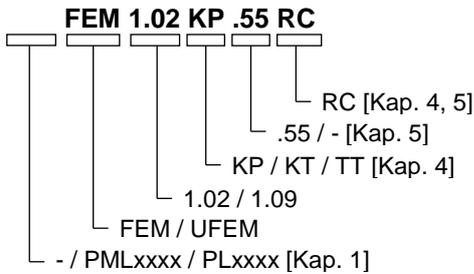


# EINZELHUB-DOSIERSYSTEM

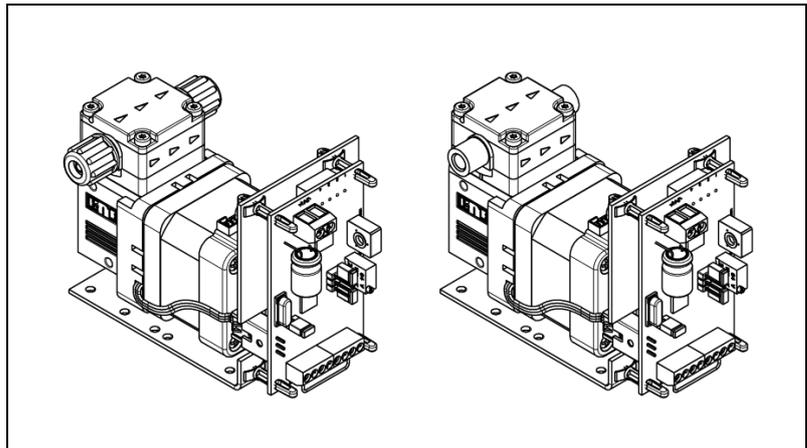
## FEM 1.02\_.55 RC, FEM 1.09\_.55 RC



### Betriebs- und Montageanleitung

Diese Betriebs- und Montageanleitung lesen und beachten!

Ein zusätzlicher Buchstabe vor dem Typenkürzel FEM ist eine länderspezifische Identifikation ohne technische Bedeutung.



KNF Flodos AG  
 Wassermatte 2  
 6210 Sursee, Schweiz  
 Tel +41 (0)41 925 00 25  
 Fax +41 (0)41 925 00 35  
 www.knf-flodos.ch  
 info@knf-flodos.ch

#### Inhalt

#### Seite

1. Zu diesem Dokument .....	2
2. Verwendung .....	3
3. Sicherheit.....	4
4. Technische Daten.....	6
5. Aufbau und Funktion .....	11
6. Montage und Anschluss .....	13
7. Betrieb .....	18
8. Instandhaltung .....	26
9. Störungen beheben .....	28
10. Ersatzteile und Zubehör .....	31
11. Dekontaminierungserklärung .....	33

# 1. Zu diesem Dokument

## 1.1. Umgang mit der Betriebs- und Montageanleitung

Die Betriebs- und Montageanleitung ist Teil der Pumpe.

- ➔ Geben Sie die Betriebs- und Montageanleitung an den nachfolgenden Besitzer weiter.

Projektpumpen

Bei kundenspezifischen Projektpumpen (Pumpentypen, die mit „PL“ oder „PML“ beginnen) können sich Abweichungen zur Betriebs- und Montageanleitung ergeben.

- ➔ Beachten Sie für Projektpumpen zusätzlich die vereinbarten Spezifikationen.

## 1.2. Symbole und Kennzeichnungen

### Warnhinweis



Hier steht ein Hinweis, der Sie vor Gefahr warnt.

Hier stehen mögliche Folgen bei Nichtbeachtung des Warnhinweises. Das Signalwort, z. B. Warnung, weist Sie auf die Gefahrenstufe hin.

**WARNUNG**

- ➔ Hier stehen Massnahmen zur Vermeidung der Gefahr und ihrer Folgen.

### Gefahrenstufen

Signalwort	Bedeutung	Folgen bei Nichtbeachtung
<b>GEFAHR</b>	warnt vor unmittelbar drohender Gefahr	Tod oder schwere Körperverletzung bzw. schwere Sachschäden sind die Folge.
<b>WARNUNG</b>	warnt vor möglicher drohender Gefahr	Tod oder schwere Körperverletzung bzw. schwere Sachschäden sind möglich.
<b>VORSICHT</b>	warnt vor möglicher gefährlicher Situation	Leichte Körperverletzung oder Sachschäden sind möglich.

Tab. 1

### Sonstige Hinweise und Symbole

- ➔ Hier steht eine auszuführende Tätigkeit (ein Schritt).

1. Hier steht der erste Schritt einer auszuführenden Tätigkeit. Weitere fortlaufend nummerierte Schritte folgen.

**i** Dieses Zeichen weist auf wichtige Informationen hin.

## 2. Verwendung

### 2.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Pumpen sind für das Fördern und Dosieren von Flüssigkeiten bestimmt.

#### Verantwortung des Betreibers

Betriebsparameter und Bedingungen

Die Pumpen nur unter den in Kapitel 4, Technische Daten, beschriebenen Betriebsparametern und Bedingungen einbauen und betreiben.

Pumpen dürfen nur in vollständig montiertem Zustand betrieben werden.

Anforderungen an gefördertes Medium

Vor der Förderung oder Dosierung eines Mediums prüfen, ob das Medium im konkreten Anwendungsfall gefahrlos gefördert werden kann.

Vor der Verwendung eines Mediums Verträglichkeit der Materialien von Pumpenkopf, Pumpengehäuse, Membrane und Ventilen mit dem Medium prüfen.

Die Temperatur des Mediums muss innerhalb des zulässigen Bereichs liegen (siehe Kapitel 4).

Das Fördermedium sollte keine Feststoffe enthalten, da diese die Funktion der Pumpe beeinträchtigen können. Ist dies nicht sichergestellt, muss der Pumpe ein Filter <50 µm mit ausreichend grosser Filterfläche vorgeschaltet werden.

### 2.2. Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Die Pumpen dürfen nicht in explosionsfähiger Atmosphäre betrieben werden.

Die maximale Umgebungstemperatur darf höchstens 40 °C betragen.

Die Pumpensteuerung nicht in feuchter Umgebung oder unter kondensierenden Bedingungen verwenden.

Die Steuerung muss vor Verunreinigungen geschützt und der Kontakt mit Flüssigkeiten, Lösungsmitteln oder Dämpfen vermieden werden.

Die Pumpensteuerung ist nur angepasst an die ESD Schutzstandards (elektrostatische Entladung) zu bedienen.

Die Steuerung nicht in unkontrollierte Verbindung mit leitfähigen Kabeln und Materialien bringen.

Für Sonderausführungen der Pumpen-Steuerungskombination ausserhalb der der technischen Spezifikation mit dem KNF-Fachberater Kontakt aufnehmen.

### 3. Sicherheit

**i** Beachten Sie die Sicherheitshinweise in den Kapiteln 6, Montage und Anschluss, und 7, Betrieb.

Die Pumpen sind nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren entstehen, die zu körperlichen Schäden des Benutzers oder Dritter bzw. zur Beeinträchtigung der Pumpe oder anderer Sachwerte führen.

Die Pumpen nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäss, sicherheits- und gefahrenbewusst unter der Beachtung der Betriebs- und Montageanleitung benutzen.

Personal	Sicherstellen, dass nur geschultes und unterwiesenes Personal oder Fachpersonal an den Pumpen arbeitet. Dies gilt besonders für Montage, Anschluss und Instandhaltungsarbeiten.  Sicherstellen, dass das Personal die Betriebs- und Montageanleitung, besonders das Kapitel Sicherheit gelesen und verstanden hat.
Sicherheitsbewusstes Arbeiten	Bei allen Arbeiten an den Pumpen und beim Betrieb die Vorschriften zur Unfallverhütung und zur Sicherheit beachten.
Umgang mit gefährlichen Medien	Beim Fördern gefährlicher Medien die Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit diesen Medien beachten.
Hinweise	An der Pumpe angebrachte Hinweise wie Durchflussrichtungspfeile und Typenschild beachten und in lesbarem Zustand halten.
Umweltschutz	Alle Austauschteile gemäss den Umweltschutzbestimmungen geschützt lagern und entsorgen. Die nationalen und internationalen Vorschriften beachten. Dies gilt besonders für Teile, die mit toxischen Stoffen verunreinigt sind.
Entsorgung	Verpackung umweltgerecht entsorgen. Die Verpackungsmaterialien sind recycelbar.  Altgerät umweltgerecht entsorgen. Altgeräte über geeignete Sammelsysteme entsorgen. Altgeräte enthalten wertvolle recyclingfähige Materialien.



