Crossflow-Fahrweise betrieben werden bis eine ausreichende Filtratleistung erreicht wird.

Eine Lieferung von bereits vorbenetzten Modulen ist bei Berechnung der Kosten möglich. Das Hydrophilierungsmittel ist bei Inbetriebnahme der Anlage mit Wasser auszuspülen.

Bei stark gasenden Flüssigkeiten (Sprudel, Bier) muß permeatseitig ein Gegendruck aufgebaut werden, bei dem eine Entgasung der Flüssigkeit verhindert wird.

Wird bei der Rückspülung ein Teil des Permeates aus dem Vorratsbehälter mit einem Druckgas (z.B. Luft) zurückgedrückt, so ist darauf zu achten, daß durch die Membran kein Gas gedrückt wird.

Bei Stillstand einer Anlage über längere Zeit ist die Anlage zu reinigen und mit einer 1% Methanolösung (nicht brennbar) zu füllen. Sollten Module bei anderer Lagerung austrocknen, so müssen sie bei erneuter Inbetriebnahme hydrohiliert werden. Eine Veränderung der Membran durch Austrocknen findet nicht statt.

### Betriebs- und Rückspül drücke

Bei der CMF durchströmt die zu filtrierende Flüssigkeit die Membranrohre, wobei der statische Druck infolge der Strömung von dem Eintrittswert  $P_1$  auf einen Wert  $P_2$  (Ausgangsdruck) am Austritt abfällt. Zur Filtration ist es notwendig, daß der Filtratdruck  $P_F$  über die gesamte Länge des Moduls kleiner als  $P_2$  ist.

Der zulässige transmembrane Druck ( $P_1 - P_F$ ) ist von der Membran und der Temperatur abhängig. In den Datenblättern der einzelnen Module sind die Werte angegeben.

Zur periodischen Rückspülung von der Filtratseite wird der Filtratdruck kurzzeitig auf den Wert  $p_R$  angehoben. Dabei ist es notwendig, daß  $p_R$  größer als  $p_I$  ist. Die Membran wird dann von außen nach innen durchströmt. Bei den auf den Datenblättern angegebenen zulässigen transmembranen Rückspüldrücken (Druck über Modulausgangsdruck bei laufender Pumpe) wird ein Kollabieren der Membranen verhindert. Bei Reihenschaltung von Modulen bitten wir Rücksprache zu nehmen.

### Chemikalienbeständigkeit

Module mit Rohrmembranen und Kunststoffgehäuse bestehen ausschließlich aus Polypropylen. Kapillarmembranen werden mit Polyurethan vergossen. Das Polyurethan ist gegenüber wässrigen Salzlösungen, verdünnten anorganischen Säuren sowie konzentrierten Laugen beständig. Von Hyperchlorit werden die Module angegriffen.

Aromatische und aliphatische Kohlenwasserstoffe mit niedrigem Siedepunkt wie z.B. Benzin, Benzol und Tetrachlorkohlenstoff diffundieren in die Polymere und verursachen eine Quellung und eine Abnahme der Festigkeit. Für die Filtration solcher Flüssigkeiten ist vorher mit Enka Rücksprache zu nehmen.

Eine Ausnahme bilden schwer flüchtige Substanzen wie Fette, Öle und Wachse. Sie verursachen nur eine geringfügige Quellung und Festigkeitsreduzierung.

In der folgenden Tabelle 1 wird die Beständigkeit von Enka - Microdyn<sup>(R)</sup> - Filtermodulen mit Rohrmembranen

Modultypen : MD 020 TP 2N  
MD 080 TP 2N  
MD 080 TP 2L  
MD 080 TS 2N  
MD 150 TP 2L

in (Spalte 1) und mit Kapillarmembranen mit Polyurethanverguß

Modultypen MD 020 CP 2N  
MD 080 CS 2N  
MD 150 CP 2N  
MD 150 CS 2N

in (Spalte 2) angegeben.

Die Beständigkeit ist von vielen Faktoren wie z.B. Temperatur, Konzentration und Intensität der mechanischen Beanspruchung abhängig. Die Angaben der Tabelle sollen zur ersten Orientierung dienen.

SYMBOLE:

- + BESTÄNDIG (Betriebsbedingungen laut Datenblatt)
- / BEDINGT BESTÄNDIG, QUELLUNG (nur eingeschränkte Betriebsbedingungen)
- NICHT BESTÄNDIG

MEDIUM	PP-Module		Kombination
	20°C	60°C	PP u. PU 40°C
Aceton	+	+	/
Äthanol, 96%ig	+	+	+
Äthylacetat	+	+	-
Äthyläther	+	+	-
Äthylenglykol	+	+	+
Ameisensäure (verd.)	+	+	+
Amylalkohol	+	+	-
Anilin	+	+	-
Benzin, Kp 100-140 C	/	-	/
Benzol	/	-	-
Bernsteinsäure (verd.)	+	+	+
Bier	+	+	+
Bromwasser, kalt ges.	-	-	-
Butanol	+	/	/
Butylacetat	/	-	/
Butylglykol	+	+	+
Calciumchloridlösung wäbrig	+	+	+
Chlorbenzol	+		+
Chloroform	/	-	-
Chlorsulfonsäure	-	-	-
Chlorwasser	/	-	-
Cyclohexan	+	/	/
Cyclohexanol	+	/	/
Cyclohexanon	+	/	/
Diäthanolamin	+		+
Dichloräthylen	/	/	/
Dichlorbenzol, kalt ges.	/		/
Dimethylamin	+		/
Eisen-(III)-chlorid, gesätt.	+	+	+
Essig	+	+	+
Essigsäure, 10%ig	+	/	+
Flußsäure 10%ig	+	+	/
Formaldehyd. 30%ig,	+	+	+
Fruchtsäfte	+	+	+
Fructose, wäbrig, kalt ges.	+	+	+
Galvanisierbäder	+	/	+
Gelatine	+	+	+
Glucose	+	+	+
Glycerin	+	+	+

MEDIUM	PP-Module		Kombination
	20°C	60°C	PP u. PU 40°C
Glykol	+	+	+
Hexan	+	/	/
Isopropanol	+	+	+
Kaliumhydroxid, wäbrig	+	+	+
Kaliumpermanganatlösung (2n)	/	/	/
Kochsalzlösung, ges.	+	+	+
Leinöl	+	+	+
Maschinenöl	+	/	/
Meerwasser	+	+	+
Methanol	+	+	+
Methylenchlorid	/	-	-
Melasse	+	+	+
Milch	+	+	+
Milchsäure 10%ig	+	+	+
Mineralöle	+	/	+
Mineralwasser (handelsüblich)	+	+	+
Natriumsulfit, 40%ig	+	+	+
Natronlauge (2n)	+	+	+
Natronlauge, 52%ig	+	+	+
Nitrobenzol	+	+	-
Obstsäfte	+	+	+
Oleum, 100%ig	-	-	-
Olivenöl	+	+	+
Petroläther	+	+	+
Peressigsäure, 0,2%ig	-	-	-
Pflanzenöle	+	/	+
Pyridin	/	-	-
Salpetersäure (2n)	/	-	/
Salzsäure, 30 %ig	+	/	+
Schwefelsäure (2n)	+	/	+
Seifenlösung	+	+	+
Siliconöl	+	+	+
Sodalösung, kalt, ges.	+	+	+
Sojaöl	+	+	+
Stärke­lösung	+	+	+
Terpentinöl	-	-	-
Tetrachlorkohlenstoff	-	-	-
Toluol	/	-	-
Trichloräthylen	/	/	-
Trichloressigsäure	/	-	/
Wasser	+	+	+
Weinsäure 10 %ig	+	+	+
Whisky	+		+
Xylol	-	-	-
Zitronensäure 10 %ig	+	+	+



### Chemische Membranreinigung

Sollte die Filtratleistung unter einen vorgegebenen Wert absinken, dann empfiehlt sich eine chemische Reinigung der Module. Als Chemikalien können u.a. nicht oxidierende Säuren oder Laugen im pH-Bereich von 1 - 14 verwendet werden.

Speziell für die Membranreinigung entwickelte Mittel (z.B. von den Firmen AKZO Chemie, Henkel und Otares) enthalten meist noch andere reinigungswirksame Stoffe wie Komplexbildner, Tenside oder aktive Enzyme.

Oxidative Reinigungsmittel können kurzzeitig und in geringer Konzentration verwendet werden (z.B. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> max. 5 %ig).

Eine Überströmung der Membran bei niedrigem Druckniveau wirkt sich günstig auf den Reinigungsvorgang aus. Bei der Reinigung dürfen die auf den Datenblättern angegebenen Temperaturen nicht überschritten werden.

In vielen Fällen ist mit der filtratseitigen Beaufschlagung der Membran mit der Reinigungslösung eine gute Reinigungswirkung verbunden.

Die nachstehende Liste gibt eine Übersicht über die möglichen Reinigungsmittel bei verschiedenen Anwendungen.

<u>A N W E N D U N G</u>	<u>R E I N I G U N G S M I T T E L</u>
WEIN	NATRONLAUGE 5%
ESSIG	NATRONLAUGE 5%
STÄRKE	ULTRASIL 53--SCHWEFELSÄURE 5%*
PROTEIN/FETTE	ULTRASIL 53 +
BIER	NATRONLAUGE 5%
BIERHEFE	NATRONLAUGE 5%
ZELLKULTUREN	NATRONLAUGE 5%
MELASSE	WARMES WASSER
GELATINE	HEIBES WASSER
GALVANIK	SCHWEFELSÄURE
METALLHYDROXYDE großflockig	WASSER
METALLHYDROXYDE feindispers	SALZÄURE
GLEITSCHLEIFWASSER	TROVALLÖSUNG
AUTOWASCHWASSER	ULTRASIL 10*
KAOLIN	WASSER
ÖL/WASSER EMULSION	P3 T 51 75*
DEKANIERWASSER mit Kupfer	SCHWEFELSÄURE
PHOTOEMULSION	ULTRASIL 10*
PHOTOGRAPHISCHE WÄSSER	SALPETERSÄURE 0,5 %

\* ein Produkt der Firma Henkel

### Strömungsgeschwindigkeit

In vielen Fällen liegt die günstige Strömungsgeschwindigkeit für Membranrohre im Bereich von 2-4 m/s, für Kapillarmembranen zwischen 1-3 m/s. Je nach Produktbeschaffenheit sind Rückspülintervalle zwischen 1 min und 30 min sinnvoll. Die zurückgespülte Filtratmenge ist in der Regel kleiner als 5 % der Gesamtfiltratmenge.

