

# **memmert**

**Betriebsanleitung**

**Selbsttrocknende Vakuumpumpe**

**PM 400 / PM 500**

Betriebsanleitung PM 16527-860.3

# Selbsttrocknende Pumpen

Laborvakuumpumpen  
mit Trocknungssystem

## PM 16527-860.3

Sie haben sich für ein KNF-Produkt entschieden. Die folgenden Hinweise helfen Ihnen, dieses hochwertige Produkt sicher, zuverlässig und über einen langen Zeitraum zu betreiben.

**Lesen Sie unbedingt diese Betriebsanleitung, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen und beachten Sie sie bei allen Anwendungen, um Gefahren und Schäden zu vermeiden.**

### 0. Inhaltsverzeichnis

1. Gerätebeschreibung/  
Anwendungsbereich
2. Sicherheit
3. Aufstellen und Anschließen
4. Betrieb
5. Instandhaltung
6. Störungssuche
7. Bestellangaben
8. Technische Daten.



## 1. Beschreibung und Anwendungsbereich

Die selbsttrocknenden Laborvakuum-pumpen fördern und evakuieren 100% ölfrei. Sie sind gasdicht und arbeiten wartungsfrei.

Sie ermöglichen es während des Evakuierens, Kondensatflüssigkeit mit hoher Geschwindigkeit aus den Pumpenköpfen zu blasen, während das Vakuum im Rezipienten konstant bleibt. Nach der Trocknung der Pumpenköpfe erreicht die Pumpe ein merklich besseres Vakuum und vermag deutlich schneller zu evakuieren als zuvor.

Die Steuerung der Trocknung erfolgt über ein Magnetventil über drei Variablen:

- Zeitdauer zwischen Einschalten des Trocknungssystems und der ersten Belüftung der Pumpenköpfe ( $t_1$ )
- Zeitdauer der Belüftung der Pumpenköpfe ( $t_2$ )
- Zeitdauer zwischen den Belüftungen der Pumpenköpfe ( $t_3$ ).

Dieser Pumpentyp ist mit dem Magnetventil für die Belüftung der Pumpenköpfe ausgerüstet. Die Steuerungselektronik gehört nicht zum Lieferumfang.

### 1.1 Elektrische Daten

- Genaue elektrische Daten: siehe Kapitel 8.
- Die Pumpen werden von einem Thermoschalter gegen Überlastung geschützt.

### 1.2 Anwendungsbereich

⚠ Die Pumpen und/oder das Trocknungssystem dürfen nicht in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.

⚠ Die Pumpen dürfen nicht verwendet werden, wenn durch den Lufteinlaß bei der Belüftung (Trocknungssystem) reaktive, explosive oder anderweitig gefährliche Mischungen entstehen können (z.B. mit dem Medium).

Vor jeder Anwendung der Pumpen ist deshalb sicherzustellen, daß bei Luftzufuhr keine reaktiven, explosiven oder anderweitig gefährlichen Mischungen entstehen können.

- Maximal zulässiger Betriebsüberdruck, Endvakuum, Förderleistung: siehe Kapitel 8.
- Die Pumpen dürfen keine Flüssigkeiten fördern. In unserer Programmübersicht finden Sie dafür geeignete Pumpen.

Liegt Ihre Anwendung außerhalb des o.g. Bereichs, so sprechen Sie mit unserem Fachberater (Telefonnummer: siehe letzte Seite).

### 1.3 Umgebung

Während des Betriebes sind folgende Umgebungsbedingungen einzuhalten:

- Umgebungstemperaturbereich im Betrieb: + 5 °C ... + 40 °C.
- Im Betrieb muß eine ausreichende Kühlluftzufuhr gewährleistet sein.
- Die Pumpen und/oder das Trocknungssystem dürfen nicht in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.

## 2. Sicherheit

- Beachten Sie, daß die Pumpen nur für den bestimmungsgemäßen Gebrauch eingesetzt werden dürfen.

⚠ Die Pumpen und/oder das Trocknungssystem dürfen nicht in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.

⚠ Die Pumpen dürfen nicht verwendet werden, wenn durch den Lufteinlaß bei der Belüftung (Trocknungssystem) reaktive, explosive oder anderweitig gefährliche Mischungen entstehen können (z.B. mit dem Medium).

Vor jeder Anwendung der Pumpen ist deshalb sicherzustellen, daß bei Luftzufuhr keine reaktiven, explosiven oder anderweitig gefährlichen Mischungen entstehen können.

⚠ Die an die Pumpen anzuschließende Komponenten müssen auf die pneumatischen Daten der Pumpen ausgelegt sein (siehe Kapitel 8).

- Schließen Sie das Gerät nur an ordnungsgemäß installierte Schutzkontaktsteckdosen an.

⚠ Wird der Pumpenbetrieb durch den Thermoschalter wegen Überhitzung unterbrochen, so starten die Pumpen nach Abkühlung auto-

matisch. Sorgen Sie dafür, daß hieraus keine Gefahrensituationen entstehen können.

⚠ Für die zu verwendenden Medien sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und -maßnahmen zu beachten.

- Gehäuseteile, die mit dem untenstehenden Hinweisschild gekennzeichnet sind, dürfen nur nach Ziehen des Netzsteckers (Unterbrechen der Spannungsversorgung) geöffnet werden.



- Verwenden Sie ausschließlich Original-Ersatzteile von KNF.

## 3. Aufstellen und Anschließen

- Wählen Sie einen sicheren Standort (ebene Fläche) für die Pumpen.
- Die Pumpen derart aufstellen, daß ihr Lüfterrad ausreichend Kühlluft ansaugen kann.

