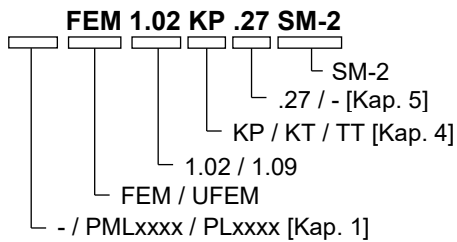


# MEMBRAN-DOSIERPUMPE

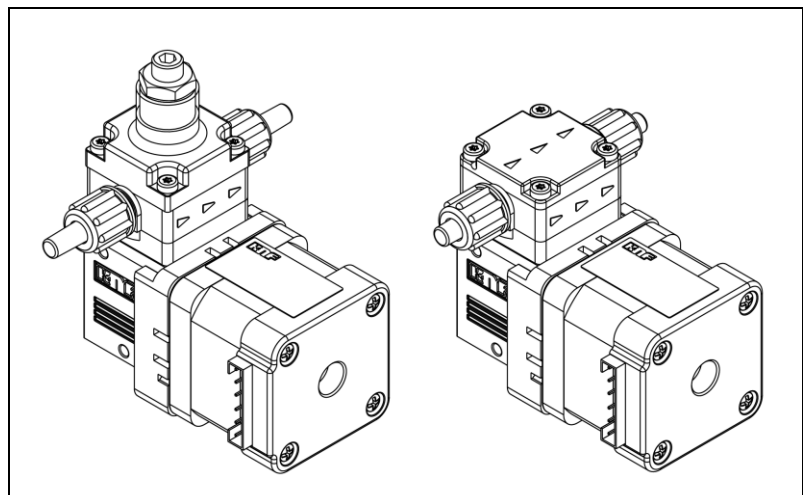
## FEM 1.02, FEM 1.09



### 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.com  
info.flodos@knf.com

Inhalt	Seite
1. Zu diesem Dokument .....	2
2. Verwendung .....	3
3. Sicherheit.....	4
4. Technische Daten.....	6
5. Aufbau und Funktion .....	9
6. Montage und Anschluss .....	11
7. Betrieb .....	16
8. Instandhaltung .....	20
9. Störungen beheben .....	24
10. Ersatzteile und Zubehör .....	26
11. Rücksendung der Pumpe .....	28
12. Anhang .....	28

## 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.



Dieses Zeichen weist auf wichtige Informationen hin.

## 2. Verwendung

### 2.1. Bestimmungsgemässe Verwendung

Die Pumpen sind für die Förderung und Dosierung 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 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>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. 157870 oder Id. No. 160536, mit bis zu 1 Meter Versorgungsleitung, entsprechen alle FEM1.02, FEM1.09 und UFEM1.09 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>
Richtlinien und Normen	<p>Die Deklaration der Norm SJ-T 11364-2024 „Hazardous Substance Disclosure Table 有害物质含量表“ erfolgt gemäss den Vorgaben, die im Anhang dieses Dokuments detailliert beschrieben sind.</p>

## 4. Technische Daten

### Pumpenmaterialien

Typenbezeichnung **KP** steht für:

Baugruppe	Material <sup>1)</sup>
Pumpenkopf *	PP
Ventilplatte	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
Ventilplatte	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
Ventilplatte	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, Pos. 3 & 4)

### Hydraulische Leistungen

Parameter	Wert
Förderleistung FEM 1.02 [ml/min] <sup>1), 2)</sup>	0.2 – 20
Förderleistung FEM 1.09 [ml/min] <sup>1), 2)</sup>	0.9 – 90
Zulässiger Druck [bar <sub>a</sub> ]	6
Saughöhe [mWS]	4

Tab. 5

- 1) Gemessen mit Wasser bei 23 °C gegen atmosphärischen Druck
- 2) Je nach Viskosität der Flüssigkeit, Materialausführung des Pumpenkopfes und der verwendeten Schlauchstutzen / Schläuche können sich Abweichungen zu den aufgeführten Förderwerten ergeben.

FEM ... .27

### Hydraulische Leistungen Option .27

Parameter	Wert
Min. Druck Überströmung [bar]	0.5
Max. Druck Überströmung [bar]	6.5

Tab. 6

## 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. 7

## Elektrische Kenndaten FEM 1.02 / FEM 1.09

Motorvariante	SM-2
Nominal Spannung [V] <sup>1)</sup>	5.52
Strom [A/Phase] rms <sup>1)</sup>	0.6
Induktivität [mH/Phase]	14.6
Widerstand [Ohm/Phase]	9.2
Leistungsaufnahme [W]	15
Maximale Drehzahl [1/min]	200
Schrittwinkel	1.8°
Anschluss	Stecker mit Litzen

Tab. 8

<sup>1)</sup> Nominal Spannung und Strom.

<sup>2)</sup> Das Gewicht kann je nach Ausführung leicht vom angegebenen Wert abweichen.