### Der Druckabfall in den Enka - Microdyn<sup>(R)</sup> Modulen

Der Energiebedarf einer Crossflow-Mikrofiltrationsanlage wird überwiegend von dem Druckabfall  $\Delta p$  und dem Volumen der zirkulierenden Flüssigkeit bestimmt. Der Druckabfall wird beeinflusst von

- den Eigenschaften des umgepumpten Mediums (z.B. rheologisches Verhalten, Viskosität, Konzentration der suspendierten Teilchen)
- den Strömungswiderständen im Kreislauf (Module, Armaturen, Rohrleitungen)
- den Betriebsbedingungen (Strömungsgeschwindigkeit).

Der in der Regel größte Strömungswiderstand im Kreislauf stellen die parallel oder in Reihe geschalteten Filtrationsmodule dar. In dem nachfolgenden Diagramm sind die Druckabfallskurven für die verschiedenen Modultypen in Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit dargestellt. Diese Kurven gelten für Wasser bei 20 °C.

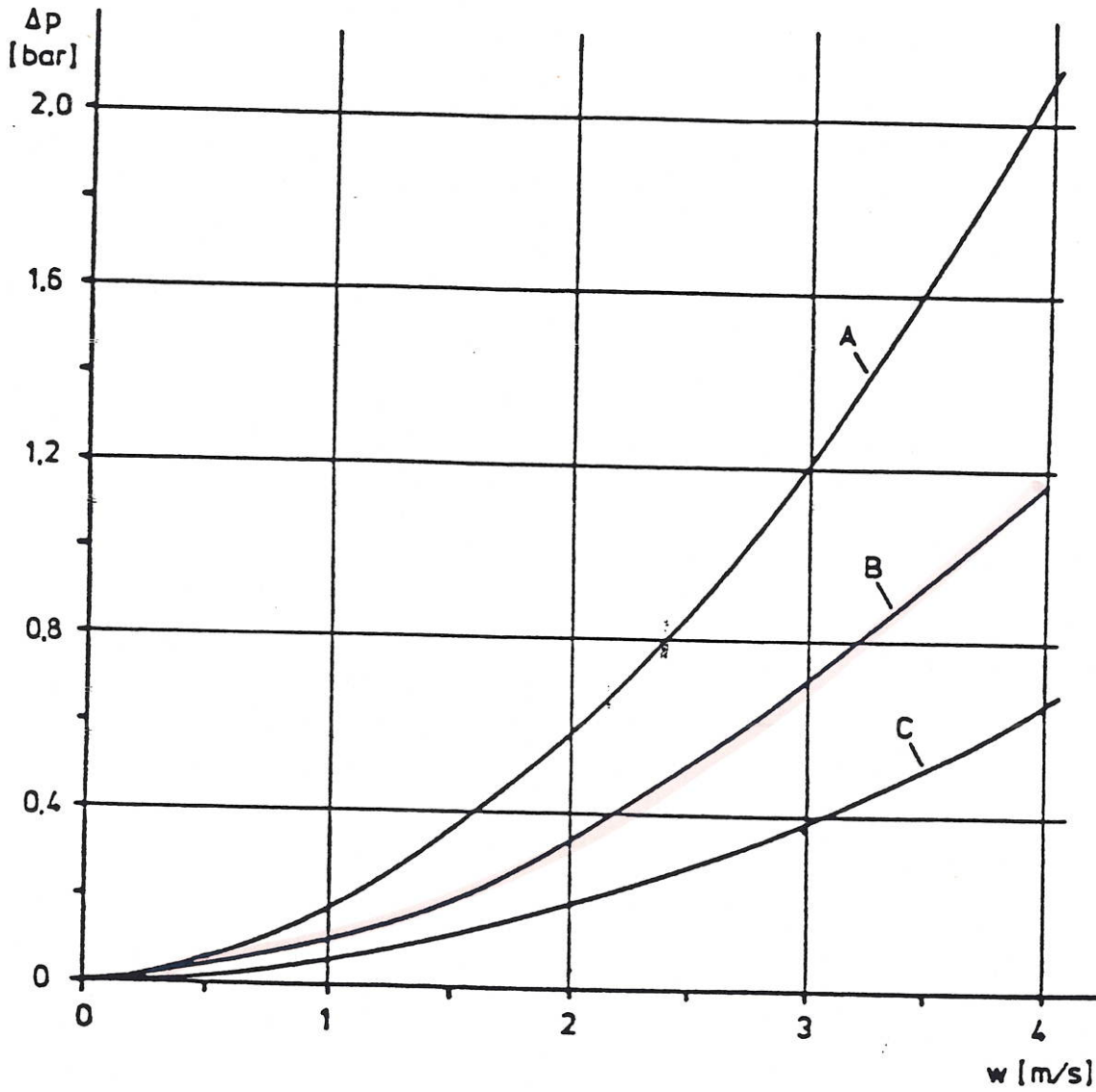


Abb. 2: Druckabfall von Enka - Microdyn<sup>(R)</sup> Modulen als Funktion der Strömungsgeschwindigkeit

- Kurve A: Modultypen MD 080 CS 2N  
MD 150 CS 2N
- Kurve B: Modultypen MD 080 TP 2L  
MD 150 TP 2L
- Kurve C: Modultypen MD 080 TS 2N  
MD 080 TP 2N  
MD 150 TP 2N

Der beim Durchströmen eines Moduls auftretende Druckabfall kann für andere Medien näherungsweise mit der folgenden Beziehung berechnet werden:

$$P_M = (k + \lambda \frac{l}{d}) \frac{\rho}{2} w^2 \quad (\text{Gleichung 1})$$

$P_M$  = Druckabfall beim Durchströmen eines Moduls in (N/m<sup>2</sup>)

$k$  = modulspezifische Konstante (Kenngröße für Ein- und Ausströmverluste)

$k = 2$  für Rohrmembranen mit  $d_i = 5,5 \times 10^{-3}$  m  
 $k = 4$  für Kapillarmembranen mit  $d_i = 1,8 \times 10^{-3}$  m

$\lambda$  = Reibungsbeiwert (Berechnung siehe unten)

$l$  = Länge der Membranrohre bzw. der Kapillaren (m)

$d$  = Innendurchmesser der Membranrohre bzw. der Kapillaren (m)

$\rho$  = Dichte der Flüssigkeit (kg/m<sup>3</sup>)

$w$  = mittlere Strömungsgeschwindigkeit in den Membranrohren bzw. -kapillaren (m/sec)

Der Reibungsbeiwert  $\lambda$  ist vom Strömungszustand im Membranrohr (laminar oder turbulent) und bei einer turbulenten Strömung von der Wandrauhigkeit abhängig. Aus experimentellen Ergebnissen wurde der in der nachfolgenden Abb. 2 aufgetragene Zusammenhang  $\lambda = f(Re)$  ermittelt.

Die Reynoldszahl  $Re$  läßt sich wie folgt berechnen:

$$Re = \frac{w \cdot d \cdot \rho}{\eta} \quad (\text{Gleichung 2})$$

$\eta$  = dynamische Viskosität der Flüssigkeit (Pas). Für Wasser gilt z. B.  $10^{-3}$  Pas.

Für Reynoldszahlen unter 2300 (laminarer Strömungsbereich) gilt für den Reibungsbeiwert die Gleichung 3:

$$\lambda = \frac{64}{Re}$$

Für Reynoldszahlen größer als 2300 entnehmen Sie bitte die entsprechenden Werte von  $\lambda$  aus dem Diagramm in Abb. 2

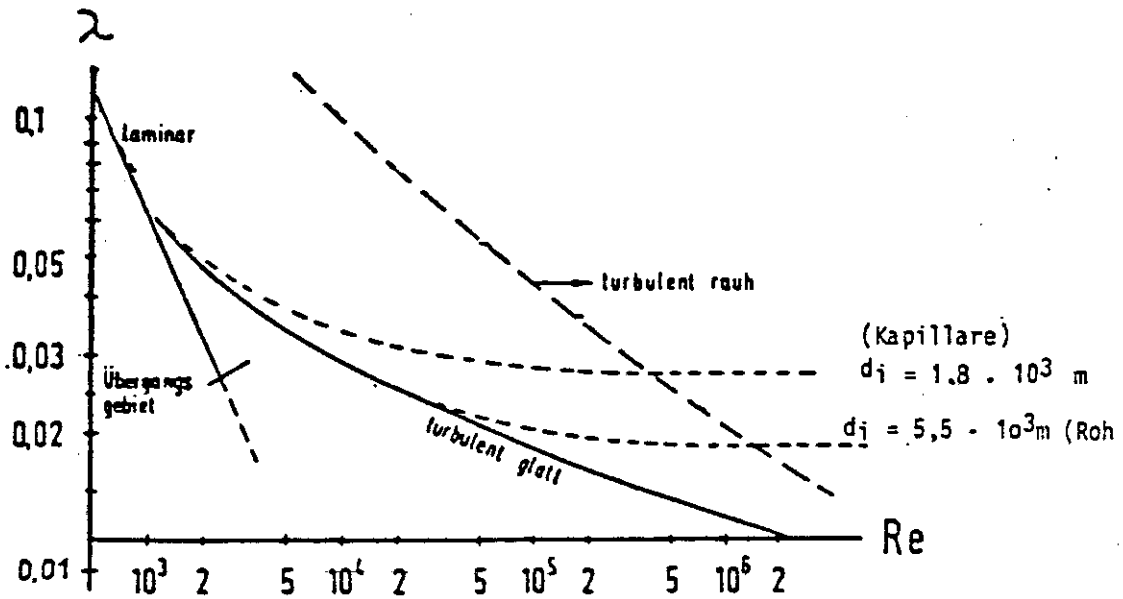


Abb. 2: Reibungsbeiwert  $\lambda$  als Funktion der Reynoldszahl  $Re$

### Integritätstest

Die Integrität der Enka - Microdyn<sup>(R)</sup> - Filtermodule kann mit den zwei generell akzeptierten Methoden

- a) Diffusionstest (Forward-Flow-Test)
- b) Blaspunktmethode (Bubble-Point-Test)

geprüft werden.