EU-Richtlinien/Normen	<p>Die Pumpen entsprechen den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2011/65/EU (ROHS2)</p> <p>Die Pumpen entsprechen den Sicherheitsbestimmungen der Richtlinie 2004/108/EG über die elektromagnetische Verträglichkeit.</p> <p>Im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG sind die Pumpen unvollständige Maschinen und daher als nicht verwendungsfertig anzusehen. Die Inbetriebnahme der unvollständigen Maschine ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entspricht. Die grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG nach Anhang I (allgemeine Grundsätze) werden angewandt und eingehalten.</p> <p>Die folgenden harmonisierten Normen werden erfüllt:</p> <p>Zusammen mit der 2-Phasen-Schrittmotorsteuerung Id. No. 162492 (oder Id. No. 160762) mit bis zu 1 Meter Versorgungsleitung, entsprechen alle FEM 1.02, FEM 1.09 und UFEM 1.09 Pumpen den folgenden Standards:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ EN 61000-6-2</li><li>▪ EN 61000-6-4</li></ul> <p><b>i</b> Beachte! In Kombination mit Steuerungen anderer Hersteller kann die Einhaltung der oben genannten Standards nicht gewährleistet werden.</p> <p><b>i</b> Beachte! In Kombination mit Steuerungen anderer Hersteller muss die Einhaltung von CE-Standards durch den Kunden geprüft werden.</p>
Kundendienst und Reparaturen	<p>Reparaturen an den Pumpen nur vom zuständigen KNF Kundendienst durchführen lassen.</p> <p>Bei Instandhaltungsarbeiten nur Originalteile von KNF verwenden.</p>

## 4. Technische Daten

### Pumpenmaterialien

Typenbezeichnung **KP** steht für:

Baugruppe	Material <sup>1)</sup>
Pumpenkopf *	PP
Ventilplatten / Dichtscheiben / O-Ringe	EPDM
Membrane	PTFE

Tab. 2 <sup>1)</sup> nach DIN ISO 1629 und 1043.1

Typenbezeichnung **KT** steht für:

Baugruppe	Material <sup>1)</sup>
Pumpenkopf *	PP
Ventilplatten / Dichtscheiben / O-Ringe	FFKM
Membrane	PTFE

Tab. 3 <sup>1)</sup> nach DIN ISO 1629 und 1043.1

Typenbezeichnung **TT** steht für:

Baugruppe	Material <sup>1)</sup>
Pumpenkopf *	PVDF
Ventilplatten / Dichtscheiben / O-Ringe	FFKM
Membrane	PTFE

Tab. 4 <sup>1)</sup> nach DIN ISO 1629 und 1043.1

- \* Der Pumpenkopf besteht aus Anschluss- und Zwischenplatte (Abschnitt 8.3, Fig. 23 und Fig. 24, jeweils Pos. 3 & 4)

### Hydraulische Leistung

Parameter	Wert
Hubvolumen FEM 1.02 [ $\mu\text{l}$ ] <sup>1), 2), 3), 4)</sup>	180
Hubvolumen FEM 1.09 [ $\mu\text{l}$ ] <sup>1), 2), 3), 4)</sup>	520
Zulässiger Druck [ $\text{bar}_{\text{ü}}$ ]	6
Saughöhe [mWs]	4

Tab. 5

- <sup>1)</sup> gemessen mit Wasser bei 23 °C gegen atmosphärischen Druck
- <sup>2)</sup> Je nach Viskosität der Flüssigkeit, Materialausführung des Pumpenkopfes und der verwendeten Schlauchstutzen/Schläuche können sich Abweichungen zu den aufgeführten Förderwerten ergeben.
- <sup>3)</sup> Nennhubvolumen bei Ansaug- und Ausstossdrehzahl von  $180 \text{ min}^{-1}$  ermittelt
- <sup>4)</sup> Regelbarkeit abhängig von Steuerung

**Hydraulische Anschlüsse**

Pumpentyp	Anschluss
FEM 1.02 (Innengewinde)	UNF 1/4"-28
FEM 1.09 (Schlauchverschraubung)	4/6 mm
UFEM 1.09 (Schlauchverschraubung)	1/8"/1/4"

Tab. 6

**Elektrische Daten**

Parameter	Wert
Speisespannung [V] DC	10 ... 28 (24 V $\pm$ 10% für vollständige Pumpenleistung)
Max. Stromverbrauch, DC RMS 24 V [A]	0.8
Max. Leistungsaufnahme [W]	19
Phasenstrom Schrittmotor [A/Phase] RMS	0 ... 0.5 (optional 0 ... 1.2)
Schrittmotor Schrittmodus	2-Phasen 8 Mikro-Schritte

Tab. 7

**Steueranschlüsse**

Parameter	Wert
<i>Ground (GND) COM1</i>	
	GND ist intern mit PWR-GND verbunden. Alle Eingangs- und Ausgangssignale referenzieren auf diesen GND-Level.
<i>Analoger Eingang COM2, 3</i>	
Signalbereich	0 ... 10 V 4 ... 20 mA
Eingangswiderstand [ $\Omega$ ]	20 k $\Omega$ bei 0 ... 10 V 220 $\Omega$ bei 4 ... 20 mA
<i>Digitaler Eingang COM4, 5</i>	
Signalbereich	Pull up zu 24 V
Spannungsfestigkeit TTL	0 ... 24 V DC
Low level (Ein)	< 0.8 V = low
High level (Aus)	> 2.0 V = high
<i>Digitaler Ausgang COM7</i>	
Spannungsfestigkeit, Open Kollektor TTL	35 V DC
Belastbarkeit, Open Kollektor	20 mA
<i>Referenz Ausgang COM8</i>	
Ausgangsspannung	10 V DC
Belastbarkeit	10 mA

Tab. 8

**Sonstige Parameter**

Parameter	Wert
Zulässige Umgebungstemperatur [°C]	+5 bis +40
Feuchtigkeit	Keine Kondensation
Zulässige Medientemperatur [°C]	+5 bis +80
Zulässige kinematische Viskosität des Mediums [cSt]	≤150
Anschluss	Schraubklemmen
Schutzart Motor	IP 40
Schutzart Elektronik	IP 00
Gewicht <sup>1)</sup> [g]	390

Tab. 9

<sup>1)</sup> Das Gewicht kann je nach Ausführung leicht vom angegebenen Wert abweichen.

**Genauigkeit / Wiederholgenauigkeit**

Genauigkeit Zweckmässigerweise wird die Genauigkeit der Dosierpumpe unter Angabe des maximalen absoluten Fehlers A (abhängig vom Nennwert) und des maximalen relativen Fehlers B (abhängig vom Einstellwert) definiert:

→ max. Abweichung  $\leq (A + B)$

**FEM 1.02**

Fehler	Wert
Absoluter Fehler A	$\leq \pm 0.1\%$ Nennwert
Relativer Fehler B	$\leq \pm 1.0\%$ Einstellwert

Tab. 10

**FEM 1.09**

Fehler	Wert
Absoluter Fehler A	$\leq \pm 0.1\%$ Nennwert
Relativer Fehler B	$\leq \pm 1.0\%$ Einstellwert

Tab. 11

Beispiel: FEM 1.09; der Nennwert des Hubvolumens beträgt 520 µl

Bei einer Einstellung von 260 µl ist also die Genauigkeit innerhalb der folgenden Fehlergrenzen:

$$\begin{aligned}
 \text{Abweichung} &\leq (\pm 0.1\% \times 520 \mu\text{l}) + (\pm 1.0\% \times 260 \mu\text{l}) \\
 &\leq (\pm 0.52 \mu\text{l}) + (\pm 2.6 \mu\text{l}) \\
 &\leq \pm 3.12 \mu\text{l} \\
 &\approx \pm 1.2\% \text{ vom Einstellwert}
 \end{aligned}$$

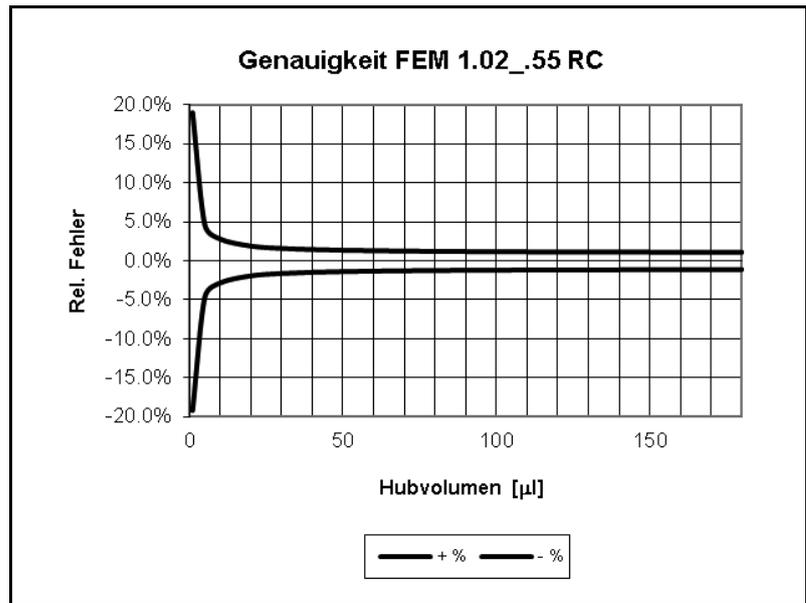


Fig. 1: Trompetenkurve (Charakterisierung Genauigkeit FEM 1.02\_.55)

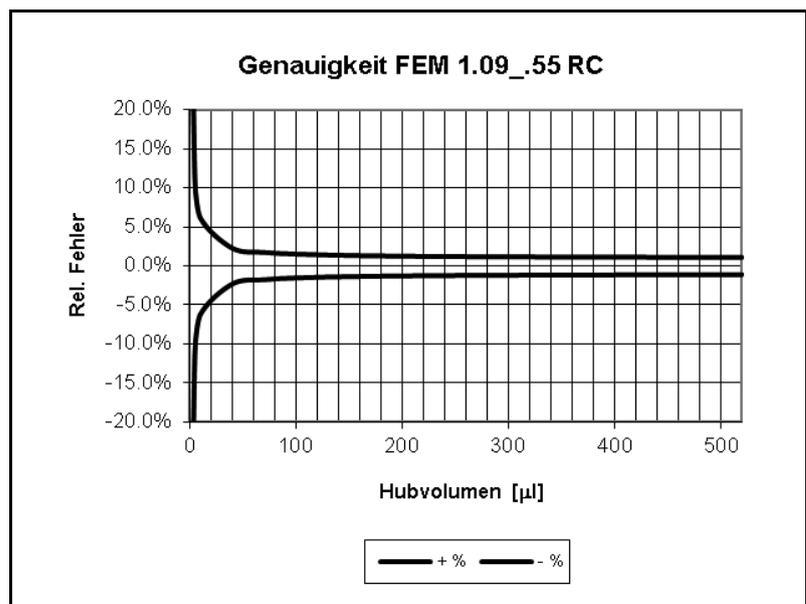


Fig. 2: Trompetenkurve (Charakterisierung Genauigkeit FEM 1.09\_.55)