## Sonstige Parameter

Parameter	Wert
Zulässige Umgebungstemperatur [°C]	+5 bis +40
Zulässige Medientemperatur [°C]	+5 bis +80
Zulässige kinematische Viskosität des Mediums [cSt]	≤150
Schutzart [-]	IP40
Gewicht <sup>2)</sup> [g]	340

Tab. 9

**Genauigkeit / Wiederholgenauigkeit**

Genauigkeit Zweckmässigerweise wird die Genauigkeit der kalibrierten 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 500  $\mu\text{l}$

Bei einer Einstellung von 260  $\mu\text{l}$  ist also die Genauigkeit innerhalb der folgenden Fehlergrenzen:

$$\begin{aligned} \text{Abweichung} &\leq (\pm 0.1\% \times 500 \mu\text{l}) + (\pm 1.0\% \times 260 \mu\text{l}) \\ &\leq (\pm 0.5 \mu\text{l}) + (\pm 2.6 \mu\text{l}) \\ &\leq \pm 3.1 \mu\text{l} \\ &\approx \pm 1.2\% \text{ vom Einstellwert} \end{aligned}$$

Wiederholgenauigkeit Bei konstanten Umgebungsbedingungen erreicht die Pumpe eine Wiederholbarkeit, welche unter  $\pm 1\%$  liegt.

**i** Bei Flüssigkeiten mit einer Viskosität  $>150$  cSt und solchen mit Neigung zum Ausgasen, können grössere Abweichungen auftreten. Entsprechende Korrekturen können mit der Kalibrierung vorgenommen werden.

**i** Die Genauigkeit der Pumpe ist im Endeffekt eine Frage des Mess- & 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.

Werkskalibrierung Die FEM 1.02 .. SM-2 und FEM 1.09 .. SM-2 sind ab Werk nicht kalibriert.

Kalibrierung Die Kalibrierung der Pumpe hat über die Steuerung im Kundensystem elektronisch zu erfolgen.

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.

## 5. Aufbau und Funktion

### Aufbau ohne Überdruckventil

- 1 Einlass
- 2 Auslass
- 3 Pumpenkopf
- 4 Schrittmotor (2-Phasen)
- 5 Stecker Schrittmotor

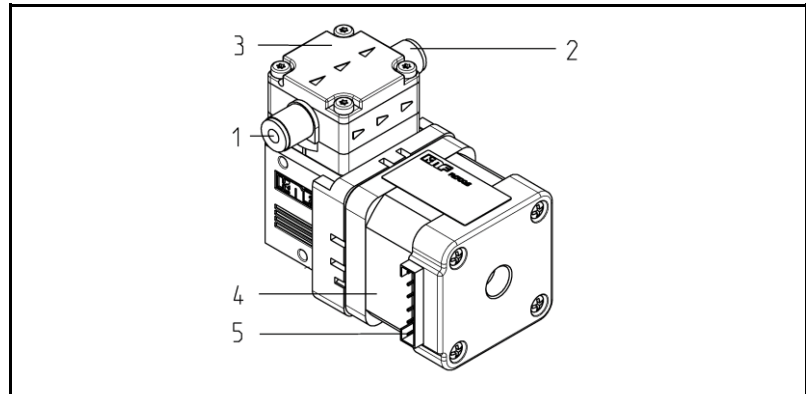


Fig. 1: Schrittmotor-Membran-Dosierpumpe FEM 1.02

### Aufbau mit Überdruckventil

- 1 Einlass
- 2 Auslass
- 3 Pumpenkopf
- 4 Schrittmotor (2-Phasen)
- 5 Stecker Schrittmotor
- 6 Überdruckventil (.27)

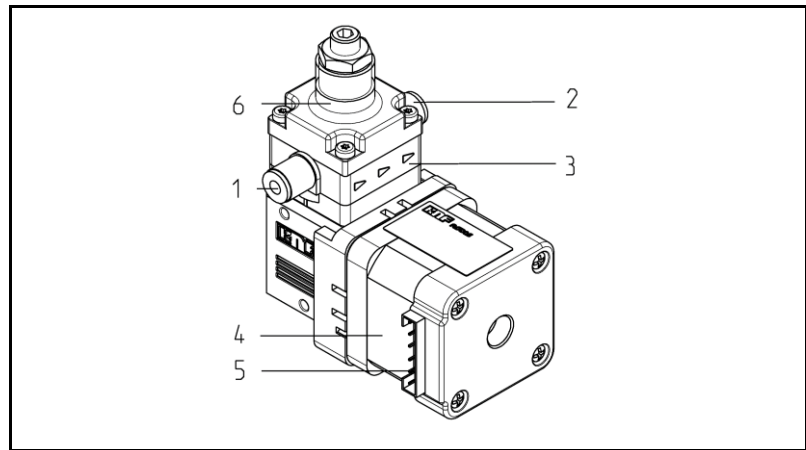


Fig. 2: Schrittmotor-Membran-Dosierpumpe FEM 1.02 ... .27

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

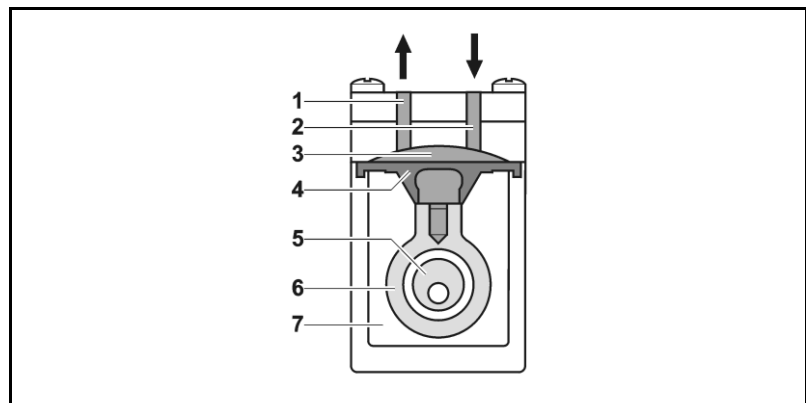


Fig. 3: Aufbau Pumpe

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.