Bei der Diffusionsmethode wird wie bei der Blaspunktmethode vorgegangen, jedoch wird der Volumenstrom des durchtretenden Gases gemessen. Der Test gestattet dadurch eine genaue Bestimmung des Gasdurchtrittes. Jedem Modul wurde ein maximal zulässiger Gasvolumenstrom bei einem Testdruck zugeordnet.

Die Integrität eines jeden ENKA - MICRODYN - Moduls wird vor dem Versand mit dieser Methode überprüft. In der nachfolgenden Tabelle, sind für die Prüf Flüssigkeit 1.1.2-Trichlor-Trifluor-Ethan (C2Cl3F3, Kaltron) max. zulässige Stickstoffvolumenströme der einzelnen Module angegeben.

Modul - Type	nominale Porengröße ( $\mu\text{m}$ )	Prüfdrücke (bar)	max. zul. N <sub>2</sub> -Volumenstrom (l/h)
MD 020 CP 2N	0,2	0,7	0,19
MD 020 TP 2N	0,2	0,7	0,07
MD 080 CS 2N	0,2	0,7	4,1
MD 080 TS 2N	0,2	0,7	1,8
MD 080 TP 2N	0,2	0,7	1,8
MD 080 TP 2L	0,2	0,7	3,9
MD 150 CS 2N	0,2	0,7	19,0
MD 150 CP 2N	0,2	0,7	19,0
MD 150 TP 2L	0,2	0,7	15,0

Module mit trockenen, nicht vorhydrophilierten Membranen, können auch durch Ermittlung des Benetzungsdruckes auf Dichtigkeit überprüft werden. Hierzu wird ein Modul filtratseitig mit Wasser gefüllt und mit langsam ansteigendem Druck bis max. 1,5 bar beaufschlagt. Bei diesem Druck wird beobachtet, ob kein Wasser die Membran passiert. Diese Methode prüft nur, ob keine großen Undichtigkeiten vorhanden sind. Die Überprüfung der Eignung des Moduls zur Sterilfiltration, ist damit nicht möglich.

Für die einzelnen Membrantypen ergeben sich bei der Blaspunktmethode für eine Temperatur von 25°C folgende Blaspunktwerte in bar;

nominale Porengröße /µm	Kaltron C <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub> F <sub>3</sub>	Isopro- propanol	Ethanol	Gemisch 60% Wasser 40% Ethanol	Gemisch 25% t-Butanol 75% Wasser
-------------------------------	--	---------------------	---------	--------------------------------------	--

0,2	0,75	0,9	0,9	1,1	1,1
-----	------	-----	-----	-----	-----

Inhaltsvolumen der Enka - Microdyn<sup>(R)</sup> - Module

Bei den Enka - Microdyn<sup>(R)</sup> -Modulen können die folgenden Inhaltsvolumen unterschieden werden:

- V<sub>F</sub> = Volumen des Filtratraumes
- V<sub>C</sub> = Volumen des Konzentratraumes  
(Volumen im Inneren der Kapillarmembran bzw. Membranrohre).
- V<sub>M</sub> = Volumen im Porensystem der Membranen
- V<sub>S</sub> = Gesamthalt (Summe von V<sub>F</sub>, V<sub>C</sub> und V<sub>M</sub>).

In der folgenden Tabelle sind die Werte der Volumina für die einzelnen Module aufgeführt. Außerdem sind in der Tabelle die genauen Filtrationsflächen A<sub>F</sub> (bezogen auf den Innendurchmesser der Membranrohre bzw. Kapillaren) enthalten.

Modultyp	A <sub>F</sub> (m <sup>2</sup> )	V <sub>F</sub> (l)	V <sub>C</sub> (l)	V <sub>M</sub> (l)	V <sub>S</sub> (l)
MD 020 CP2N	0,104	0,07	0,05	0,04	0,16
MD 020 TP2N	0,036	0,13	0,05	0,05	0,23
MD 080 CS2N	2,29	2,5	1,1	0,9	4,5
MD 080 TS2N	1,05	3,7	1,5	1,4	6,6
MD 080 TP2N	1,05	2,5	1,5	1,4	5,4
MD 080 TP2L	2,16	5,2	3,0	2,9	11,1
MD 150 CS2N	10,99	12,3	5,4	4,2	21,9
MD 150 CP2N	10,28	11,6	5,1	3,9	20,6
MD 150 TP2L	8,15	29,2	11,4	9,5	50,1

### Einbau von Modulen

Enka - Microdyn<sup>(R)</sup> Module können sowohl senkrecht als auch waagrecht in eine Anlage eingebaut werden. Eine waagerechte Anordnung empfiehlt sich vor allem bei Suspensionen mit hohem Anteil an sedimentierenden Stoffen. Diese können bei Stillstand einer Anlage ohne vorhergehende Reinigung einen festen Pfropfen bilden, der sich bei Inbetriebnahme nicht löst.

Bei waagrechtem Einbau muß der Filtratabgang immer nach oben zeigen, damit eine vollständige Entlüftung des Moduls gewährleistet ist. Bei senkrechtem Einbau ist der Filtratabgang immer oben, damit ebenfalls alle Luftblasen aus dem Modul entweichen können.

### Luftblasen im Modul beeinträchtigen immer die Wirksamkeit der Rückspülung.

Generell empfehlen wir den Filtratablauf an der Abströmseite des Moduls anzuordnen. Bei Serienschaltung von Modulen mit senkrechter Anordnung ist der Filtratabgang jedoch immer oben.

Die Module MD 080 CS und MD 080 TS enthalten austauschbare Membranpatronen. Beim Austausch sind die unten aufgeführten Hinweise zu beachten:

#### Ausbau:

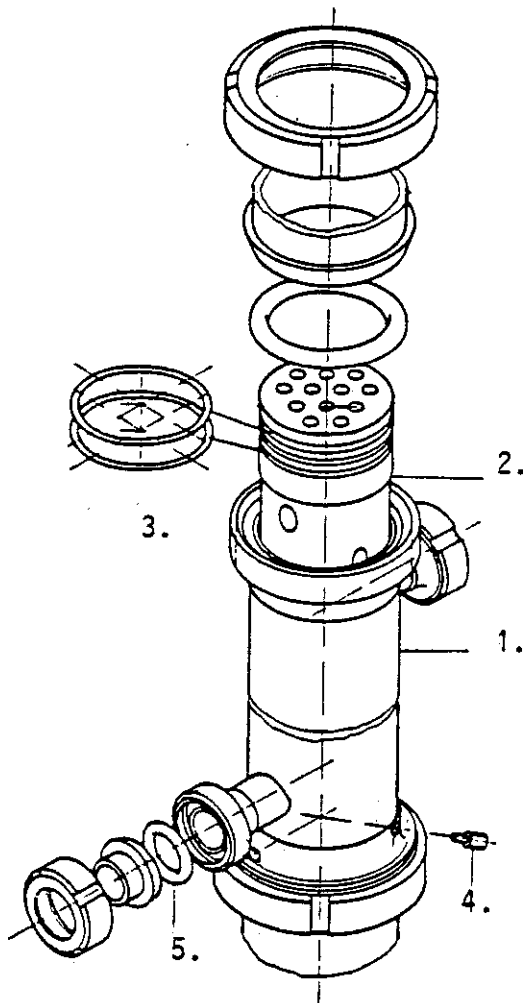
1. Modul aus der Anlage entnehmen und gegebenenfalls auf Umgebungstemperatur abkühlen.
2. Die drei Stiftschrauben (4) herausnehmen. Die Patrone (2) ist danach nicht mehr in axialer Richtung fixiert.
3. Die Patrone (2) aus dem Gehäuse (1) in Richtung der Seite ohne Stiftschrauben herausschieben. Soll die benutzte Patrone wieder verwendet werden, so ist darauf zu achten, daß sie durch punktweise hohe Belastung auf der Stirnseite oder Schläge nicht beschädigt wird. Bei festsitzender Patrone kann hierzu die angebotene Vorrichtung verwendet werden.

#### Einbau:

4. Dichtfläche der O-Ringe im Gehäuse reinigen.
5. Kontrolle, ob die O-Ringe (5) auf der Patrone richtig sitzen. O-Ringe evtl. mit einem Gleitmittel (z.B. Glycerin) einreiben.
6. Die Patrone an der Seite ohne Stiftschrauben in das Gehäuse einschieben, bis die Nut des Metallringes zwischen den zwei O-Ringen unter den Bohrungen der Stiftschrauben (4) sichtbar ist.