Wiederholgenauigkeit	<p>Bei konstanten Umgebungsbedingungen erreicht die Pumpe eine Wiederholbarkeit, welche unter <math>\pm 1\%</math> liegt.</p> <p><b>i</b> Bei Flüssigkeiten mit einer Viskosität <math>&gt;150</math> cSt und solchen mit Neigung zum Ausgasen, können grössere Abweichungen auftreten. Entsprechende Korrekturen können mit der Kalibrierung vorgenommen werden.</p> <p><b>i</b> Die Genauigkeit der Pumpe ist im Endeffekt eine Frage des Mess- &amp; des Pumpen-Systems sowie der Parameter mit welchen die Pumpe betrieben wird. Beim genauen Dosieren spielen die eingesetzten Schlauchtypen sowie die Gestaltung des Schlauchendes auf der Druckseite eine wesentliche Rolle.</p>
Werkskalibrierung	<p>Die Dosierpumpe wurde im Werk auf ihr Nennhubvolumen kalibriert (FEM 1.02_.55 RC; <b>180 <math>\mu</math>l</b> / FEM 1.09_.55 RC; <b>520 <math>\mu</math>l</b>). Diese Einstellung gilt für Wasser bei <math>23 \pm 3</math> °C mit freiem Ausfluss; d. h. gegen atmosphärischen Umgebungsdruck.</p>
Kalibrierung	<p>Bei gewissen Anwendungen kann die entsprechende Fördermenge vom kalibrierten Wert abweichen. Einfluss haben folgende Faktoren: Art des Mediums, dessen Viskosität, die Dichte sowie die Temperatur, der herrschende Druck und die Art der Installation (z. B. Querschnittsverengungen). Für eine genaue Dosierung empfiehlt es sich deshalb, die Dosierpumpe zu kalibrieren.</p>

## 5. Aufbau und Funktion

### Aufbau mit Schrittmotor-Teilhubsteuerung FE Z5

- 1 Einlass
- 2 Auslass
- 3 Pumpenkopf
- 4 Schrittmotor (2-Phasen)
- 5 Teilhub-Schrittmotor-Steuerung FE Z5

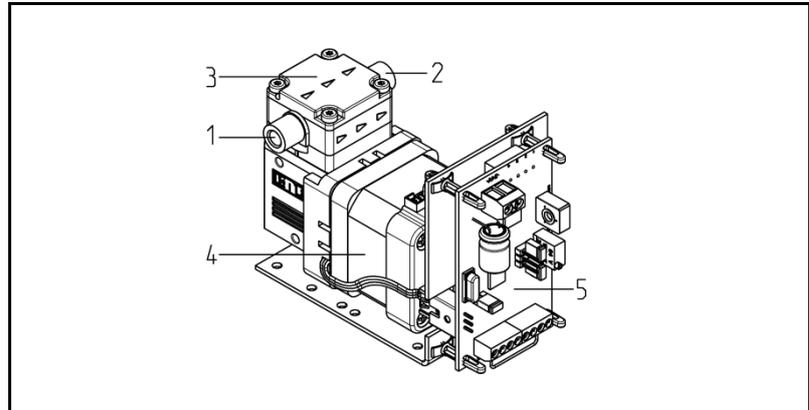


Fig. 3: Schrittmotor-Membran-Dosierpumpe mit Teilhubsteuerung FE Z5  
FEM 1.02\_.55 RC

- 1 Auslassventil
- 2 Einlassventil
- 3 Förderraum
- 4 Membrane
- 5 Exzenter
- 6 Pleuel
- 7 Pumpenantrieb

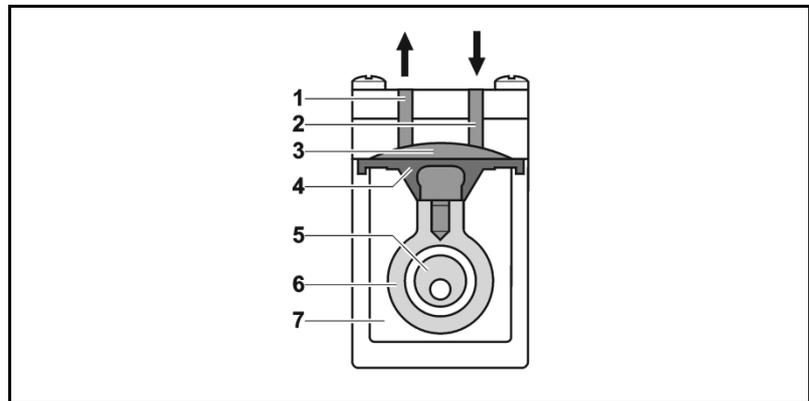


Fig. 4: Aufbau Pumpe

Die Schrittmotor-Membran-Dosierpumpen basieren auf der Technik der oszillierenden Verdrängerpumpen. Die elastische Membrane (4) wird durch den Exzenter (5) und den Pleuel (6) auf und ab bewegt. Im Abwärtshub saugt sie das zu fördernde Medium über das Einlassventil (2) an. Im Aufwärtshub drückt die Membrane das Medium über das Auslassventil (1) aus dem Pumpenkopf heraus. Der Förderraum (3) ist vom Pumpenantrieb (7) durch die Membrane hermetisch getrennt.

#### Eigenschaften Pumpensteuerung

- Einfache und präzise Pumpensteuerung mit hoher Flexibilität bei der Integration in Prozesse.
- Breiter Speisespannungsbereich 10 ... 28 V DC
- 2-Phasen-Steuerung mit konstanter Stromaufnahme; einstellbarer Bereich von 0 ... 0.5 A rms pro Phase (Optional 0 ... 1.2 A rms)
- Mikroschritte: 8 Mikroschritte ergeben einen Vollschritt, 1600 Mikroschritte ergeben eine volle Motorumdrehung

- ➔ Möglichkeiten der Dosierhubsteuerung 10 ... 170° durch:
  - Internes Potentiometer
  - Externes Spannungssignal 0 ... 10 V
  - Externes Stromsignal 4 ... 20 mA
  - Externes Potentiometer
- ➔ Pumpensteuerung mit digitalen I/O's:
  - START Dispense
  - PRIME
  - ALARM Ausgang
- ➔ 2 verschiedene Ansaug- sowie 5 verschiedene Dosiergeschwindigkeiten einstellbar
- ➔ REF-Ausgangssignal 10 V DC, 10 mA zur Speisung eines externen Sensors oder Potentiometers
- ➔ Optimale Schaltungsanordnung im Hinblick auf thermische Belastung und Schutz vor Motorenphasen-Kurzschlussströmen

## 6. Montage und Anschluss

Pumpen nur unter den Betriebsparametern und Bedingungen einbauen, die in Kapitel 4, Technische Daten, beschrieben sind.

Sicherheitshinweise beachten (siehe Kapitel 3).

### 6.1. Montage

→ Vor der Montage die Pumpe am Montageort aufbewahren, um sie auf Umgebungstemperatur zu bringen.

Befestigungsmasse → Befestigungsmasse (siehe Fig. 5 bis Fig. 7)