FEM ...	<p><b>FEM ... -Version (Standard Ausführung)</b></p> <p>Dieser Pumpentyp stellt die einfachste Version der aufgeführten Produkte dar und ist vorgesehen für kontinuierliches Fördern mit genauer Fördermenge.</p>
FEM ... .27	<p><b>FEM ... .27-Version (mit Überdruckbegrenzung)</b></p> <p>Fördert die Dosierpumpe gegen ein geschlossenes System, steigt der Förderdruck schnell über die maximal zulässigen Werte an. Um dem vorzubeugen ist bei diesem Pumpentyp im oberen Teil des Pumpenkopfes ein Überströmventil integriert. Übersteigt der Druck den einstellbaren Grenzbereich (mind. 0.5 bis max. 6.0 bar), öffnet das Ventil und die Flüssigkeit zirkuliert über das pumpeninterne Bypass-System, von der Druck- zur Saugseite. Damit wird ein weiterer Anstieg des Druckes verhindert.</p>
FEM ... .55	<p><b>FEM ... .55-Version (Einzelhub Dosierung)</b></p> <p>Die .55-Version wurde speziell für die KNF Schrittmotor-Teilhubsteuerung FE Z5 entwickelt. Die Pumpen besitzen einen Halleffektsensor zur Positionsbestimmung der Membrane. Dies ist bei Teilhubdosierungen oder kundenspezifischen Fahrprofilen notwendig.</p> <p><b>i</b> Beachte!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Die FEM ... .55 ist mit den KNF-Steuerungen FE Z4 und FE Z5 kompatibel.</li> <li>➔ Die Schrittmotor-Teilhubsteuerung FE Z5 von KNF ist nur in Verbindung mit der FEM ... .55 verwendbar.</li> </ul>
FEM ... .55 RC	<p><b>FEM ... .55 RC-Version (Einzelhub Dosierung inkl. Steuerung)</b></p> <p>Bei der .55 RC-Version ist die Schrittmotor-Teilhubsteuerung FE Z5 von KNF an der Pumpe integriert und wird als Einheit angeboten. Detaillierte Informationen sind in den entsprechenden Bedienungsanleitungen enthalten.</p>
KNF Schrittmotor-Steuerung	<p>Die Schrittmotor-Steuerungen von KNF sind als Zubehör erhältlich, siehe Zubehörliste in Kapitel 10. Es sind zwei unterschiedliche Steuerungen verfügbar</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schrittmotor-Steuerung FE Z4 2-Phasen Stepper Standardsteuerung, einfache Drehzahlsteuerung für variables Fördervolumen, Impulseingang für maximale Programmiermöglichkeit, etc.</li> <li>2. Schrittmotor-Teilhubsteuerung FE Z5 Dispense Teilhubsteuerung, Teilhubdosierung mittels Potentiometer oder Analogsignalen möglich, Alarmausgang, etc.</li> </ol> <p>Weitere Informationen zu den Funktionen der KNF-Steuerungen FE Z4 und FE Z5 sind in den entsprechenden Betriebsanleitungen enthalten.</p>

## 6. Montage und Anschluss

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

Sicherheitshinweise (siehe Kapitel 3) beachten.

### 6.1. Montage

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

Befestigungsmasse

→ Befestigungsmasse (siehe Fig. 4 bis 6)