7. Stiftschrauben (4) einschrauben.
8. Membran gegebenenfalls hydrophilieren
9. Modul in die Anlage einbauen.



1. Modulgehäuse
2. Patrone
3. Dichtring G80; DIN 11851
4. Gewindestift (3 Stück am Umfang)
5. O-Ring 76 x 3

Alle Angaben auf den Seiten 1-12 entsprechen Enka's derzeitigen Kenntnissen. Sie erfolgen ohne Gewähr für ihre Vollständigkeit. ENKA übernimmt durch sie keine über den Umfang der Gewährleistung nach den Allgemeinen Verkaufsbedingungen von Enka AG, Produktgruppe Membrana, hinausgehende Haftung

Enka AG  
Produktgruppe Membrana

Öhder Str. 28  
Postfach 200916

D-5600 Wuppertal 2  
0202/6099-1

## Memo

von: T. Merseburger

an: W. Schlegel

M. Wetli

~~A. Liechti~~ → *W. Diefenbacher*

H. Kunz

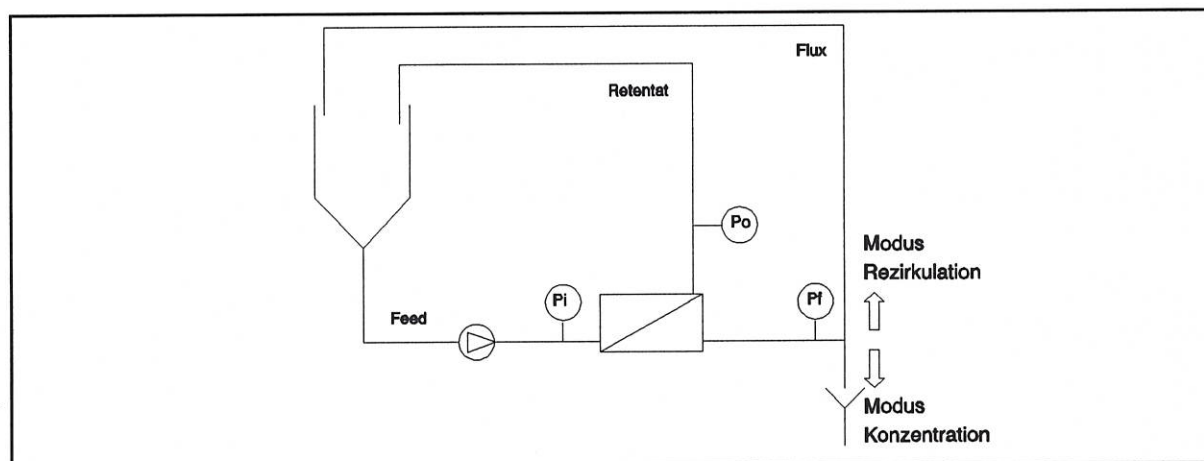
K. Lerch

## Neue Vertretung für ENKA-Mikrofiltrationsmodule

Die Firma Alfa Ingenieurbüro AG in Rheinfelden vertreibt die Enka-Mikrofiltrationsmodule in der Schweiz. Für die Firma Givaudan ist ein Herr Willi Brunner (Tel. 052 / 37 37 25 oder 061 / 831 65 25) zuständig.

Im Rahmen eines Besuchs von Herrn Brunner konnten wir uns über den Betrieb und anstehende Probleme mit den installierten Filtrationsanlagen unterhalten.

### 1. Begriffe



### 2. Beginn der Filtration

In Ergänzung zur Betriebsanleitung von Herrn M. Wetli ist beim Anfahren von Crossflow-Filteranlagen das Ventil zur Entnahme des Permeats zu schliessen. Der Retentatfluss soll möglichst tief sein, bis die Anlage befüllt ist. Mit diesen beiden Massnahmen wird verhindert, dass die Membran beim Anfahren durch feine Partikel verstopft wird.

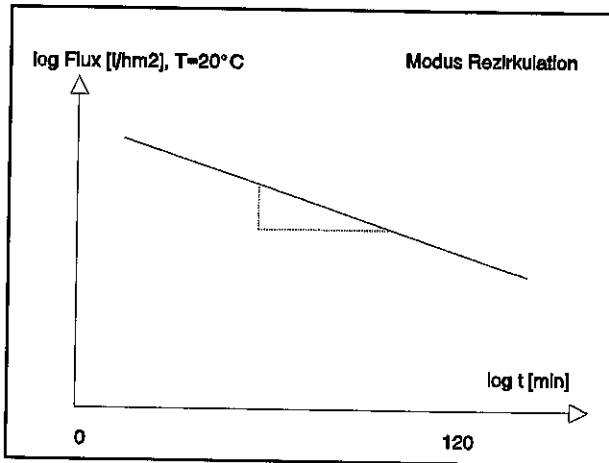
### 3. Rückspülen mit Gas

Die Rückspülung mit Gas soll nur wenn unbedingt nötig gebraucht werden. Es muss unbedingt verhindert werden, dass Gase in Kontakt mit der Membran kommen. Einerseits können Gasblasen die aktive Filterfläche reduzieren und andererseits wird durch den Gasstrom die Membran hydrophob konditioniert. Dadurch würde zum Beispiel eine vorgängige Konditionierung mit Ethanol wirkungslos. Das Rückspülen soll also nur mit Permeat geschehen. Die Pilotanlage im Gebäude 1600 müsste dazu mit einem

Druckgefäß zur Rückspülung mit Permeat ausgerüstet werden. Bei der Anlage der Firma Scherzberg in der Naturstoff-Produktion sollte der Permeatbehälter niemals mit Stickstoff leergedrückt werden. Im Schauglas sollten als nie Gasblasen sichtbar werden.

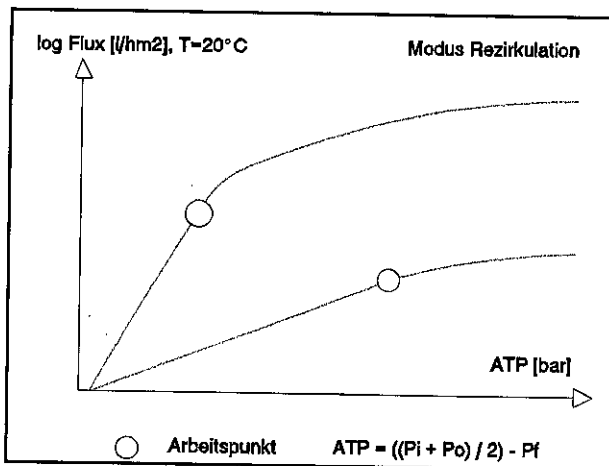
#### 4. Optimieren einer Crossflow-Filtration

Herr Brunner hat das folgende vierstufige Vorgehen vorgeschlagen:



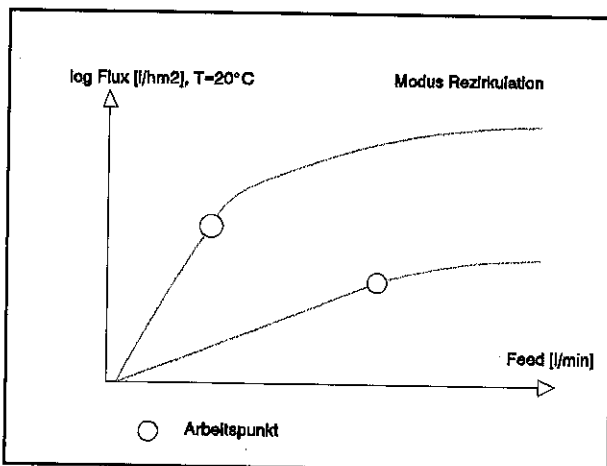
##### 1. Schritt:

Optimieren eines Filtrationsprozesses lohnt sich nur, wenn die Steigung der geraden in nebenstehender Abbildung kleiner als  $-0,1$  ist. Der Versuch für die Daten soll bei totaler Rezirkulation, einer Feed-Geschwindigkeit von 1 bis 3 m/s und einer Druckdifferenz ( $P_i - P_o$ ) von 0,5 bar durchgeführt werden.



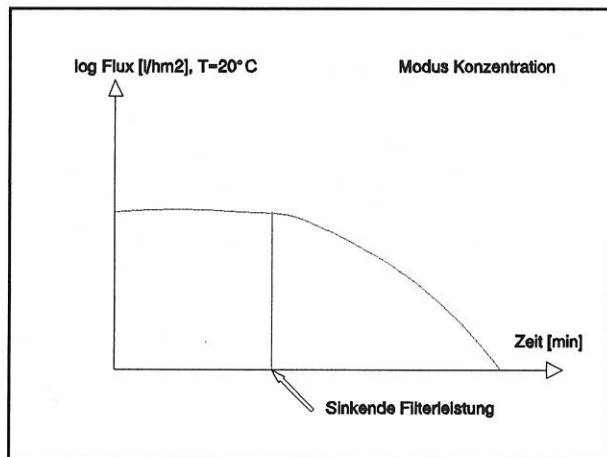
##### 2. Schritt:

Optimieren der Druckdifferenzen zwischen Zulauf, Retentat und Permeat. Der optimale Arbeitspunkt befindet sich vor dem Knickpunkt der Kurve.



##### 3. Schritt:

Optimieren der Feedgeschwindigkeit.



#### 4. Schritt:

Zum Zeitpunkt sinkender Fluxraten im optimalen Arbeitspunkt sollte eine Konzentration um einen Faktor von zwei erreicht werden. Ist dies nicht der Fall, müssen entweder die Druckdifferenzen und die Feedgeschwindigkeit neu optimiert werden oder der Prozess ist mit zyklischem Rückspülen auszuliegen.

#### 5. Einsatz bestehender Anlagen

1. Labormodule: Versuche zur Optimierung von Membranprozessen können auf einer portablen Mikrofiltrationsanlage der Firma Alfa Ingenieure durchgeführt werden. Ein "Lotus"-Datenblatt zur Auswertung von Versuchen könnte zur Verfügung gestellt werden.

2. Pilotanlage im Geb. 1600: Eine Verdoppelung der Membranfläche ist mit der vorhandenen Pumpe möglich. Die Rückspülung mit Gasdruck müsste verbessert werden, so dass keine Gasblasen bis zur Membran kommen.

3. Produktionsanlage, Naturstoffe: Die Reinigung dieser Anlage ist auch mit oxidierenden Mitteln möglich, da die Filterröhren mit Polypropylen im Modul verschmolzen sind. Dabei dürfen diese Reinigungsmittel nicht länger als 2 h in der Anlage bleiben und die Membranen müssen mit Säure (Zitronensäure) nachgespült werden. Im allgemeinen wird empfohlen, für jedes Produkt ein eigenes Modul zu benutzen, um eine Aromaübertragung zu vermeiden.

Für den Betrieb mit kontinuierlicher Biomasserückführung in den 3000 l Fermenter ist nach Meinung von Herrn Brunner die Anlage überdimensioniert. Ebenfalls müsste überlegt werden, ob nicht die Mikroorganismen in den Zentrifugalpumpen Schaden nehmen. Durch ein System müsste zudem das Niveau im Fermenter reguliert werden können. Die Sterilisierbarkeit und die Materialverträglichkeit wurde durch Einsatz von Teflon-Membranventilen anstatt der eingesetzten Klappen-Ventilen verbessert werden.