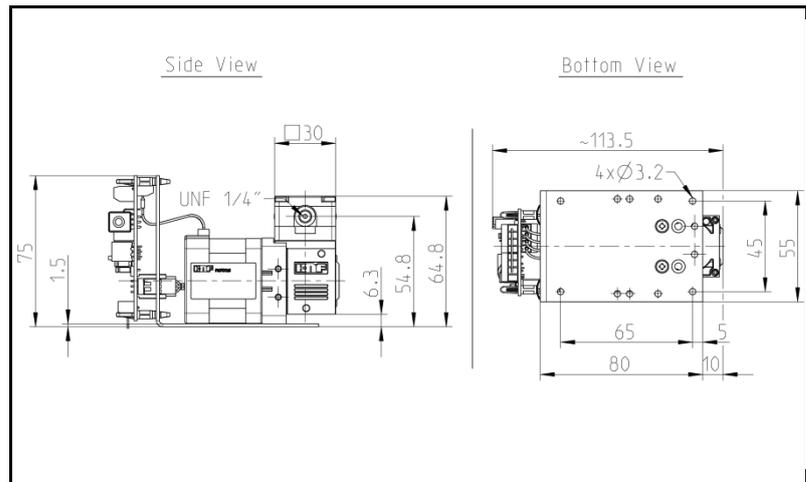


Fig. 5: Befestigungsmasse FEM 1.02\_.55 RC

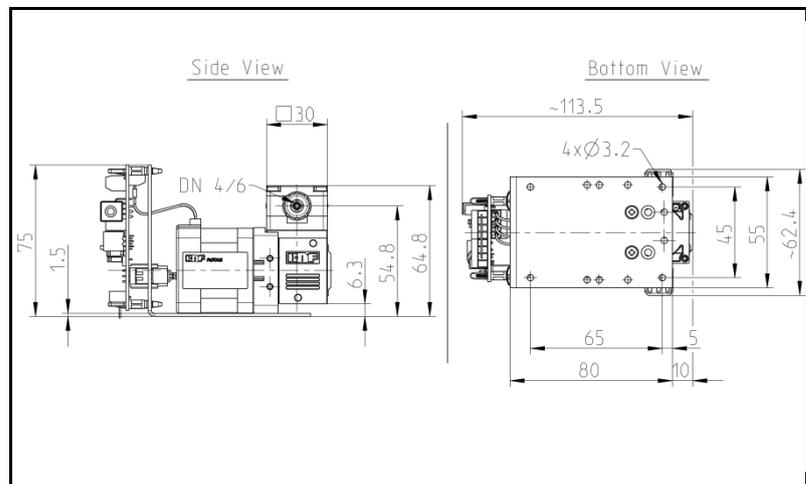


Fig. 6: Befestigungsmasse FEM 1.09\_.55 RC

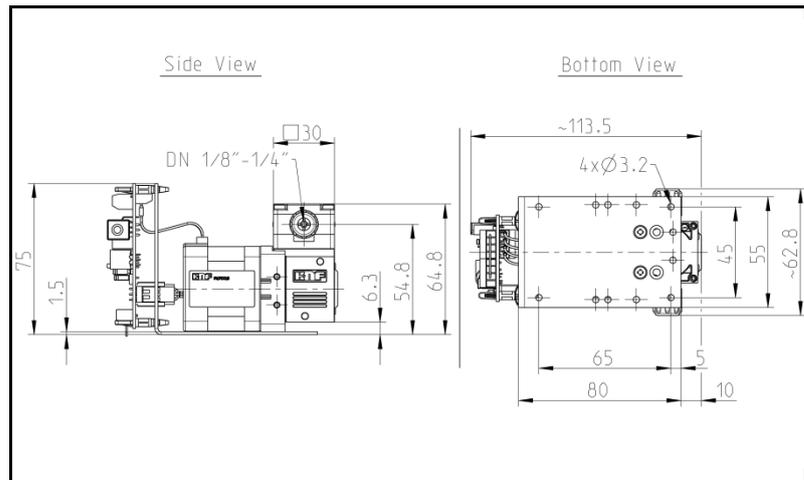


Fig. 7: Befestigungsmasse UFEM 1.09\_.55 RC

- Einbauort → Sicherstellen, dass der Einbauort trocken ist und die Pumpe vor Regen, Spritz-, Schwall- und Tropfwasser geschützt ist.
- Pumpe vor Staubeinwirkung schützen.
- Pumpe vor Vibration und Stoss schützen.
- Einbaulage → Die Einbaulage der Pumpe kann prinzipiell frei gewählt werden. Für maximale Genauigkeit und schnelle Entlüftung ist der vertikale Verlauf der Förderrichtung von unten nach oben anzustreben

## 6.2. Elektrischer Anschluss

- Pumpe nur von autorisierter Fachkraft anschliessen lassen.
- Pumpe nur anschliessen lassen, wenn die elektrische Versorgung spannungsfrei ist.
- Beim elektrischen Anschluss die betreffenden Normen, Richtlinien, Vorschriften und technischen Standards beachten.
- i** Die Steuerung ist nur in Übereinstimmung mit den ESD Schutzstandards (elektrostatische Entladung) zu bedienen.

### Pumpe anschliessen

1. Daten der Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild vergleichen. Stromaufnahme dem Typenschild entnehmen.
2. Je nach Anwendung Steuerkabel an den entsprechenden COM-Anschlüssen (1 – 8) anschliessen. Beschreibung der einzelnen COM-Schnittstellen gemäss Kapitel 6, Tab. 12.
3. Justieren der Potentiometer (P1, P2) sowie der Jumpers (J1, J2) gemäss Anwendung. Die Einstellungen entsprechen der vor der Auslieferung erfolgten Werkskalibrierung. Siehe Kapitel 4, Absatz, Werkskalibrierung, und Abschnitte 7.6 bis 7.8. Von der Werkskalibrierung abweichende Einstellungen und Systemkomponenten erfordern allenfalls eine neue Kalibrie-

nung, welche bei dem der Anwendung entsprechenden Betriebspunkt ausgeführt werden soll.

4. Anschliessen der Betriebsspannung 24 V DC an der PWR-Klemmleiste. Polung (+/-) beachten.

**i** Sicherstellen, dass die Spannungsversorgung mindestens einen Betriebsstrom von 0.8 A liefert.

**Beschreibung Anschlüsse**

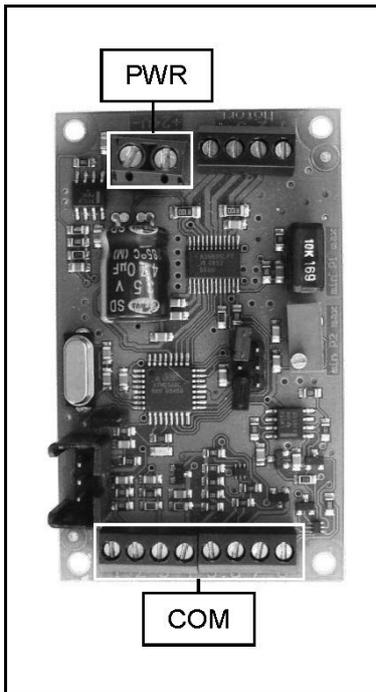


Fig. 8: Anschlussstellen Steuerprint

	Pin Nr.	Signalname	Funktion
<b>PWR</b>	+	+24 V	+ Speisespannung 10 ... 28 V DC.
	-	PWR-GND	- Speisespannung, Masse
<b>COM</b>	1	GND	Signalmasse ist intern mit PWR-GND verbunden Referenz-Level für COM-Signale
	2	0 ... 10 V Analoges Eingangssignal	Steuerung Dosierhub 0 V = 10° Dosierhub 10 V = 170° Dosierhub (Max.)
	3	4 ... 20 mA Analoges Eingangssignal	Steuerung Dosierhub 4 mA = 10° Dosierhub 20 mA = 170° Dosierhub (Max.)
	4	START Digitales Eingangssignal	Start Dosierhub bei fallender Signalfanke
	5	PRIME Digitales Eingangssignal	Kontinuierlicher Betrieb mit 10 ... 200 U/min Der Motor stoppt nach mindestens einer vollen Umdrehung im unteren Totpunkt.
	6	--	Keine Funktion Intern mit GND verbunden
	7	ALARM-Ausgang	Alarm Ausgangssignal Open Kollektor
	8	REF-Ausgang	Referenz-Spannungsausgang 10 V DC, 10 mA Max. Stromlast
Beachte: Alle digitalen Eingangssignale sind TTL-Levels. Diese können bis 24 V DC betragen.			

Tab. 12

### 6.3. Hydraulischer Anschluss

Angeschlossene  
Komponenten

→ Nur Komponenten an die Pumpe anschliessen, die für die hydraulischen Daten der Pumpe ausgelegt sind (siehe Kapitel 4, Technische Daten).

Schläuche

→ Nur Schläuche verwenden, die für den maximal zulässigen Betriebsdruck der Pumpe ausgelegt sind (siehe Kapitel 4).

→ Nur Schläuche verwenden, die gegen die zu fördernden Flüssigkeiten ausreichend chemisch beständig sind.

#### 6.3.1. Pumpe anschliessen

**i** Eine Markierung auf dem Pumpenkopf zeigt die Durchflussrichtung an.

#### FEM 1.02 – Einschraub-Verbindung mit Innengewinde

- 1 Schlauch
- 2 Schlauchstutzen
- 3 Klemmring
- 4 Stutzen

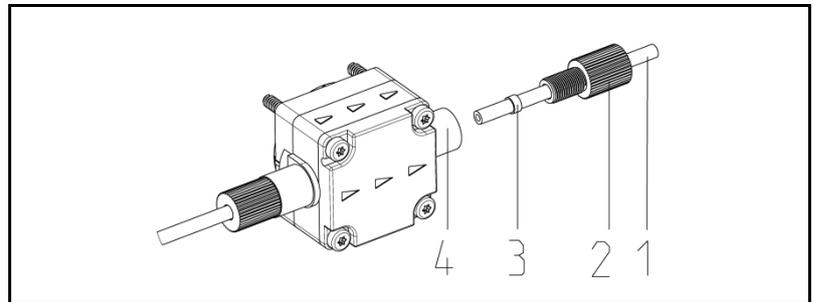


Fig. 9: Schlauchanschluss 1.6/3.2 mm (FEM)

1. Schutzstopfen entfernen

2. Saug- und Druckleitung anschliessen  
(Empfehlung: Flanschloser Anschluss UNF 1/4"-28 mit Schlauch 1/16", siehe Zubehörliste Kapitel 10)

**i** Saugleitung so kurz wie möglich halten, um den Ansaugprozess möglichst kurz zu halten

3. Schläuche (1) und Übergänge (Schlauchstutzen/Schlauch) auf korrekte und feste Verbindung prüfen

4. Dichtigkeit der Installation prüfen

**FEM 1.09 / UFEM 1.09 – Klemmring Schlauch-Verschraubung**

- 1 Schlauch
- 2 Überwurfmutter
- 3 Klemmring
- 4 Stutzen

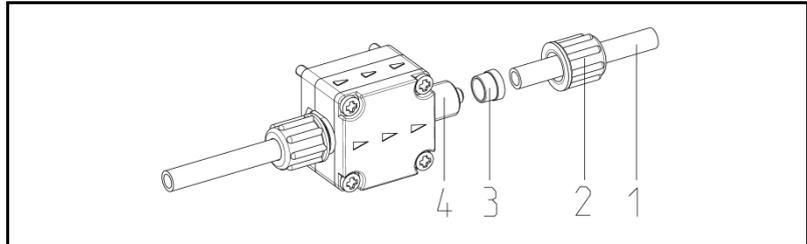


Fig. 10: Schlauchanschluss 4/6 mm-Verschraubung Klemmring (FEM)  
1/8"/1/4"-Verschraubung Klemmring (UFEM)

1. Schutzstopfen von den Anschlüssen entfernen
2. Saug- und Druckleitung (FEM: Schlauch ID 4 mm, AD 6 mm; UFEM: Schlauch ID 1/8", AD 1/4") mit scharfem Messer gerade abschneiden
3. Überwurfmutter (2) und Klemmring (3) auf Schlauch (1) aufschieben
4. Schläuche bis an Anschlag über die Stutzen schieben
5. Überwurfmutter (2) handfest anziehen
6. Schläuche und Übergänge (Schlauchstutzen/Schlauch) auf korrekte und feste Verbindung prüfen
7. Dichtigkeit der Installation prüfen

## 7. Betrieb

- Pumpen nur unter den Betriebsparametern und Bedingungen betreiben, die in Kapitel 4, Technische Daten, beschrieben sind.
- Bestimmungsgemäße Verwendung der Pumpen (siehe Abschnitt 2.1) sicherstellen.
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Pumpen (siehe Abschnitt 2.2) ausschliessen.
- Sicherheitshinweise (siehe Kapitel 3) beachten.
- Die Pumpen sind Einbaugeräte. Vor ihrer Inbetriebnahme muss sichergestellt werden, dass die Maschinen bzw. Anlagen, in welche die Pumpen eingebaut wurden, den einschlägigen Bestimmungen entsprechen.