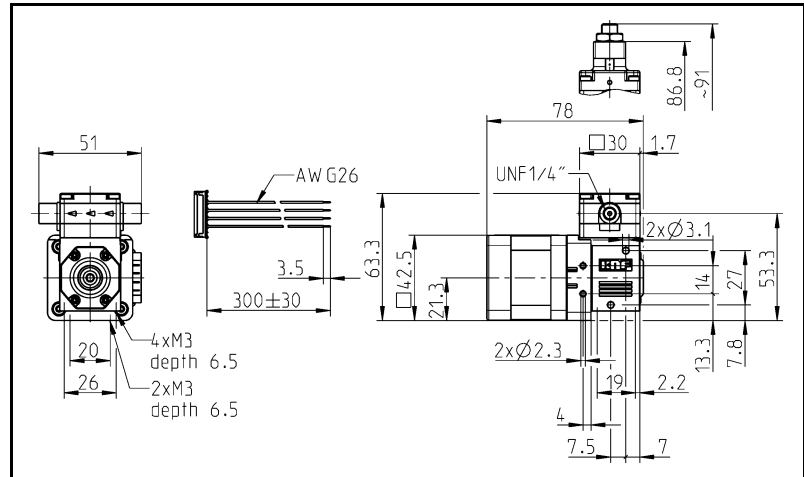


Fig. 4: Befestigungsmasse FEM 1.02, FEM 1.02.27

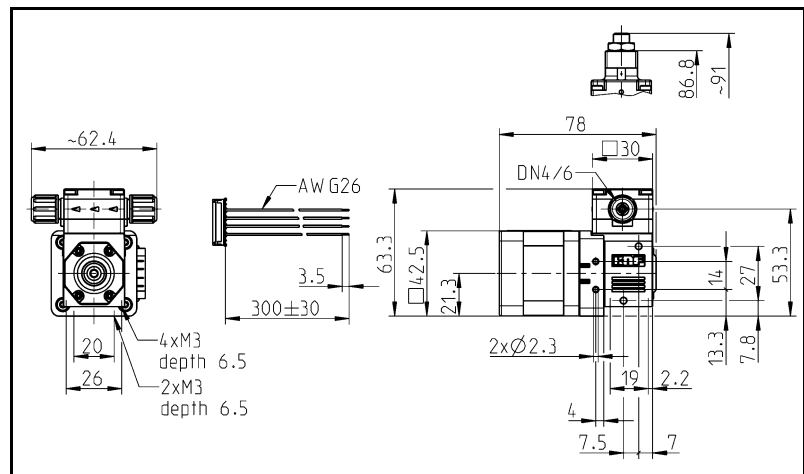


Fig. 5: Befestigungsmasse FEM 1.09, FEM 1.09.27

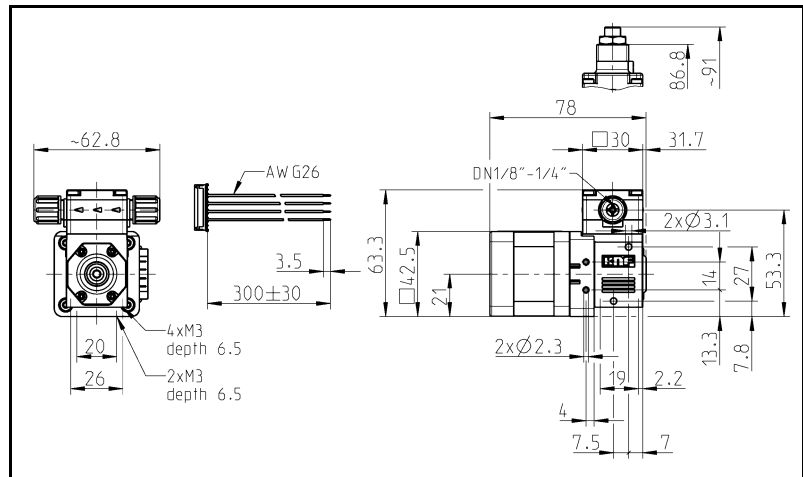


Fig. 6: Befestigungsmasse UFEM 1.09, UFEM 1.09 .27

#### 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

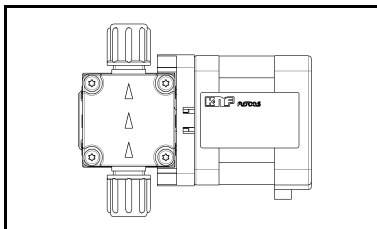


Fig. 7: optimale Einbaulage von Unten nach Oben

- ➔ 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 (Fig.7).

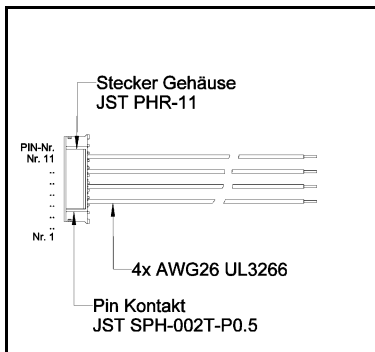


Fig. 8: Litzenbelegung

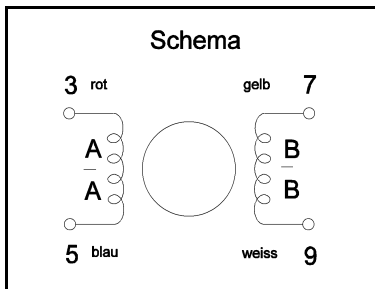


Fig. 9: Wicklungsbelegung Bipolar

## 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 Motorentypenschild vergleichen. Stromaufnahme dem Typenschild entnehmen.
  2. Ansteuerungsalgorithmus für 2-Phasenschrittmotor sicherstellen (z. B. mit KNF-Steuerung siehe Zubehörliste Kapitel 10)
- i** KNF-Empfehlung: Wicklungsbelegung Bipolar, Ansteuerung Stromgetrieben (Chopperbetrieb), Eckdaten sind dem Typenschild und dem Datenblatt zu entnehmen.
- Gängige Algorithmen sind der Literatur zu entnehmen.

### 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

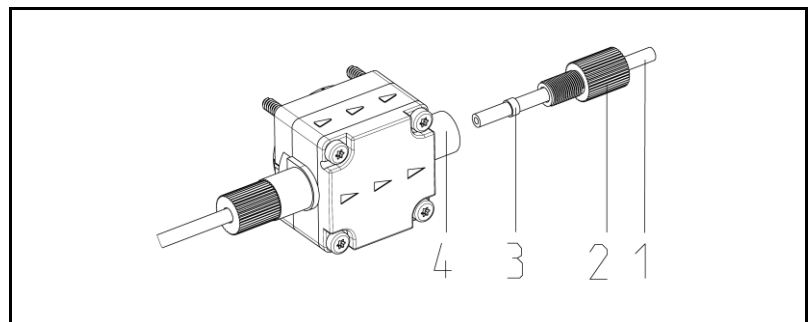


Fig. 10: Schlauchanschluss 1.6 x 3.2 mm (FEM)

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

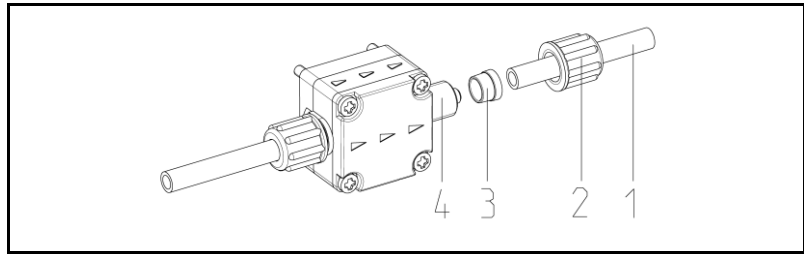


Fig. 11: Schlauchanschluss 4/6 Verschraubung Klemmring (FEM)  
1/8" / 1/4" Verschraubung Klemmring (UFEM)

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



### WARNUNG

### Gefahr vor Bersten des Fluidsystems infolge Überdrucks

Die Pumpe baut Druck auf. Durch ein geschlossenes System kann der max. zugelassene Betriebsdruck überschritten werden. Dadurch können Verletzungen oder Schäden an der Pumpe und am System entstehen.