Weil die Module liegend angeordnet sind, ist das Konditionieren und Benetzen der Module nur bei genügend Gegendruck oder nach Ausbau der Module in vertikaler Lage möglich. Wenn die Filterleistung der Anlage nicht den Erwartungen entspricht, so muss überlegt werden, ob nicht die Membran einseitig falsch konditioniert wurde (zB. "Alkohol-See" im unteren Teil der Membran nach Reinigung).

I N T E R N E M I T T E I L U N G

---

von : M. Wetli / AT

an: Hr. Diefenbacher  
Hr. Kunz  
Hr. Liechti

vom : 11. September 91

cc:

betrifft: FILTERMODUL MD 150 TP 2L

Um Citrusrohstoffe auf der Fl-Fl-Anlage verarbeiten zu können, müssen die feinen, Emulsionen bildenden Feststoffe entfernt werden. Auf einem Labormodul MD 020 TP 2N erzielten wir gute Resultate. Als auf dem Betriebsmodul grössere Mengen analog filtriert wurden, zeigte sich, dass die Membran keine Filterwirkung entfaltetete. Es stellte sich die Frage, ob einzelne Membran-Röhren defekt waren oder keine optimale Konditionierung erfolgte. Nach Rücksprache bei den Herren Denker und Hubolt von der Firma Mikrodyn entschlossen wir uns, die Module auszubauen und auf Dichtigkeit zu prüfen. Der Seifentest zeigte eine einseitige Durchlässigkeit. Je ca. die Hälfte der 178 Röhren liessen schon bei 0.2-0.4 bar die Druckluft durchströmen. Da das Blasenbild beider Module gleich war, liess dies den Schluss zu, dass nach dem Testlauf der neuen Anlage (sie wurde seither nie mehr gebraucht) das Lösungsmittel nicht vollständig entleert wurde und so eine "einseitige Konditionierung" stattfand.

Beide Module wurden während 24 Stunden mit Luft von 65°C permeatseitig begast (Warmluftofen von Herrn Junker). Wegen dem Membranwiderstand legten wir retentatseitig Vakuum an. Der Seifentest gab nun bei ca. 1.5 bar Druckluft ein einheitliches Blasenbild. (keine Membran-Röhren waren defekt !!)

Nach dem Zusammenbau filtrierten wir mit dem trockenen Modul je ca. 600 kg Orangen- resp. Citronenöl A-377 / A-380. Die Filtration war erfolgreich.

Die mit der Anlage gewonnene Erfahrung ist in einer "Betriebsanleitung" zusammengefasst.

Anmerkung: vielleicht lässt sich mit diesem Modul das Problem der Bodensatzbildung lösen.

**Die Anlage hat einen Holdup von ca. 70 lt !!**  
Das Umschalten auf "ein Modulbetrieb" wäre wünschenswert; der Umbau ist jedoch nur mit einem grösseren Aufwand realisierbar.

Sicherheitsmassnahmen:

- Feed-, Permeat- und Retentat-Leitungen erden.
- Sämtliche Leitungen müssen gut fixiert sein. Beim zyklischen Rückspülen mit Druckluft entstehen starke Schläge.
- Je nach Bedarf ist der Retentat-Kreislauf mit Wasser zu kühlen.
- Die vom Hersteller festgelegten Arbeitsdrücke sind einzuhalten. Bei Substanzen, die auf die Membran quellende Wirkung zeigen, darf der Betriebsdruck 1 bar nicht übersteigen.

Konditionierung:

1. Je nach Bedarf die Membran für eine polare Filtration mit einem polaren Lösungsmittel (zB. Alkohol, Wasser etc.) oder für eine apolare Filtration mit einem apolaren (zB. Hexan) vorbereiten. Die Membran ist auch in trockenem Zustand verwendbar (für Citrusöle).

Filtration: (siehe Diagramm)

1. Handventile 4,5,6 schliessen.
2. Niveau des Vorratsbehälters über den Pumpen P1 und P2 halten. Die Bildung von Schaum durch Ansaugen von Luft ist zu vermeiden.
3. Anlage auf automatischen Betrieb einstellen.
4. Ventil 4 solange vorsichtig öffnen, bis Module entgast sind und das Permeat klar ausströmt. Eventuell mehrmals wiederholen.
5. Zeigt die Membran noch nicht die volle Filterleistung, so ist das Permeat erneut in den Retentatkreislauf einzuspeisen.

Entleerung:

1. Pumpen P1 und P2 in Betrieb lassen.
2. Permeat von Behälter 3 ( ca. 16 lt) und Modul 1 ( 24 lt ) via Ventil 5 ablassen.
3. Permeat von Modul 2 ( 24 lt ) via Ventil 6 ablassen.
4. Pumpen P1 und P2 ausschalten.
5. Retentat mit Druckluft (V2) vorsichtig via Ventil 1 entleeren (ca. 70 lt). Feedleitung offen halten.
6. Rest-Permeat via Ventil 5 und 6 ablassen.

Reinigung:

Es dürfen nur die vom Hersteller erlaubten Chemikalien verwendet werden. (siehe Anhang)

1. Membran mehrmals mit dem geeigneten Lösungsmittel einen Filtrier/ Rückspül-Zyklus durchlaufen lassen.
2. Anlage vollständig entleeren und Prozedur nach Pos.1 mit frischem Lösungsmittel wiederholen.
3. Anlage wieder entleeren. Ist sie geruchlich n.i.O., mit frischem Lösungsmittel auffüllen und während mehreren Tagen stehen lassen, dann Pos. 1 wiederholen.
4. Lösungsmittel vollständig ablassen.
5. Lösungsmittel von Pos. 2 und 4 durch Rektifikation aufarbeiten.
6. Rückstand aus Destillation ins Fass zum Verbrennen geben.
7. Membran mit N<sub>2</sub> oder sauberer Luft trocken blasen. (via V 2)

eine trockene Membran ist individueller einsetzbar !

Modultest: (bei Durchbruch von Partikel > 0.2 µm)

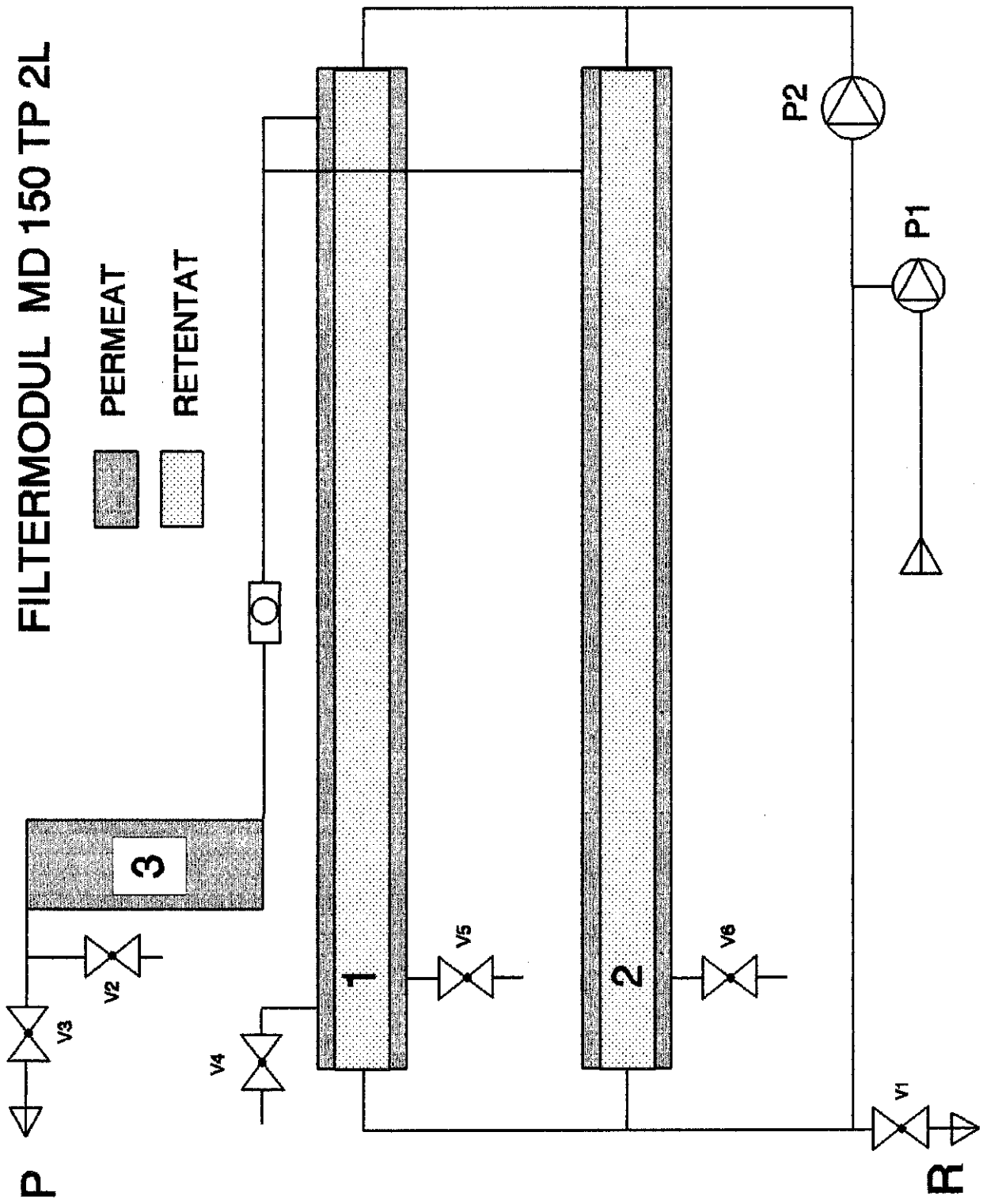
1. Module vollständig entleeren und ausbauen.  
(Eventuell mit warmer Luft von 65°C während 24 Stunden trocknen)
  2. Stirnseite (Retentat) und eine Permeatöffnung mit Blindflansch verschliessen und Modul senkrecht stellen.
  3. Freie Retentatseite mit Seifenwasser (Schwamm) einstreichen.
  4. Vorsichtig permeatseitig mit Druckluft begasen. Druck steigend von 0.2 bis max. 2 bar. Normwert ist ca. 1 - 1.5 bar.
  5. Blasenbild muss gleichmässig sein.
  6. Tritt bei einzelnen Röhrchen ein Gasdurchbruch auf, so werden diese mit PP-Zäpfchen beidseitig verschlossen. (auch Madenschrauben verwendbar)  
Das Modul ist nach einer solchen Reparatur wieder voll einsatzfähig.
- \*\* Eine Alternative wäre die Filtration einer Testlösung, welche Partikel mit einer Korngrösse von > 0.2 bis < 0.5 µm enthält. (welche Röhrchen dann leak sind, bleibt aber offen)

technische Daten:

Holdup Retentat: ca. 70 lt  
Holdup Permeat : ca. 64 lt (16 + 2 \* 24 lt)

*Wew*

# FILTERMODUL MD 150 TP 2L



Wetli / AT



# MIKROFILTRATIONSANLAG

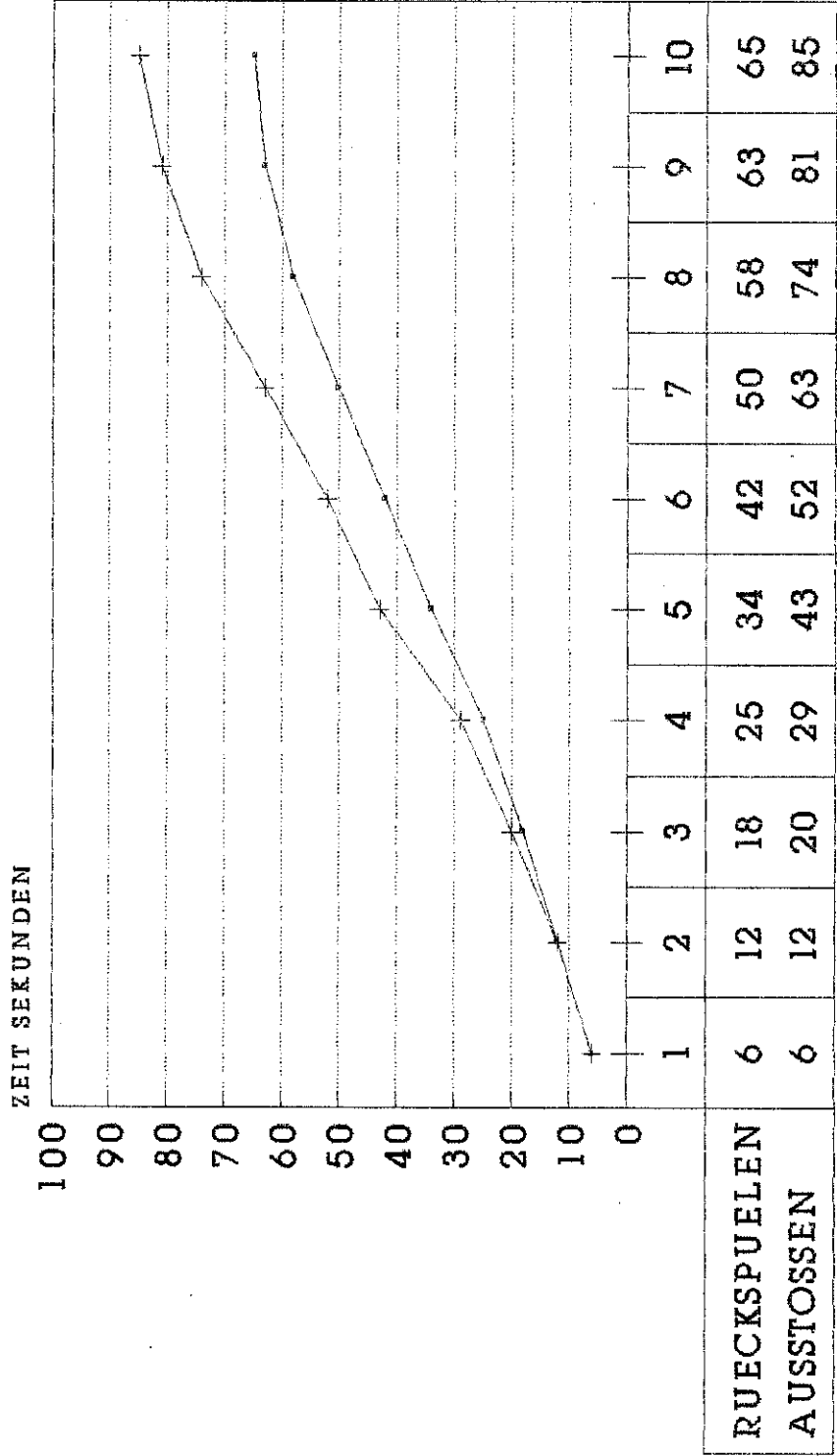
## TIMER - EINSTELLUNGEN

Intervallzeit : Rezirkulieren

Spülzeit : **Rückspülen**  
Die Ventile V2 und V3 öffnen bzw. schliessen alternierend.  
(Das heisst : Wenn V2 geöffnet ist , muss V3 geschlossen sein und umgekehrt.)  
  
Während dem Rückspülen strömt Druckluft via Ventil V2 durch das Filtermodul.

Schlammzeit : **Ausstossen**  
Während dem Ablauf der Ausstosszeit ist das Ventil V1 geöffnet

# MIKROFILTRATIONSANLAGE



--- RUECKSPUELEN    --- AUSSTOSSEN

## A N H A N G

### Chemische Membranreinigung

Sollte die Filtratleistung unter einen vorgegebenen Wert absinken, dann empfiehlt sich eine chemische Reinigung der Module. Als Chemikalien können u.a. nicht oxidierende Säuren oder Laugen im pH-Bereich von 1 - 14 verwendet werden.

Speziell für die Membranreinigung entwickelte Mittel (z.B. von den Firmen AKZO Chemie und Henkel) enthalten meist noch andere reinigungswirksame Stoffe wie Komplexbildner, Tenside oder aktive Enzyme. Oxidative Reinigungsmittel können kurzzeitig und in geringer Konzentration verwendet werden (z.B.  $H_2O_2$  max. 5%ig).

Eine Überströmung der Membran bei niedrigem Druckniveau wirkt sich günstig auf den Reinigungsvorgang aus. Bei der Reinigung dürfen die auf den Datenblättern angegebenen Temperaturen nicht überschritten werden.

In vielen Fällen ist mit der filtratseitigen Beaufschlagung der Membran mit der Reinigungslösung eine gute Reinigungswirkung verbunden.

Die nachstehende Liste gibt eine Übersicht über die möglichen Reinigungsmittel bei verschiedenen Anwendungen.

ANWENDUNG	REINIGUNGSMITTEL
Wein	Natronlauge 5 %
Essig	Natronlauge 5%
Stärke	Ultrasil 53 +
Protein/Fette	Ultrasil 53 +
Bier	Natronlauge 5 %
Bierhefe	Natronlauge 5 %
Zellkulturen	Natronlauge 5 %
Melasse	Warmes Wasser
Gelatine	Heißes Wasser
Galvanik	Schwefelsäure
Metallhydroxyde großflockig	Wasser
Metallhydroxyde feindispers	Salzsäure
Gleitschleifwasser	Trovallösung
Autowaschwasser	Ultrasil 10 +
Kaolin	Wasser
Öl/Wasser Emulsion	P3 T 51 75 +
Dekanterwasser mit Kupfer	Schwefelsäure
Photoemulsion	Ultrasil 10 +
Photographische Wässer	Salpetersäure 0,5 %

+ ein Produkt der Firma Henkel

A N H A N G

SYMBOLE

- + beständig (Betriebsbedingungen laut Datenblatt)
- / bedingt beständig, Quellung (nur eingeschränkte Betriebsbedingungen)
- nicht beständig

MEDIUM	PP-Module		Kombination	O-Ringe	
	20°C	60°C	PP u. PU 40°C	EPDM	NBR
Aceton	+	/	/	+	-
Äthanol, 96%ig	+	+	+	+	+
Äthylacetat	+	+	-	-	-
Äthyläther	+	+	-	/	-
Äthylenglykol	+	+	+	+	+
Ameisensäure (verd.)	+	+	+	/	-
Amylalkohol	+	+	-	+	/
Anilin	+	+	-	-	-
Benzin, Kp 100-140 C	/	-	/	-	+
Benzol	/	-	-	-	-
Bernsteinsäure (verd.)	+	+	+	-	+
Bier	+	+	+	+	+
Bromwasser, kalt ges.	-	-	-	-	-
Butanol	+	/	/	+	+
Butylacetat	/	-	/	/	-
Butylglykol	+	+	+	+	+
Calciumchloridlösung wässrig	+	+	+	+	+
Chlorbenzol	+		+	-	-
Chloroform	/	-	-	-	-
Chlorsulfonsäure	-	-	-	-	-
Chlorwasser	/	-	-	+	-
Cyclohexan	+	/	/	-	+
Cyclohexanol	+	/	/	-	+
Cyclohexanon	/	/	/	-	-
Diäthanolamin	+	+	+	+	/
Dichloräthylen	/	/	/	-	/
Dichlorbenzol, kalt ges.	/		/	-	/
Dimethylamin	+		/	+	/
Eisen(-III)-chlorid, gesätt.	+	+	+	+	+
Essig	+	+	+	+	+
Essigsäure, 10%ig	+	/	+	+	-
Flußsäure, 10%ig	+	+	/	+	+
Formaldehyd, 30%ig	+	+	+	+	+
Fruchtsäfte	+	+	+	+	+
Fructose, wässrig, kalt ges.	+	+	+	+	+
Galvanisierbäder	+	/	+	+	+
Gelatine	+	+	+	+	+
Glucose	+	+	+	+	+
Glycerin	+	+	+	+	+

# SCHERZBERG

Edelstahl- und Aluminiumverarbeitung  
Apparatebau, Sonderkonstruktionen  
Edelstahlrohre, -Fittings, -Armaturen  
Montagedienst

Scherzberg & Co. GmbH · Postfach 148 · 7992 Tettnang 1

TELEFAX AN:

Firma  
Givaudan AG  
z.Hd. Herrn Liechti

CH-8600 Dübendorf

Ihre Nachricht

Ihre Zeichen

Unsere Zeichen

Laa/ha

Tag

15. Jan 1990

Angebot Nr.: 0190 - 0019

Sehr geehrter Herr Liechti,  
sehr geehrte Damen und Herren,

wir bedanken uns für Ihre Anfrage vom 04.01.1990 mit Fax Nr.: 41500  
und bieten Ihnen nachstehend entsprechend Ihren Wünschen und der  
telefonischen Vereinbarung zwischen Ihnen und unserem Herrn  
Laackmann vom 11.01.1990 nachfolgend an:

- I Stck. Mikrofiltrationsanlage  
mit 16 m<sup>2</sup> Filterfläche zu je 2 x 8 m<sup>2</sup>  
Filtereinheiten.