Verbrennungsgefahr

Der Schrittmotor erwärmt sich; auch im Stillstand, wenn der Motor angesteuert wird!

- VORSICHT**
- Antrieb der Pumpe nicht berühren
  - Kontakt mit brennbaren Materialien vermeiden

**i** Drucküberschreitungen mit den damit verbundenen Gefahren lassen sich durch eine Bypass-Leitung mit Druckentlastungsventil zwischen Druck- und Saugseite der Pumpe vermeiden. Weitere Informationen erteilen die KNF-Fachberater (Telefonnummer: siehe erste Seite).

- Pumpenstillstand
- Bei Pumpenstillstand in den Leitungen normalen atmosphärischen Druck herstellen.

### Pumpe ausschalten

- KNF empfiehlt nach dem Fördern von aggressiven Medien Pumpe vor dem Ausschalten spülen (siehe Abschnitt 8.2.1), um die Lebensdauer der Membrane zu verlängern.
- In den Leitungen normalen atmosphärischen Druck herstellen (Pumpe hydraulisch entlasten).

### Filter Saugseite

Das Fördermedium sollte keine Feststoffe enthalten, da diese die Funktion der Pumpe beeinträchtigen können. Ist dies nicht sichergestellt, muss der Pumpe ein Filter <math><50\ \mu\text{m}</math> mit ausreichend grosser Filterfläche vorgeschaltet werden.

### 7.1. Betrieb ohne externe Steuerung des Dosiervolumens

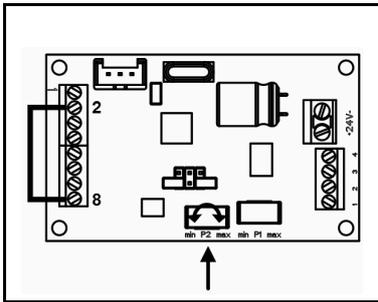


Fig. 11: Ohne ext. Eingangssignal

→ COM8 mit COM2 verbinden (vgl. Fig. 11).  
Das 10 V-Referenzsignal von COM8 ist nun mit dem 0 ... 10 V-Eingangssignal von COM2 verbunden. Dadurch ist die Steuerung des Dosierhubes durch das Potentiometer P2 möglich.

→ Das Startsignal an COM4 anschliessen (vgl. Fig. 12).

**i** Der Dosierhub startet bei fallender Flanke des Startsignals an COM4.

Das Startsignal kann durch folgende Möglichkeiten generiert werden:

- Schalter
- Relais-Kontakt
- Prozess-Steereinheit

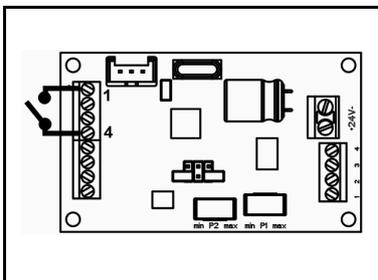


Fig. 12: Startsignal

→ Die Spannungsversorgung mit den Anschlussklemmen PWR verbinden.

→ Potentiometer P2 justieren bis die Pumpe das gewünschte Dosiervolumen ausstösst.

### 7.2. Dosierhub mit externem Potentiometer einstellen

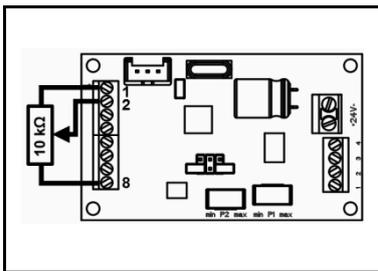


Fig. 13: Externes Potentiometer

→ Die Litze zwischen COM2 und COM8 entfernen

→ Das Startsignal an COM4 anschliessen (vgl. Fig. 12)

→ Ein externes Potentiometer mit einem Widerstand von 10 kΩ verwenden.

Die beiden fixen Anschlüsse mit COM1 und COM8 verbinden (vgl. Fig. 13).

Den einstellbaren Anschluss mit COM2 verbinden (0 ... 10 V Analogeingang)

→ Der Dosierhub kann nun durch Justieren des externen Potentiometers eingestellt werden.

Pumpentyp	Min. Volumen [µl]	Max. Volumen [µl]
FEM 1.02_.55	5	180
FEM 1.09_.55	10	520

Tab. 13

- i** Das Dosiervolumen kann von Pumpe zu Pumpe variieren, da die einzelnen Bauteile unterschiedlichen geometrischen Toleranzen unterworfen sind.

Vgl. Abschnitt 7.6, Kalibrierung

- i** Das maximale Dosiervolumen ist durch die Einstellung von Potentiometer P2 limitiert.

→ COM4 für die Auslösung des Dosierhubes verwenden

### 7.3. Steuern des Dosierhubes durch ein Analogsignal von 0 ... 10 V oder 4 ... 20 mA

- Die Litze zwischen COM2 und COM8 entfernen
- Das Startsignal an COM4 anschliessen (vgl. Fig. 12)
- Analogsignal anschliessen:  
COM2 für 0 ... 10 V-Steuersignale (vgl. Fig. 14)  
COM3 für 4 ... 20 mA-Steuersignale (vgl. Fig. 15)
- Der Dosierhub ist proportional zum angelegten Analogsignal (vgl. Fig. 16 und Fig. 17).

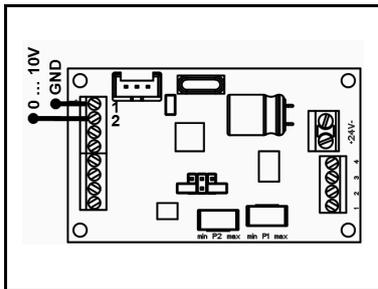


Fig. 14: Steuerung 0 ... 10V

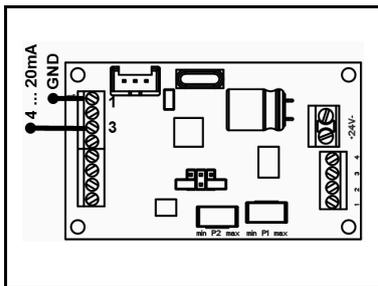


Fig. 15: Steuerung 4 ... 20mA

- i** Das Dosiervolumen kann von Pumpe zu Pumpe variieren, da die einzelnen Bauteile unterschiedlichen geometrischen Toleranzen unterworfen sind.

Vgl. Abschnitt 7.6, Kalibrierung

- i** Das maximale Dosiervolumen ist durch die Einstellung von Potentiometer P2 limitiert.

- i** Das Signal an COM3 (4 ... 20 mA) hat die höhere Priorität als das Signal an COM2 (0 ... 10 V). Ein gleichzeitig eintreffendes Signal an COM2 wird deshalb ignoriert.

→ COM4 für die Auslösung des Dosierhubes verwenden

**Hubvolumen in Abhängigkeit des Analog-Signals**

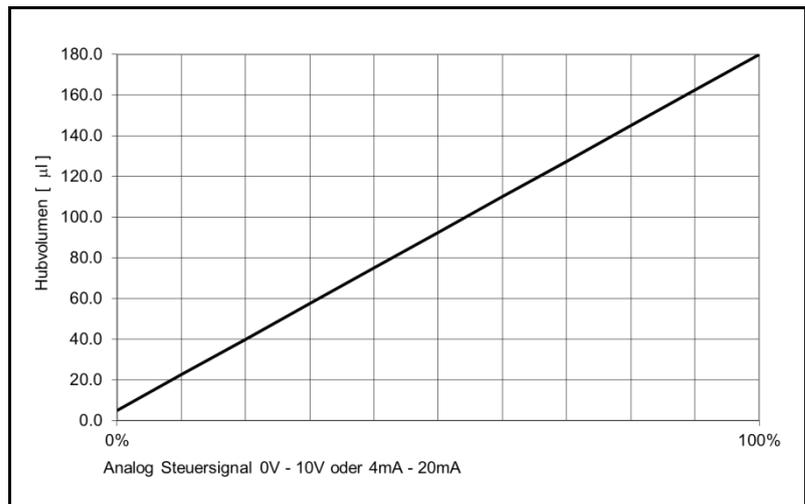


Fig. 16: Hubvolumen in Abhängigkeit Analogsignal (Messung ohne Gegendruck); Pumpe FEM 1.02\_.55 RC