- Betrieb gegen ein geschlossenes System vermeiden.
- Nur fluidberührende Teile verwenden, die mindestens für den Betriebsdruck der Pumpe ausgelegt sind.
- Falls notwendig, maximalen Systemdruck durch geeignete Massnahmen begrenzen.

**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 <50 µm mit ausreichend grosser Filterfläche vorgeschaltet werden.

## 7.1. Fördervolumen einstellen

Das Fördervolumen kann durch Anpassen der Drehzahl eingestellt werden. Das Ansteuern und Regeln muss durch eine geeignete Schrittmotorsteuerung sichergestellt werden, siehe Kapitel 5 und 6.

**i** Zubehör:

- ➔ Schrittmotor-Steuerung FE Z4 (Standardsteuerung)
- ➔ Schrittmotor-Teilhubsteuerung FE Z5 in Verbindung mit FEM ... .55 (Teilhubsteuerung)

### Förderleistung FEM 1.02 ... SM-2

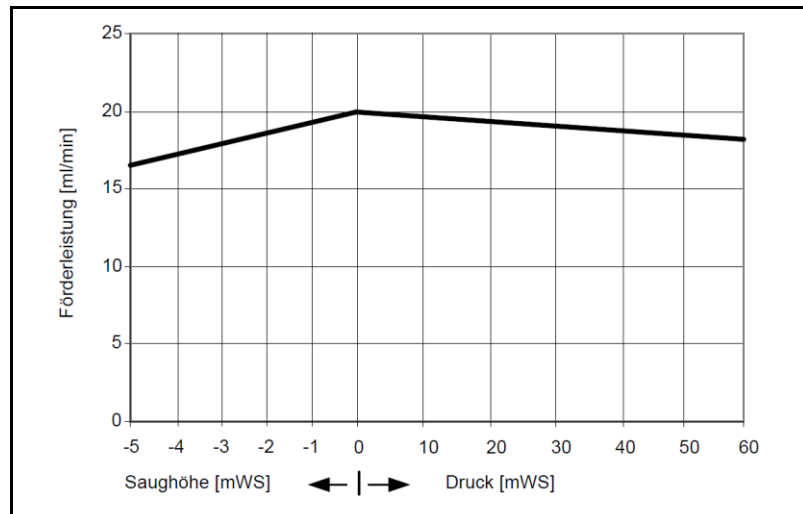


Fig. 12: Förderleistung der Pumpe FEM 1.02 mit KNF-Steuerung FE Z4

### Förderleistung FEM 1.09 ... SM-2 / UFEM 1.09 ... SM-2

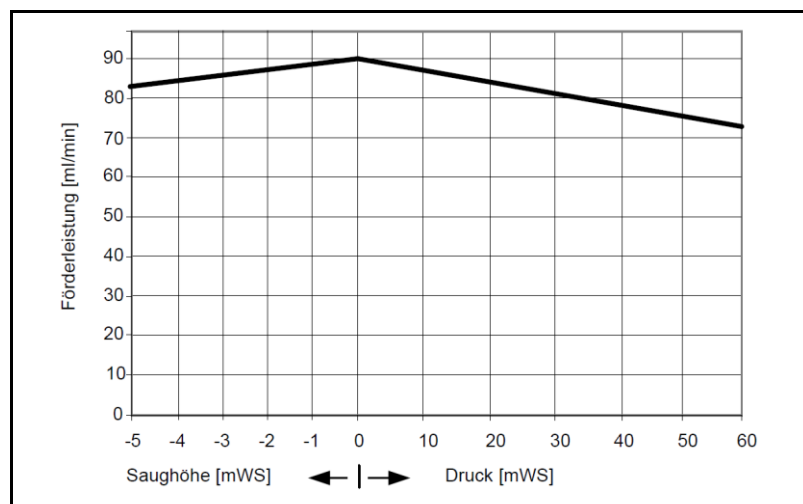


Fig. 13: Förderleistung der Pumpe FEM 1.09 mit KNF-Steuerung FE Z4

## 7.2. Volumen dosieren

Möglichkeiten:

1. Drehzahl konstant halten und durch Variieren der Einschalt-dauer das Dosiervolumen einstellen.
2. Zeit konstant halten und durch variieren der Drehzahl das Dosiervolumen einstellen.

Beide Varianten liefern sehr genaue Dosiervolumen.

## 7.3. FEM ... .27 - Version Überdruckventil einstellen

Fördert die Membrandosierpumpe gegen ein geschlossenes System, steigt der Förderdruck schnell über den maximal zulässigen Wert an. Um dem vorzubeugen, ist bei diesem Pumpentyp im oberen Teil des Pumpenkopfes ein Überströmventil integriert. Übersteigt der Druck den einstellbaren Grenzbereich (mind. 0.5 bis max. 6.5 bar<sub>a</sub>), öffnet das Ventil und die Flüssigkeit zirkuliert über das pumpeninterne Bypass-System von der Druck- zur Saugseite. Damit wird ein weiterer Anstieg des Druckes verhindert.