Anlage auf einem Rahmen aus CrNi-Stahl  
Wst.: 1.4301 auf höhenverstellbaren  
Kalottenfüßen stehend, mit einer Umwälz-  
pumpe, die 27 m<sup>3</sup> einer Hefesuspension mit  
500 cp gegen 0,5 bar umwälzt.

Pumpe in Wst. : 1.4571  
Gleitringdichtung: Kohle/Edelstahl/Viton  
Pumpengehäuse : mit Viton abgedichtet  
Motor: : Drehstrommotor 3,6 kw, 50 Hz  
380/660 V, IP 54, b5 150f,  
Kaltleiter EEKE II T3

Motorenhersteller: Siemens

Speisepumpe zum Einspeisen von max. 3 m<sup>3</sup>/h  
Hefesuspension gegen 4 mWS

-2-

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Rudolf Singer, Wolfgang Eyrich · Eintragung Handelsregister Tettnang HRB 322

Hausanschrift  
Karladorferstraße 88  
7992 Tettnang-Bürgermoos

Fernruf  
(0 78 42) 8030  
8037-8030

Fernschreiber  
734 089  
rusch

Postcheck  
Stuttgart  
(BLZ 600 100 70) 273 22-701

Banken  
Volksbank Friedrichshafen (BLZ 651 901 10) 101 014 007  
Kreissparkasse Friedrichshafen (BLZ 651 500 40) 112 32

-2-

Firma Givaudan AG  
CH-8600 Dübendorf  
15. Jan 1990

Pumpenausführung: wie vor beschrieben jedoch  
Motor in 1,1 kw, 220/380 V 50 Hz,  
gleiche Schutzart.

Maße:  
Länge: ca. 3 700 mm  
Höhe : 250 mm  
Tiefe: ca. 1 000 mm

Umlaufvolumen im Schlammraum ca. 36,5 l in den  
Rohren und 10,8 l in den Modulen.

Anlage für den automatischen Betrieb mit pneum.  
gesteuerten Ventilen ausgerüstet.

Anschlüsse: Rundgewinde DN 40, Gewindeende

Die Speisepumpe ist mit einem Materialabscheider  
geschützt. Die Filterelemente sind auf abgekanteten  
CrNi-Stahlblech gelagert und von oben mit abge-  
kanteten CrNi-Stahlblech abgedeckt. Das Lagerblech  
und das Abdeckblech ist elektrisch leitend verbunden,  
so daß ein quasi faradayischer Käfig entsteht, der  
ein hohes Maß Sicherheit gegen elektrostatische Auf-  
ladungen mit sich bringt.

Für das Verlegen von Elektrokabeln und pneum. Luft-  
leitungen zur Steuerung der Ventile ist entsprechend  
Kabelschutzrohr vorhanden.

Die Anlage wird im Werk Tettngang fertigmontiert und  
Ihnen teildemontiert angeliefert.

Im Preis enthalten ist die Montage der Anlage in Ihrem  
Betrieb, einschl. der Aktivierung der Filter und der  
Inbetriebnahme mit Wasser. Die Aktivierungsflüssig-  
keit ist nicht im Angebot enthalten. Wir bitten Sie,  
eine entsprechende Menge Alkohol für die Aktivierung  
der Filter bereitzustellen.

Die Steuerung der Anlage und ein entsprechender Steuer-  
schrank ist nicht Bestandteil dieses Angebotes.

-3-

-3-

Firma Givaudan AG  
CH-8600 Dübendorf  
15. Jan 1990

Die zur Anlage notwendige Steuerung sollte folgende Funktionen erfüllen:

- 1.) automatische Ansteuerung der vorgenannten Pumpenmotoren
- 2.) eine Ablaufsteuerung, die 1.) eine Intervallzeit (Zeit zwischen den Entschlammungen, einstellbar im Bereich von 0 - 60 min.) in Minutenschritten ermöglicht. Der Ablauf der Intervallzeit löst die Betätigung von 2 pneum. Ventilen aus und gleichzeitig wird die Spülzeit und die Schlammzeit angestoßen. Mit Ablauf der Spülzeit werden die vorgenannten Ventile wieder geschlossen. Mit Beginn der Schlammzeit wird ein weiteres pneum. Ventil geöffnet bzw. nach Ablauf dieser Zeit geschlossen.

Die Spül- und die Schlammzeit sollten im Bereich von 0 - 20 sek. in 0,5 Sekundenschritten einstellbar sein. Nach Ablauf der Spülzeit bzw. der Schlammzeit ist die Intervallzeit neu zu starten. Die 3 vorgenannten pneum. Ventile, sowie die Motore sollten auch über eine Handsteuerung ansteuerbar sein. Zur Überwachung der Anlage ist es notwendig, den Systemdruck und die Systemtemperatur abzutasten und bei Überschreitung der Grenzwerte die Anlage auf Halt zu stellen.

Wir empfehlen den Einbau eines Pt 100 und einer entsprechenden Temperaturschwellwertanlage im Schaltschrank, verstellbar in 1 grd. C-Schritten im Bereich von 0 - 100 grd. C. Oberster zulässiger Schwellwert 60 grd. C und eines Kontaktmanometers einstellbar im Bereich zwischen 0 - 3 bar Überdruck, oberster max. Bereich 2 bar Überdruck.

Für die entsprechenden Meßgeräte <sup>Waren</sup> (können) Norm-einschweißmuffen bzw. Gewindestutzen in die Anlage eingeschweißt werden. Bei Verwendung von Spezialmeßgeräten bitten wir um Beistellung der notwendigen Einschweißteile.

-4-

-4-

Firma Givaudan AG  
CH-8600 Dübendorf  
15. Jan 1990

Die pneum. Ventile sind über den Schaltschrank mit Druckluft zu versorgen. Verwendete Druckluftschläuche in PE, möglichst in 6 x 1. Zur Steuerung der Ventile sind 7 bar Überdruck notwendig. Die verwendeten Pilotventile müssen bei der Rücksetzung des Ventils selbst entlüften. Am Rückspülanschluß der Anlage sollte über ein getrenntes Reduzierventil zur Rückspülung der Anlage ein Luftdruck, einstellbar im Bereich zwischen 1,5 und 2,5 bar Überdruck, Nennweite möglichst 3/4" zur Verfügung stehen.

Verwendetes Material: Edelstahl 1.4301  
Schweißnähte : unter Formiergas WIG geschweißt  
Schweißnähte gebeizt, Oberfläche matt.

Preis der Anlage

DM 52.666,--

Vorstehender Preis versteht sich frei Dübendorf, ohne Zoll und Zollnebenkosten.

Zahlung:  $\frac{1}{3}$  50% bei Auftragserteilung  
 $\frac{1}{3}$  50% bei Meldung der Versandbereitschaft im Werk  
Tettnang  $\frac{1}{3}$  nach Rechnung

Lieferzeit: 12 Wochen nach Auftragserteilung

tel. 16.1.90

Preisbindung: bis 15. März 1990, Eingang der Bestellung

Es gelten die Liefer- und Garantiebestimmungen des VDMA mit Ausnahme der Filter, wo die Liefer- und Garantiebestimmungen des Herstellers direkt übernommen werden.

Wir hoffen, daß unser Angebot Ihren Vorstellungen entspricht und sehen der Erteilung Ihres geschätzten Auftrages mit Interesse entgegen.

Mit freundlichen Grüßen

Ihre  
SCHERZBERG & CO. GMBH



TELEFAX

DATUM:

DATE:

17. 1. 1980

TELEFAX-Nr.: 00477-821 4478

BITTE ÜBERMITTELN SIE DIE FOLGENDEN SEITEN AN: *Givaudan*  
PLEASE DELIVER THE FOLLOWING PAGES TO: *Herr Liechti*

VON:

FROM: *Bearbeiter Laackmann*

GESAMTZAHL EINSCHL. DIESER SEITE: 4  
TOTAL NUMBER OF PAGES INCL. THIS PAGE:

BEMERKUNGEN/REMARKS:

*Sehr geehrter Herr Liechti,  
als Anlage übersenden wir Ihnen den  
Ablaufplan der elektrischen Steuerung für  
die Mikrofiltration.*

*Mit freundlichen Grüßen*

**Scherzberg u. Co. GmbH**  
Maschinen-Apparate  
Karlsruher Straße 56, Postfach 148  
7992 Tettnang-Bürgermoos  
Telefon (07542) 8037-39  
Telex 0734389  
Telefax 53405

Aufbauplan der elektrischen Steuerung für die Mikrofiltrations-  
anlage.  
Angebot Nr.: 0190 - 0019 für die Firma Givaudan

## Beschreibung

Für die Bedienung der Mikrofiltrationsanlage wird eine Automatik und eine Handebene gewünscht. Bei Start der Automatikebene werden die Pumpen P1 und P2 sowie das Zeitrelais 1 eingeschaltet. Nach Ablauf des Zeitrelais 1 über das die Intervallzeit zwischen den Spülungen eingestellt wird, werden die Zeitrelais 2 und 3 zugleich angestoßen. Mit dem Zeitrelais 2 wird die Spülzeit eingestellt. Das Zeitrelais 2 öffnet beim Start das Ventil 2 und schließt das Ventil 3. Das Zeitrelais 3 mit dessen Hilfe die Abschlämm - Menge eingestellt wird öffnet das Ventil 1. Nach Ablauf des Zeitrelais 2 wird das Ventil 3 geöffnet und das Ventil 2 geschlossen. Nach Ablauf des Zeitrelais 3 wird das Ventil 1 geschlossen. Nach Ablauf des Zeitrelais 3 wird das Zeitrelais 1 erneut angestoßen, so daß sich ein neuer Zyklus ergibt.