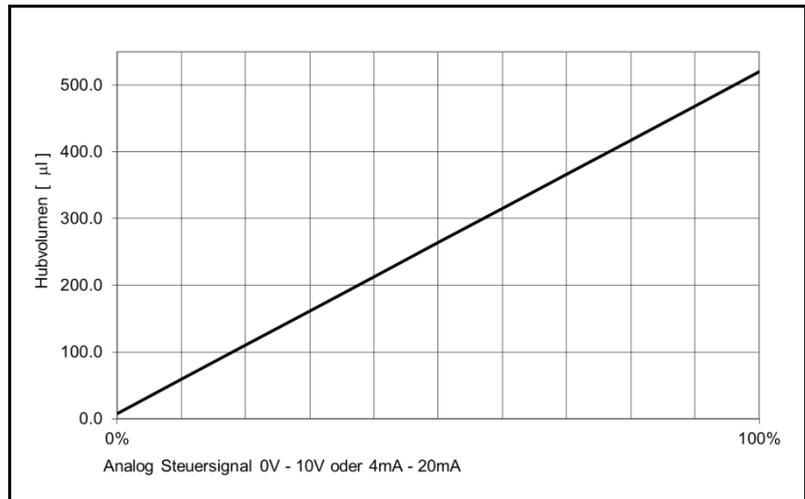


Fig. 17: Hubvolumen in Abhängigkeit Analogsignal (Messung ohne Gegendruck); Pumpe FEM 1.09\_.55 RC

### Einstellen Arbeitspunkt durch Anpassen von P2

Um eine höhere Auflösung bei der Einstellung des Dosierhubes zu erreichen, kann mit Hilfe von Potentiometer P2 der Maximalhub begrenzt werden. (Siehe auch nachfolgender Abschnitt 7.7, Tab. 16)

Wird P2 auf den halben Bereich eingestellt (Vergleiche auch Abschnitt 7.6, Kalibrierung) wird das maximale Hubvolumen auf die Hälfte begrenzt. Dieses derart begrenzte Hubvolumen kann nach wie vor mit dem gesamten Bereich von 0 ... 10 V des anstehenden Analogsignals an COM2 weiter reduziert (gesteuert) werden. Die gleichen Voraussetzungen gelten für 4 ... 20 mA an COM3.

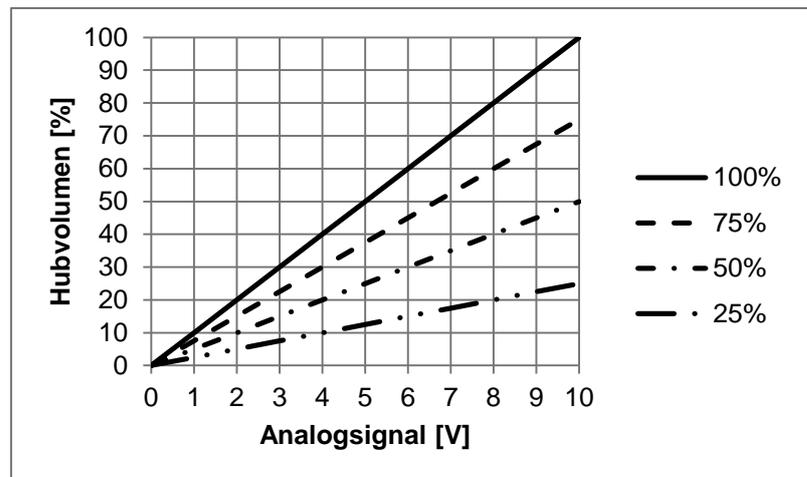


Fig. 18: Begrenzung Maximalhub durch P2

Das Diagramm zeigt 4 Einstellungen von P2: 100, 75, 50, 25%

Durch diese Anpassung kann der gewünschte Bereich des Hubvolumens angepasst und die Einstellbarkeit verbessert werden. Die Auflösung wird besser, je kleiner das Hubvolumen gewählt wird.

Beispiel:

- ➔ P2 wird auf 50% eingestellt.
- ➔ Dadurch ist das Hubvolumen bei maximalem Analogsignal (10 V / 20 mA) auf 50% des Maximalhubvolumens reduziert.
- ➔ Das Hubvolumen verhält sich im reduzierten Bereich linear zum Analogsignal (siehe Fig. 18, Linie 50%).

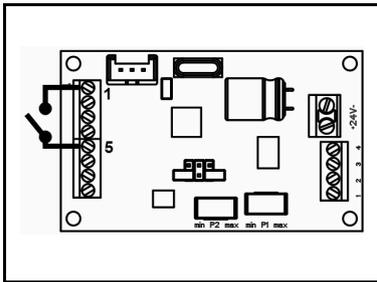


Fig. 19: Prime-Funktion

### 7.4. Prime

Die Prime-Funktion wird für das Befüllen oder Entleeren des Schlauchsystems mit der maximalen Pumpgeschwindigkeit eingesetzt.

➔ Primesignal an COM5 anschliessen (vgl. Fig. 19)

Pumpentyp	Prime [ml/min]
FEM 1.02_.55	1.5 – 20
FEM 1.09_.55	4.5 – 90

Tab. 14

- i** So lange wie an COM5 ein Low-Level-Signal anliegt, läuft die Pumpe kontinuierlich mit der Primedrehzahl.  
Die Primedrehzahl kann mit dem anliegenden Analogsignal an COM2 resp. COM3 zwischen 10 ... 200 Umdrehungen pro Minute eingestellt werden.
- i** Die Primedrehzahl ist während einer vollständigen Umdrehung konstant. Beim jeweiligen Beginn der nächstfolgenden Umdrehung passt sie sich dem ggf. veränderten Analogsignal an.
- i** Das Primesignal an COM5 hat höhere Priorität als die anderen Befehle. Das Primesignal übersteuert gegenwärtig aktive Dosier-Zyklen.

### 7.5. ALARM-Ausgang

Für die Ausgabe von einfachen Fehlern ist die Steuerung ist mit einem Open-Kollektor-Ausgang ausgerüstet.

- ➔ COM7 an eine Prozesssteuereinheit anschliessen  
Beachte: Die Prozesssteuereinheit muss fähig sein, Open-Kollektor-Signale zu lesen.
- ➔ Um ein Spannungssignal (10 V / GND) zu erzeugen, zwischen COM7 und COM8 einen 10 kΩ-Widerstand anschliessen (vgl. Fig. 20).

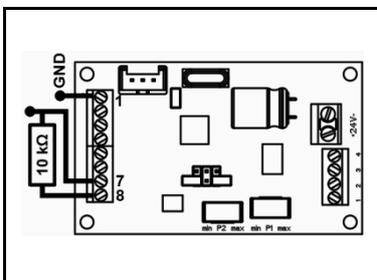


Fig. 20: Open-Kollektor-Alarm

Das Alarmsignal zeigt an, dass die Pumpensteuerung einen der folgenden Fehlerzustände detektiert hat:

- Allgemeine Fehlfunktion der Steuerung
  - Initial-Position der Pumpe konnte nicht detektiert werden. D. h. der nächste Dosierhub wird kein exaktes Volumen ausstossen.
  - Überdruck in der Pumpe: Während des zuletzt ausgeführten Dosierhubes ist Überdruck aufgetreten, welcher die Pumpenfunktion blockierte.
- i** Zwischen den verschiedenen Alarmsignalen wird keine Unterscheidung gemacht.
  - i** COM4 (Start) oder COM5 (Prime) setzen nach der Ausführung eines Pumpenhubes den Alarm zurück.

### 7.6. Kalibrierung

Werkskalibrierung

Die Pumpe wird standardmässig auf ihr Nennhubvolumen kalibriert (siehe Kapitel 4, Technische Daten).

Kalibrierung

Das Dosiervolumen eines Hubes kann von Pumpe zu Pumpe leicht variieren. Die Gründe dafür sind die folgenden:

- Geometrische Toleranzen
- Unterschiedliche Schlauchsysteme
- Viskosität des Fluides

Für präzises Dosieren ist eine Kalibrierung des gewünschten Betriebspunktes sehr empfehlenswert.

- Präzise Messung des dosierten Volumens vornehmen.
- Justieren des Potentiometers P2 (vgl. Tab. 15)
- Überprüfen der Kalibrierung mit einer wiederholenden Messung.

Pumpentyp	Anzahl Umdrehungen	
	4	10
FEM 1.02_.55	36 µl	90 µl
FEM 1.09_.55	104 µl	260 µl

Tab. 15

### 7.7. Beschreibung Einstellungen Potentiometer

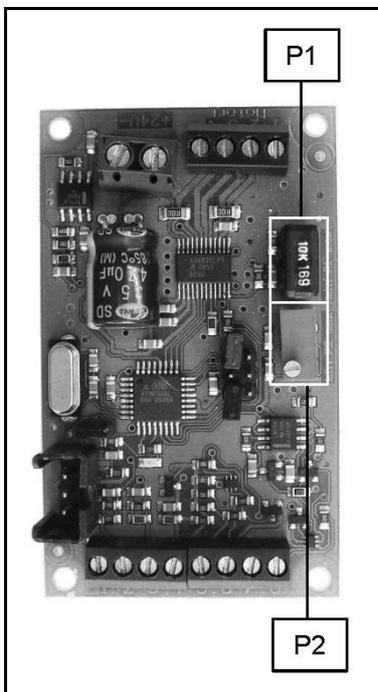


Fig. 21: Potentiometer P1, P2

	Funktion
<b>P1</b>	<p>Einstellen Motorstrom</p> <p>Die Standard-Einstellung beträgt 0.5 A rms pro Phase. Das entspricht der Maximalposition von P1.</p> <p><b>i</b> Ein hoher Motorenstrom ermöglicht das Dosieren gegen höhere Drücke.</p> <p>Höhere Eϑinstellungen verursachen eine höhere Motortemperatur.</p> <p><b>i</b> Eine tiefe Motorenstrom-Einstellung reduziert die Motortemperatur.</p> <div style="text-align: center;">  <p><b>VORSICHT</b></p> </div> <p>Hohe Motorenströme verursachen hohe Motortemperaturen!                      Heisse Oberfläche! Gefahr von Verbrennungen!                      Eine Motortemperatur von über 100 °C verursacht Schäden am Motor.</p>
<b>P2</b>	<p>Einstellen Hubvolumen</p> <p>Max. = Unterer Totpunkt bis +170°                      Min. = Unterer Totpunkt bis +10°</p> <p>Die Einstellung von P2 schränkt die Steuerung der Pumpe mit einem externen Eingangssignal 0 ... 10 V respektive 4 ... 20 mA ein.</p>

Tab. 16

**i** P2 ist ein 20-Gang-Potentiometer; d. h. durch Drehen der Einstellschraube kann das gesamte Hubvolumen stufenlos variiert werden (20 Umdrehungen über den ganzen Bereich). Bei Auslieferung der Pumpe ist P2 derart eingestellt, dass die Pumpe bei Ausführung des maximalen Teilhubes das Nennvolumen dosiert (siehe Kapitel 4, Absatz Werkskalibrierung).