1. Druckanzeigergerät auf Druckseite der Pumpe anschliessen
2. Mit Sechskant-Stiftschlüssel und Gabelschlüssel die Kontermutter lösen
3. Pumpe einschalten
4. Mit Sechskant-Stiftschlüssel gewünschten Druck einstellen
5. Sechskant-Schlüssel festhalten und mit Gabelschlüssel die Mutter kontern
6. eingestellten Druck nochmals kontrollieren



- Der Zulässige Druck nach Typenschild darf auf keinen Fall überschritten werden.
- System resp. Pumpe kann bersten.

### WARNUNG

Anz.	Werkzeug/Material
1	Druckanzeigergerät (ausreichend genau)
1	Sechskant-Stiftschlüssel 4 mm
1	Gabelschlüssel 13 mm

Tab. 12

Behälter (a), Pumpe (b),  
Manometer (c) und Ventil (d)  
möglichst auf gleicher  
Höhe ( $\pm 15$  cm)

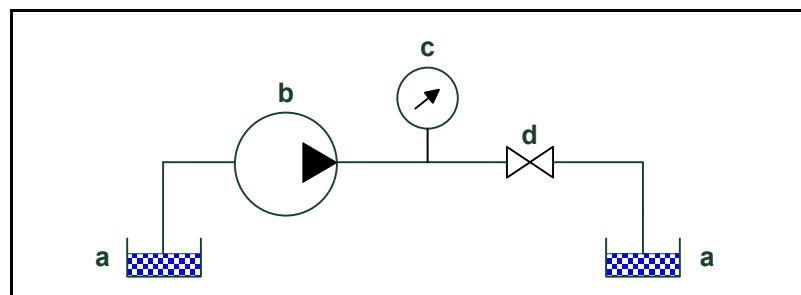


Fig. 14: Testaufbau Überströmung

## 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 (Kapitel 8.2).
Membrane und Ventilscheiben	- Spätestens wechseln, wenn die Pumpenleistung nachlässt

Tab. 13

### 8.2. Reinigung

Hinweise zum Vorgehen



#### WARNUNG

Gesundheitsgefährdung durch gefährliche Stoffe in der Pumpe

Je nach gefördertem Medium sind Verätzungen oder Vergiftungen möglich.

→ 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 Tuch 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
1	Sechskant-Stiftschlüssel 4 mm (nur für .27)
1	Gabelschlüssel 13 mm (nur für .27)

Tab. 14

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

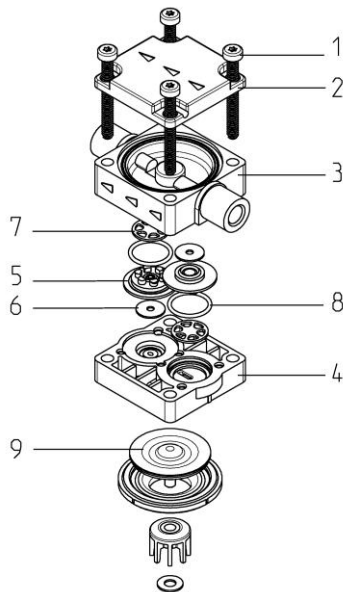


Fig. 15: FEM 1.02 Kopfreinigung

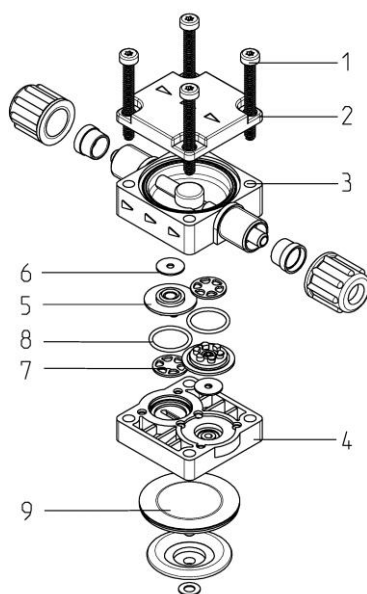


Fig. 16: FEM 1.09 Kopfreinigung

- 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 Tuch 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 Ventilscheiben (7) und O-Ringen (8) in die Anschlussplatte (3) einsetzen (leichter Druck notwendig)
10. Dichtung (6) in die Zwischenplatte (4) einlegen

#### Montage Pumpenkopf

11. Zwischenplatte (4), 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

**i** Das maximale Anzugsmoment der Kopfschrauben beträgt 1 Nm.

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

## 8.4. Pumpenkopf demontieren (FEM 1.02 .27 / FEM 1.09 .27 / UFEM 1.09 .27)

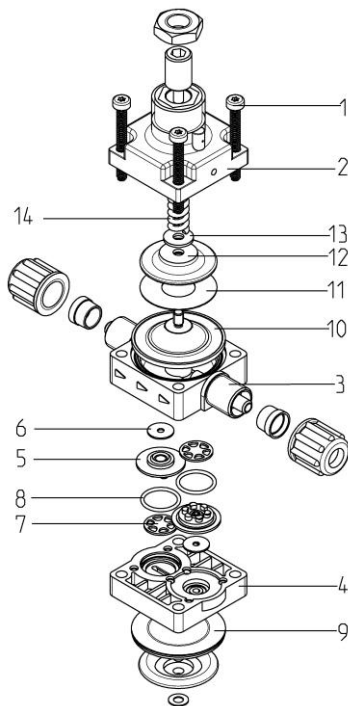


Fig. 17: FEM 1.09 .27  
Kopfreinigung

- 1 Kopfschraube
- 2 Abschlussplatte .27
- 3 Anschlussplatte
- 4 Zwischenplatte
- 5 Ventilsitz
- 6 Dichtung
- 7 Ventilscheibe
- 8 O-Ring
- 9 Membrane
- 10 Überströmmembrane .27
- 11 Gleitscheibe
- 12 Unterstützung
- 13 Distanzscheibe
- 14 Feder