Bei Auslösen von Automatik Stop werden alle Antriebe angehalten. Die Steuerung der Anlage ist über die Temperatur im Kreislauf und den Druck im Kreislauf zu verriegeln. Gleichzeitig muß auf Automat - Stop gestellt werden, wenn die Pumpe P1 oder P2 ab Bimatall auslöst.

## Anforderungen

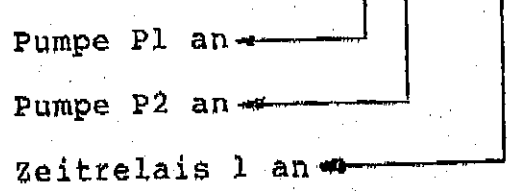
Pumpe 1	ca. 3,6 kw	380/660 V
Pumpe 2	ca. 1,1 kw	220/380 V
V1 Druckluft	7,0 barÜ	über Pilotventil
V2 Druckluft	7,0 barÜ	selbstentlüftend, möglichst
V3 Druckluft	7,0 barÜ	Luftschlauch 6 x 1
Zeitrelais 1	0 - 60 min (65') in 0,5 min	
Zeitrelais 2	0 - 30 sec (60s) in 0,5 sec	
Zeitrelais 3	0 - 30 sec (60s) in 0,5 sec	

Verriegelung: Temperatur im Kreislauf nicht über  
60 grd. C (Pt 100 mit Schwellwertschalter)

Druck im Kreislauf nicht über 2 barÜ  
(Kontaktmanometer)

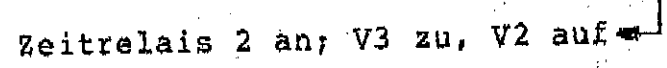
Ausfall P1 oder P2.

1. Automat Start

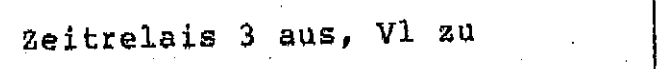
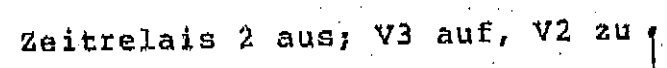
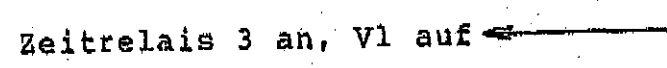


- Speisepumpe
- Umwälzpumpe
- Intervallzeit

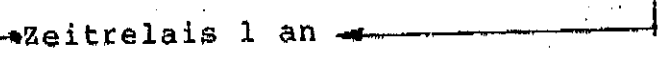
Zeitrelais 1 aus



- Spülzeit
- Schlammzeit



neuer Zyklus



Automat Stop alles aus

2. Hand

- Pumpe P1 an aus
- Pumpe P2 an aus
- V1 auf zu
- V2 auf zu
- V3 auf zu

Automat / Hand (mit Schlüsselschalter)

3. Not Aus

# SCHERZBERG

09. APR. 1990

Maschinen und Apparate für die  
Nahrungsmittel-, Getränke-  
und Pharma-Industrie

Scherzberg & Co. GmbH · Postfach 148 · 7992 Tettngang 1

Firma  
Givaudan AG  
z.Hd. Herrn E. Noger  
  
CH-8600 Dübendorf

Ihre Nachricht

Ihre Zeichen

Unsere Zeichen  
Laa/ha

Tag  
04. Apr 1990

## Auftragsbestätigung Nr.: D-1088

Sehr geehrter Herr Noger,  
sehr geehrte Damen und Herren,

wir bedanken uns für Ihre Bestellung und bestätigen diese wie folgt:

- 1 **Stck. Mikrofiltrationsanlage**  
mit 8 m<sup>2</sup> Filterfläche zu je 1 x 8 m<sup>2</sup>  
Filtereinheit.

Anlage auf einem Rahmen aus CrNi-Stahl  
Wst.: 1.4301 auf höhenverstellbaren  
Kalottenfüßen stehend, mit einer Umwälz-  
pumpe, die 27 m<sup>3</sup> einer Hefesuspension mit  
500 cp gegen 0,5 bar umwälzt.

Pumpe in Wst. : 1.4571  
Gleitringdichtung: Kohle/Edelstahl/Viton  
Pumpengehäuse : mit Viton abgedichtet  
Motor: : Drehstrommotor 3,6 kw, 50 Hz  
380/660 V, IP 54, b5 150f,  
Kaltleiter EEEX II T3  
Motorenhersteller: Siemens

Speisepumpe zum Einspeisen von max. 3 m<sup>3</sup>/h  
Hefesuspension gegen 4 mWS

Pumpenausführung: wie vor beschrieben jedoch Motor in 1,1  
kw, 220/380 V 50 Hz, gleiche Schutzart.

Ein Doppelrohrwärmetauscher mit 1.135 m<sup>2</sup> Wärmetausch-  
fläche zur Abführung von Aufheizungen durch die Umwälz-  
pumpe, Anschluß 1/2" Gewinde, für Kühlung mit Eiswasser.

-2-

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Rudolf Singer, Wolfgang Eyrich · Eintragung Handelsregister Tettngang HRB 322

Hausanschrift  
Karlsruher Straße 56  
7992 Tettngang-Bürgermoos

Fernruf (0 75 42) 80 37-80 39  
Fernschreiber 734 389 rusch  
Telefax (0 75 42) 5 34 05

Postgiroamt  
Stuttgart  
(BLZ 600 100 70) 273 22-701

Banken  
Volksbank Friedrichshafen (BLZ 651 901 10) 101 014 007  
Kreissparkasse Friedrichshafen (BLZ 651 500 40) 112 321

-2-

Firma Givaudan AG  
CH-8600 Dübendorf  
04. Apr 1990

Maße:

Länge: ca. 3 700 mm

Höhe : ca. 1 250 mm

Tiefe: ca. 1 000 mm

Umlaufvolumen im Schlammraum ca. 36,5 l in den  
Rohren und 10,8 l in den Modulen

Anlage für den automatischen Betrieb mit pneum.  
gesteuerten Ventilen ausgerüstet.

Anschlüsse: Rundgewinde DN 40, Gewindeende

Die Speisepumpe ist mit einem Materialabscheider  
geschützt. Das Filterelement ist auf abgekanteten  
CrNi-Stahlblech gelagert und von oben mit abge-  
kanteten CrNi-Stahlblech abgedeckt. Das Lagerblech  
und das Abdeckblech ist elektrisch leitend verbunden,  
so daß ein quasi faradayischer Käfig entsteht, der  
ein hohes Maß Sicherheit gegen elektrostatische Auf-  
ladungen mit sich bringt.

Für das Verlegen von Elektrokabeln und pneum. Luft-  
leitungen zur Steuerung der Ventile ist entsprechend  
Kabelschutzrohr vorhanden.

Die Anlage wird im Werk Tettngang fertigmontiert und  
Ihnen teildemontiert angeliefert.

Im Preis enthalten ist die Montage der Anlage in Ihrem  
Betrieb, einschl. der Aktivierung des Filters und der  
Inbetriebnahme mit Wasser. Die Aktivierungsflüssig-  
keit ist nicht im Angebot enthalten. Wir bitten Sie,  
eine entsprechende Menge Alkohol für die Aktivierung  
der Filter bereitzustellen (ca. 60 l).

Die Steuerung der Anlage und ein entsprechender Steuer-  
schrank ist nicht Bestandteil dieses Angebotes.

-3-

Firma Givaudan AG  
CH-8600 Dübendorf  
04. Apr 1990

Die pneum. Ventile sind über den Schaltschrank mit Druckluft zu versorgen. Verwendete Druckluftschläuche in PE, möglichst in 6 x 1. Zur Steuerung der Ventile sind 7 bar Überdruck notwendig. Die verwendeten Pilotventile müssen bei der Rücksetzung des Ventils selbst entlüften. Am Rückspülanschluß der Anlage sollte über ein getrenntes Reduzierventil zur Rückspülung der Anlage ein Luftdruck, einstellbar im Bereich zwischen 1,5 und 2,5 bar Überdruck, Nennweite möglichst 3/4" zur Verfügung stehen.

Die Anlage ist zur Aufnahme eines 2. Filterelementes vorbereitet. Anschlüsse DN 80, Losflansch, Schweißende.

Verwendetes Material: Edelstahl 1.4301  
Schweißnähte : unter Formiergas WIG geschweißt  
Schweißnähte gebeizt, Oberfläche matt.

Preis der Anlage

Vorstehender Preis versteht sich frei Dübendorf, ohne Zoll und Zollnebenkosten.

Lieferzeit: KW 25/90

Zahlung: 1/3 bei Auftragsbestätigung  
1/3 bei Meldung der Versandbereitschaft  
1/3 binnen 14 Tagen nach Lieferung mit 2% Skonto  
oder 30 Tagen rein netto.

Es gelten die Liefer- und Garantiebestimmungen des VDMA mit Ausnahme der Filter, wo die Liefer- und Garantiebestimmungen des Herstellers direkt übernommen werden.

Mit freundlichen Grüßen

Ihre  
SCHERZBERG & CO. GMBH

*J. V. G. Müller* *Edwin Scherzberg*

OK  
*L. G. H.*  
9.7.90