### 7.8. Einstellen von Ansaug- und Ausstosseschwindigkeit

#### Beschreibung Jumper-Einstellungen

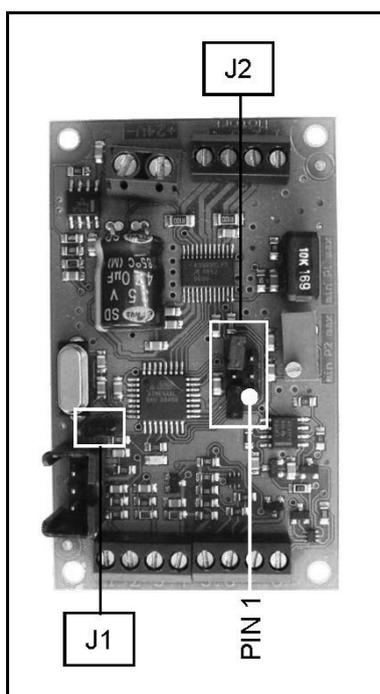


Fig. 22: Jumper J1, J2

	Einstellung	Funktion
<b>J1</b>	Drehzahl Ansaughub [min <sup>-1</sup> ]	
	Geschlossen	Ansaugen 180 U/min
	Offen	Ansaugen 20 U/min
<b>J2</b>	Drehzahl Ausstosshub [min <sup>-1</sup> ]	
	Offen	Ausstossen 180 U/min
	Pin 3 – 4	Ausstossen 60 U/min
	Pin 1 – 3	Ausstossen 20 U/min
	Pin 4 – 6	Ausstossen 5 U/min
	Pin 1 – 3 Pin 4 – 6	Ausstossen 1 U/min

Tab. 17

#### Pin-Nummerierung von J2

6	5
4	3
2	1

Tab. 18

**i** Bevor die Jumper neu positioniert werden, muss die Speisung ausgeschaltet werden. Ansonsten hat die geänderte Jumper-Einstellung keine Wirkung.

Durch entsprechende Positionierung der Jumper können folgende Eigenschaften verändert resp. optimiert werden:

- Anpassen der Dosierzeit
- Langsames Ansaugen bei viskosen oder ausgasenden Medien
- Schonendes Dosieren
- Vermeiden von Spritzen bei zu schnellem Austritt des Mediums an der Dosieröffnung
- Verbessern des Abtropfverhaltens

## 8. Instandhaltung

### 8.1. Instandhaltungsplan

Bauteil	Instandhaltungs-Intervall
Pumpe	- Regelmässige Prüfung auf äussere Beschädigung oder Leckage
Pumpenkopf	- Reinigen, wenn Förderleistung nachlässt, Pumpe kein Vakuum erzeugt oder nicht arbeitet (Abschnitt 8.2).
Membrane und Ventilscheiben	- Spätestens wechseln, wenn die Pumpenleistung nachlässt

Tab. 19

### 8.2. Reinigung

Hinweise zum Vorgehen



Gesundheitsgefährdung durch gefährliche Stoffe in der Pumpe

Je nach gefördertem Medium sind Verätzungen oder Vergiftungen möglich.

**WARNUNG**

→ Bei Bedarf Schutzausrüstung tragen, z. B. Schutzhandschuhe.

→ Pumpe mit einer neutralen Flüssigkeit spülen und anschliessend leer pumpen.

#### 8.2.1. Pumpe spülen

→ Bei Förderung von aggressiven Medien empfiehlt KNF, die Pumpe vor dem Ausschalten unter Atmosphärenbedingungen einige Minuten mit Luft (falls aus Sicherheitsgründen notwendig mit einem Inertgas) zu spülen, um die Lebensdauer der Membrane zu verlängern.

#### 8.2.2. Pumpe reinigen

→ Die Teile möglichst mit einem Wischtuch trocken reinigen. Lösungsmittel sollten bei der Reinigung nicht verwendet werden, weil sie die Kunststoffteile angreifen können.

→ Wenn Druckluft vorhanden ist, Bauteile ausblasen.

Voraussetzungen

- Pumpe bzw. Antrieb vom Netz getrennt und spannungsfrei
- Pumpe frei von gefährlichen Stoffen
- Schläuche vom Pumpenkopf entfernt
- Wenn Kopfteile demontiert werden, wird empfohlen die Membrane zu ersetzen.

Werkzeug

Anz.	Werkzeug
1	Torxschraubendreher Nr. 10

Tab. 20

### 8.3. Pumpenkopf demontieren (FEM 1.02 / FEM 1.09 / UFEM 1.09)

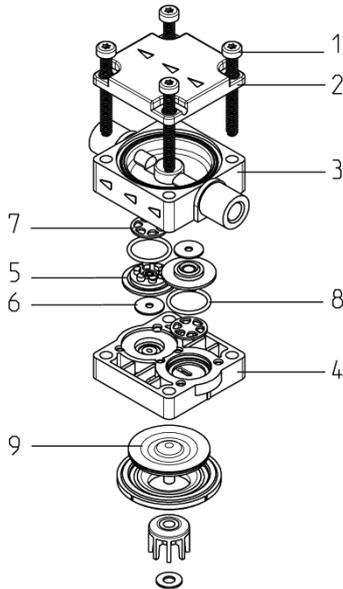


Fig. 23: Kopfreinigung FEM 1.02

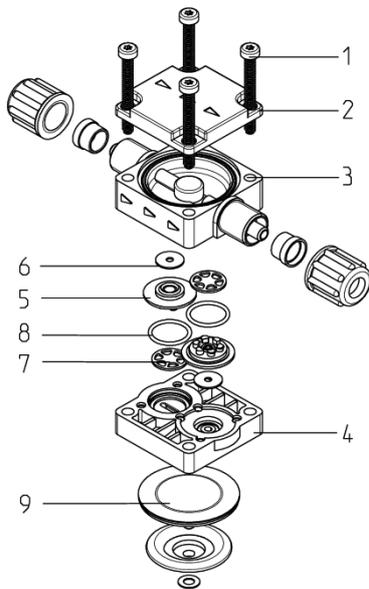


Fig. 24: Kopfreinigung FEM 1.09

- 1 Kopfschraube
- 2 Abschlussplatte
- 3 Anschlussplatte
- 4 Zwischenplatte
- 5 Ventilsitz
- 6 Dichtung
- 7 Ventilscheibe
- 8 O-Ring
- 9 Membrane

1. Kopfschrauben (1) mittels Schraubendreher lösen
2. Abschlussplatte (2), Anschlussplatte (3) und Zwischenplatte (4) entfernen

#### Ventile und Dichtungen entfernen

3. Ventilsitze entfernen (5)
4. Dichtungen (6), Ventilscheiben (7) und O-Ringe (8) entfernen

#### Teile reinigen

5. Membrane (9), Ventilscheibe (7), Dichtungen (6) und O-Ringe (8) mit einem Lappen reinigen und anschliessend mit Pressluft abblasen
6. Zwischenplatte (4) und Anschlussplatte (3) mit Pressluft ausblasen

#### Ventile und Dichtungen montieren

7. O-Ringe (8) und Ventilscheibe (7) auf dem Ventilsitz (5) montieren
8. Dichtung (6) in Anschlussplatte (3) einlegen
9. Ventilsitze mit Ventilscheibe (7) und O-Ringe (8) in die Anschlussplatte (3) einsetzen (leichter Druck notwendig)
10. Dichtung (6) in die Zwischenplatte (4) einlegen

#### Montage Pumpenkopf

11. Zwischenplatte (4) und Anschlussplatte (3) und Abschlussplatte (2) zusammenstellen
12. Zusammengestellte Teile mit Fingerdruck auf das Pumpengehäuse drücken
13. Pumpenkopf mit Hilfe der 4 Kopfschrauben (1) auf dem Gehäuse festschrauben



Das maximale Anzugsmoment der Kopfschrauben beträgt 1 Nm.



Einmal gelöste Kopfschrauben sorgfältig von Hand eindrehen, damit die Schrauben in die bestehenden Gewindegänge eingreifen.

## 9. Störungen beheben

- Vor dem Arbeiten an der Pumpe diese von der Stromversorgung trennen.
- Spannungsfreiheit prüfen und sicherstellen.