### WARNUNG

Es muss sichergestellt werden, dass der Überström-  
druck nach der Demontage wieder genau eingestellt  
werden kann!

- Zu hoher Druck kann zu Leckage resp. bersten  
des Systems führen!
- Zu geringer Druck kann die Funktion Ihres  
Systems beeinträchtigen.

1. Überströmung mit Hilfe des Sechskant-Schlüssels und des  
Gabelschlüssels reduzieren
2. Kopfschrauben (1) mittels Schraubendreher lösen
3. Abschlussplatte .27 (2) und Anschlussplatte (3) und Zwischen-  
platte (4) entfernen

### Ventile und Dichtungen entfernen

4. Überströmmembrane .27 (10), Gleitscheibe (11), Unterstüt-  
zung (12), Distanzscheibe (13) und Feder (14) entfernen
5. Ventilsitze (5) entfernen
6. Dichtungen (6), Ventilscheiben (7) und O-Ringe (8) entfernen

### Teile reinigen

7. Membrane (9), Überströmmembrane .27 (10), Ventilscheibe  
(7) Dichtungen (6) und O-Ringe (8) mit einem Tuch reinigen  
und anschliessend mit Pressluft abblasen
8. Zwischenplatte (4) und Anschlussplatte (3) mit Pressluft aus-  
blasen

### Ventile und Dichtungen montieren

9. O-Ringe (8) und Ventilscheibe (7) auf dem Ventilsitz montieren
10. Dichtung (6) einlegen und Ventilsitz mit Ventilscheibe und O-  
Ringe (8) in die Anschlussplatte (3) einsetzen (leichter Druck  
notwendig)
11. Überströmmembrane .27 (10), Gleitscheibe (11), Unterstüt-  
zung (12), Distanzscheibe (13) und Feder (14) einlegen

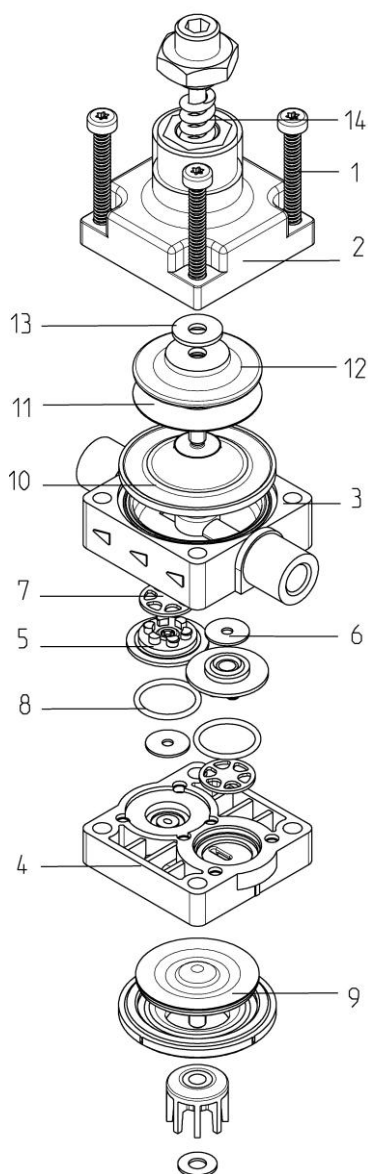


Fig. 18: FEM 1.02 .27  
Kopfreinigung

### Montage Pumpenkopf

12. Zwischenplatte (4), Anschlussplatte (3) und Abschlussplatte (2) zusammenstellen
13. Zusammengestellte Teile mit Fingerdruck auf das Pumpengehäuse drücken
14. Pumpenkopf mit Hilfe der 4 Kopfschrauben (1) auf dem Gehäuse festschrauben
15. Überströmung mit Sechskant-Schlüssel und Gabelschlüssel neu einstellen. (Druckanzeigergerät verwenden, siehe auch Abschnitt 7.3)

**i** Das maximale Anzugsmoment der Kopfschrauben beträgt 1 Nm.

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



#### WARNUNG

Es muss sichergestellt werden, dass der Überströmdruck nach der Demontage wieder genau eingestellt werden kann!

→ Zu hoher Druck kann zu Leckage resp. bersten des Systems führen!

→ Zu geringer Druck kann die Funktion Ihres Systems beeinträchtigen.

### 8.5. Membrane, Ventile und Dichtungen ersetzen

Die Komponenten des Pumpenkopfes sind als Ersatzteile erhältlich (Kapitel 10 Ersatzteile und Zubehör).

Beim Ersetzen der Fördermembrane Beschädigungen der Membranoberfläche vermeiden

Auf richtige und vollzählige Anordnung der Unterstützung und der Distanzscheiben unter der Fördermembrane achten.

Die Fördermembrane handfest anziehen.

## 9. Störungen beheben

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

Pumpe fördert nicht	
Ursache	Störungsbehebung
Pumpe ist nicht an die Stromversorgung angeschlossen	→ Pumpe an die Stromversorgung anschliessen
Stromversorgung ist ausgeschaltet	→ Stromversorgung einschalten
Anschlüsse oder Leitungen sind blockiert	→ Anschlüsse und Leitungen prüfen → Blockierung entfernen
Externes Ventil ist geschlossen oder Filter verstopft	→ Externe Ventile und Filter prüfen
Membrane oder Ventilscheibe sind abgenutzt	→ Membrane und Ventilscheibe wechseln (siehe Abschnitt 8.3)

Tab. 15

Pumpe saugt nicht an	
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. 16

<b>Förderleistung, 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
Der erzeugte Druck liegt über der Einstellung der Überströmung (.27)	➔ Druck wenn möglich reduzieren ➔ Überströmung höher einstellen (Maximale Spezifikation darf dabei nicht überschritten werden!)

Tab. 17

**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 FEM1.02 KP	157875
Ersatzteil-Kit FEM1.02 KT	157876
Ersatzteil-Kit FEM1.02 TT	157877
Ersatzteil-Kit FEM1.02 KP.27	157878
Ersatzteil-Kit FEM1.02 KT.27	157879
Ersatzteil-Kit FEM1.02 TT.27	157880

Tab. 18

### Ersatzteil-Kit FEM 1.09

Ersatzteil	Bestell-Nr.
Ersatzteil-Kit FEM1.09 KP	157881
Ersatzteil-Kit FEM1.09 KT	157882
Ersatzteil-Kit FEM1.09 TT	157887
Ersatzteil-Kit FEM1.09 KP.27	157888
Ersatzteil-Kit FEM1.09 KT.27	157889
Ersatzteil-Kit FEM1.09 TT.27	157890

Tab. 19

### Zubehör

Zubehör	Bestell-Nr.	FEM 1.02	FEM 1.09	UFEM 1.09
Schrittmotor-Steuerung FE Z4 2-Phasen Stepper	157870	x	x	x
Schrittmotor-Teilhubsteuerung FE Z5 Dispense	160536	x <sup>1)</sup>	x <sup>1)</sup>	x <sup>1)</sup>
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 PTFE mit UNF 1/4", 1 m	069963	x		
Schlauch PTFE mit UNF 1/4", 2 m	069964	x		
Schlauch PTFE 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)		

Zubehör	Bestell-Nr.	FEM 1.02	FEM 1.09	UFEM 1.09
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. 20

<sup>1)</sup> nur in Verbindung mit FEM ... .55 möglich

### 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. Rücksendung der Pumpe

**i** KNF verpflichtet sich zur Reparatur der Pumpe nur unter der Bedingung, dass der Kunde eine Bescheinigung über das Fördermedium und die Reinigung der Pumpe vorlegt. Folgen Sie hierfür bitte den Anweisungen auf [www.knf.com/repairs](http://www.knf.com/repairs) .

Wenden Sie sich bitte direkt an Ihren KNF-Vertriebsmitarbeiter, wenn Sie zusätzliche Unterstützung für Ihren Rückgabeservice benötigen.

## 12. Anhang

## RoHS Deklaration für China

## SJ-T 11364-2024 Hazardous Substance Disclosure Table / SJ-T 11364-2024 有害物质含量表

This declaration is valid for the KNF products produced by:

本声明适用于由以下KNF公司生产的产品:


KNF Flodos AG

CH-6210 Sursee

Switzerland

The following information has been made available to comply with SJ-T 11364-2024 the Marking for Control of Pollution Caused by Electronic Information Products as required by China's Management Methods for the Control of Pollution from Electronic Information Products.

提供以下信息旨在遵守中国《电子信息产品污染控制管理办法》所要求的 SJ-T 11364-2024 《电子信息产品污染控制标识》标准。

Part Name 部件名称	Hazardous Substances Table 有害物质含量表					EFUP / 环境友好使 用期限 	China RoHS comment / 中国RoHS注释	EU RoHS compliant / 符合欧盟RoHS指令
	Lead 铅 (Pb)	Mercury 汞 (Hg)	Cadmium 镉 (Cd)	Hexavalent Chromium 六价铬 (Cr(VI))	Polybrominated biphenyls 多溴联苯 (PBB)			
Pump head / 泵头	X	0	0	0	0	0	Lead within EU RoHS exemption limit / 铅含量在欧盟RoHS豁免限值以内	Yes / 是
Pump housing / 泵体	X	0	0	0	0	0	Lead within EU RoHS exemption limit / 铅含量在欧盟RoHS豁免限值以内	Yes / 是
Pump motor / 泵的电机	X	0	0	0	0	0	Lead within EU RoHS exemption limit / 铅含量在欧盟RoHS豁免限值以内	Yes / 是
Additional components for systems / 系统附加部件	X	0	0	0	0	0	Lead within EU RoHS exemption limit / 铅含量在欧盟RoHS豁免限值以内	Yes / 是
<p>O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ-T 11364-2024. 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 SJ-T 11364-2024 规定的限量要求以下。</p> <p>X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ-T 11364-2024. 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 SJ-T 11364-2024 规定的限量要求。</p>								
EFUP / 环境友好使用期限: Environment Friendly Using Period / 环境友好使用期								





**KNF weltweit**

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