<b>Pumpe führt Dosierhub nicht aus</b>	
Ursache	Störungsbehebung
Pumpe ist nicht an die Stromversorgung angeschlossen	→ Pumpe an die Stromversorgung anschliessen
Pumpe ist nicht oder unvollständig an die Steuerung angeschlossen	→ Anschliessen von Motoren- und/oder Hallsensor-Kabel an die Steuerung
Stromversorgung ist ausgeschaltet	→ Stromversorgung einschalten
Elektrisches Signal ist nicht innerhalb der definierten Limite	→ Überprüfen der in Kapitel 4 definierten Spezifikationen
Eingangskanäle der Steuerung sind nicht korrekt angeschlossen	→ Anschlüsse überprüfen (siehe Abschnitt 6.2)
Signal GND ist nicht angeschlossen	→ GND an COM1 anschliessen
Anschlüsse oder Leitungen sind blockiert	→ Anschlüsse und Leitungen prüfen → Blockierung entfernen
Peripheres Ventil ist geschlossen oder Filter ist verstopft	→ Peripheres Ventil öffnen → Filter reinigen
Membrane oder Ventilscheibe sind abgenutzt	→ Membrane und Ventilscheibe wechseln (siehe Abschnitt 8.3)

Tab. 21

<b>Motor wird heiss</b>	
Ursache	Störungsbehebung
Zu hoher Phasenstrom eingestellt	→ Potentiometer P1 auf ein tieferes Niveau einstellen (siehe Abschnitt 7.7)
Zu hohe Umgebungstemperatur	→ Für Lüftung im Maschinengehäuse sorgen, damit die Pumpe innerhalb des spezifizierten Temperaturbereichs betrieben werden kann (siehe Kapitel 4).

Tab. 22

<b>Pumpe rattert oder führt nicht den ganzen Dosierhub aus</b>	
Ursache	Störungsbehebung
Zu hoher Druck im Pumpensystem	→ Reduktion des Systemdrucks auf die erlaubten Limiten (siehe Kapitel 4)
Zu niedriger Phasenstrom eingestellt	→ Potentiometer P1 auf ein höheres Niveau einstellen (siehe Abschnitt 7.7)
Viel zu hoch eingestellter Phasenstrom (Überhitzung)	→ Potentiometer P1 auf ein tieferes Niveau einstellen (siehe Abschnitt 7.7)
Zu hohe Umgebungstemperatur	→ Für Lüftung im Maschinengehäuse sorgen, damit die Pumpe innerhalb des spezifizierten Temperaturbereichs betrieben werden kann (siehe Kapitel 4).
Peripheres Ventil ist geschlossen oder Filter ist verstopft	→ Peripheres Ventil öffnen → Filter reinigen

<b>Pumpe rattert oder führt nicht den ganzen Dosierhub aus</b>	
Ursache	Störungsbehebung
Einstellung von P2 ist zu tief gewählt	→ Potentiometer P2 auf das Niveau des benötigten Dosierhubes einstellen (siehe Abschnitt 7.7)
Analoges Eingangssignal ist zu tief	→ Prüfen, ob das Signallevel den spezifizierten Werten entspricht (siehe Abschnitt 6.2)
Analoges GND-Signal ist nicht mit der Steuerung verbunden	→ Verbinden des analogen GND-Signals mit COM1

Tab. 23

<b>Die Dosierdauer ist zu kurz / zu lang</b>	
Ursache	Störungsbehebung
Position von J1 oder J2 ist falsch gewählt	→ Jumper richtig positionieren, damit die korrekten Drehzahlen resultieren (siehe Abschnitt 7.8)

Tab. 24

<b>Pumpe saugt nicht an</b>	
Ursache	Störungsbehebung
Pumpe ist saugseitig nicht angeschlossen	→ Saugseite der Pumpe anschliessen
Flüssigkeitsstand im Ansaugbehälter ist zu niedrig	→ Ansaugbehälter auffüllen
Schlauchverbindungen sind undicht	→ Übergänge zwischen Schlauch und Anschlüssen mit Klemmbriden oder sonstigen Spannelementen sichern
Peripheres Ventil ist geschlossen oder Filter ist verstopft	→ Peripheres Ventil öffnen → Filter reinigen
Pumpenkopf ist mit Gas gefüllt; Druck auf Druckseite kann nicht überwunden werden	→ Druck auf Druckseite reduzieren
Partikel in der Pumpe	→ Pumpenkopf reinigen (siehe Abschnitt 8.2)
Pumpenteile sind gegen das zu fördernde Medium nicht beständig	→ Pumpenkopf durch beständige Kopfvariante ersetzen
Druck- und Saugleitung wurden untereinander verwechselt	→ Druck- und Saugleitung gegeneinander tauschen

Tab. 25

<b>Dosierleistung, Saughöhe oder Druckhöhe zu niedrig</b>	
Die Pumpe erreicht die in den technischen Daten bzw. im Datenblatt angegebene Leistung nicht.	
Ursache	Störungsbehebung
Die saug- und druckseitig angebrachten Installationen beinhalten Bauteile (Schläuche, Ventile, Filter usw.), die einen zu hohen Widerstand aufbauen	→ Installation anpassen, Querschnitte der Bauteile überprüfen
Schlauchverbindungen sind undicht	→ Übergänge zwischen Schlauch und Schlauchstutzen mit Klemmbriden oder sonstigen Spannelementen sichern
Partikel in der Pumpe	→ Pumpenkopf reinigen; bei Bedarf saugseitig Filter einsetzen (siehe Abschnitt 8.2)
Viskosität des Fördermediums zu hoch	→ KNF kontaktieren
Druck- und Saugleitung wurden untereinander verwechselt	→ Druck- und Saugleitung gegeneinander tauschen
Pumpenteile sind gegen das zu fördernde Medium nicht beständig	→ Pumpenkopf durch beständige Kopfvariante ersetzen

Tab. 26

**Störung kann nicht behoben werden**

Sollten Sie keine der angegebenen Ursachen feststellen können, senden Sie die Pumpe an den KNF-Kundendienst (Adresse siehe letzte Seite).

1. Pumpe spülen, um den Pumpenkopf von gefährlichen oder aggressiven Flüssigkeiten zu befreien (siehe Abschnitt 8.2.1)
2. Pumpe ausbauen
3. Pumpe reinigen (siehe Abschnitt 8.2.2)
4. Pumpe mit ausgefüllter Dekontaminierungserklärung (siehe Kapitel 11) und unter Angabe des geförderten Mediums an KNF senden

## 10. Ersatzteile und Zubehör

### Ersatzteil-Kit FEM 1.02

Ersatzteil	Bestell-Nr.
Ersatzteil-Kit Kopf FEM 1.02 KP	157875
Ersatzteil-Kit Kopf FEM 1.02 KT	157876
Ersatzteil-Kit Kopf FEM 1.02 TT	157877

Tab. 27

### Ersatzteil-Kit FEM 1.09 / UFEM 1.09

Ersatzteil	Bestell-Nr.
Ersatzteil-Kit Kopf FEM 1.09 KP	157881
Ersatzteil-Kit Kopf FEM 1.09 KT	157882
Ersatzteil-Kit Kopf FEM 1.09 TT	157887

Tab. 28

### Zubehör

Zubehör	Bestell-Nr.	FEM 1.02	FEM 1.09	UFEM 1.09
Einschraub-Nippel PP (1/8" od. 3 mm)	151762	x		
Einschraub-Nippel PVDF (1/8" od. 3 mm)	151763	x		
Verschraubung UNF 1/4"-28 (1/8"/1/4")	157858	x		
Schlauch DN 4/6 PA	019490		x	
Schlauch DN 4/6 PE	019491		x	
Schlauch DN 4/6 PTFE	019241		x	
Schlauch DN 4/6 Silikon	019238		x	
Schlauch PTFE 1.6 x 3.2 mm	069684	x		
Schlauch FEP mit UNF 1/4", 1 m	069963	x		
Schlauch FEP mit UNF 1/4", 2 m	069964	x		
Schlauch FEP mit UNF 1/4", 3 m	069965	x		
UNF-Adapter PP für Schlauch ID 2.25 mm (3/32")	151340	x		
UNF-Adapter PP für Schlauch ID 3.2 mm (1/8")	151762	x		
UNF-Adapter PP für Schlauch ID 4.75 mm (3/16")	150520	(x)		
UNF-Adapter PP für Schlauch ID 6.4 mm (1/4")	068272	(x)		
UNF-Adapter PVDF für Schlauch ID 2.25 mm (3/32")	151339	x		
UNF-Adapter PVDF für Schlauch ID 3.2 mm (1/8")	151763	x		
UNF-Adapter PVDF mit Luer Female	150988	x		
UNF-Flanschloser Anschluss, 1.6 x 3.2 mm	150213	x		

Tab. 29

### **10.1. Optionale Ausführungen**

Die Pumpen können auf Projekt-Basis den Bedürfnissen entsprechend konfiguriert werden.

Weitere Informationen erteilen die KNF-Fachberater (Telefonnummer: siehe letzte Seite).

## 11. Dekontaminierungserklärung

**i** Voraussetzung für die Reparatur einer Pumpe durch KNF ist die Bescheinigung des Kunden über die geförderten Medien und über die Reinigung der Pumpe (Dekontaminierungserklärung).

➔ Kopieren Sie diese Seite.

Tragen Sie Pumpenmodell, Serien-Nr. und die geförderten Medien in das unten stehende Formular ein und senden Sie das unterschriebene Formular zusammen mit der gespülten und gereinigten Pumpe an den KNF-Kundendienst (Adresse siehe letzte Seite).

### Dekontaminierungserklärung des Kunden für Reparaturauftrag

Wir bestätigen, dass mit der unten aufgeführten Pumpe folgende Medien gefördert wurden und dass die Pumpe gespült und gereinigt wurde.

Pumpenmodell	
Serien-Nr.	
Geförderte Medien	

Es befinden sich weder aggressive, biologische, radioaktive, giftige noch andere gefährliche Medien in der Pumpe.

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Datum/Unterschrift





**KNF weltweit**

Ihre lokalen KNF Partner finden Sie unter: [www.knf.com](http://www.knf.com)