- Saug- und Druckleitung anschließen (Schlauch ID 10 mm).
  - ▶ Druckleitung so verlegen, daß das Kondensat aus der Pumpe abfließen kann (fallende Leitung).

- Durch die Druckleitung wird das Kondensat aus der Pumpe abgeleitet. Es ist ein Behälter zu installieren, der das Kondensat auffängt.

- Das Ventil ist an die Steuerungselektronik des Trocknungssystems (nicht im Lieferumfang enthalten) anzuschließen (siehe dazu Abb. 1).

- Schließen Sie das Gerät nur an ordnungsgemäß installierte Schutzkontaktsteckdosen an.

- Die Daten der Versorgungsspannung sind mit den elektrischen Pumpendaten zu vergleichen; die Versorgungsspannung darf um maximal + 10 % bzw. - 10 % von der nominalen Pumpenspannung abweichen.

## 4. Betrieb

### 4.1 Betriebsbedingungen

⚠ Die Pumpen und/oder das Trocknungssystem dürfen nicht in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.

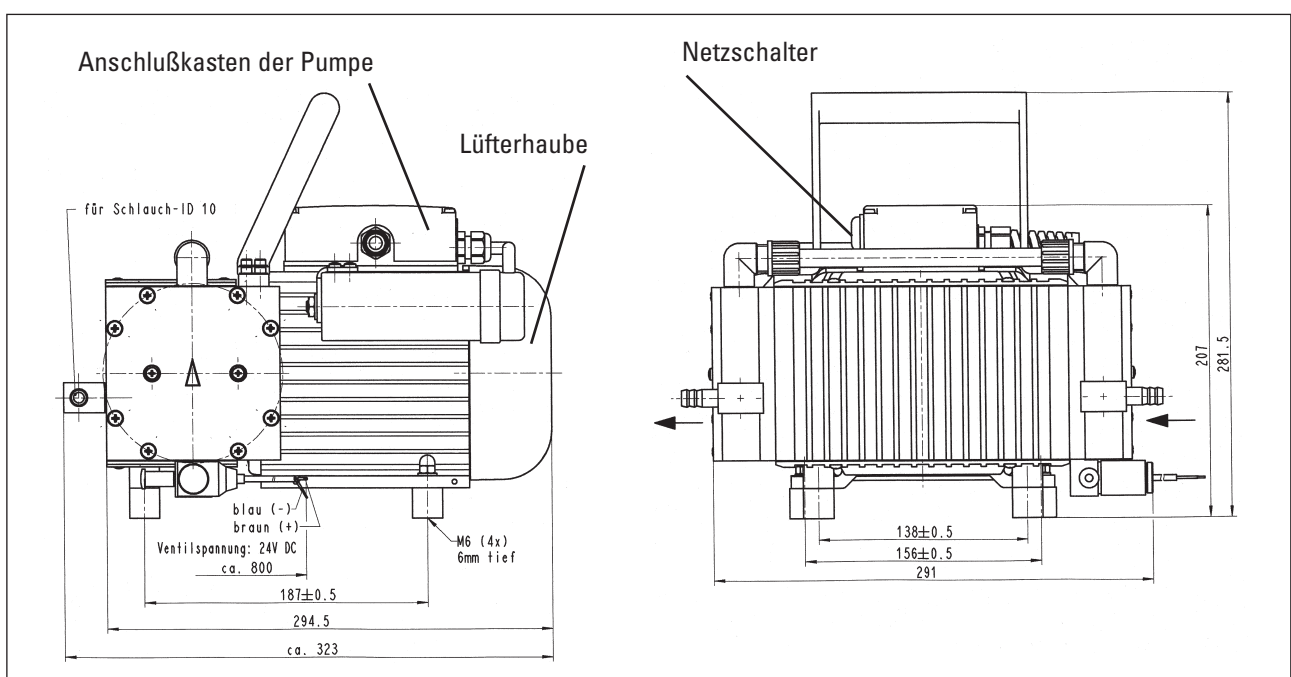


Abb. 1: Pumpe PM 16527-N 860.3-2.00

⚠ Die Pumpen dürfen nicht verwendet werden, wenn durch den Lufteinlaß bei der Belüftung (Trocknungssystem) reaktive, explosive oder anderweitig gefährliche Mischungen entstehen können (z.B. mit dem Medium).

Vor jeder Anwendung der Pumpen ist deshalb sicherzustellen, daß bei Luftzufuhr keine reaktiven, explosiven oder anderweitig gefährlichen Mischungen entstehen können.

⚠ Für die zu verwendenden Medien sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und -maßnahmen zu berücksichtigen.

■ Die Pumpen dürfen nicht gegen Druck anlaufen. Dies gilt auch im Betrieb nach einer kurzzeitigen Stromunterbrechung.

⚠ Die an die Pumpen anzuschließenden Komponenten müssen auf die pneumatischen Daten der Pumpen ausgelegt sein (siehe Kapitel 8).

⚠ Der maximal zulässige Betriebsüberdruck (1 bar ü) darf nicht überschritten werden.

■ Drosselung oder Regulierung der Luft- bzw. Gasmenge sollte nur in der saugseitigen Leitung erfolgen, um ein Überschreiten des maximal zulässigen Betriebsüberdrucks zu vermeiden.

■ Wird eine Drosselung oder Regulierung der Luft- bzw. Gasmenge druckseitig ausgeführt, so ist darauf zu achten, daß der maximal zulässige Betriebsüberdruck der

Pumpe nicht überschritten wird.

■ Bei Pumpenstillstand muß in den Leitungen der normale atmosphärische Druck hergestellt werden.

⚠ Sorgen Sie dafür, dass der Pumpenauslaß nicht verschlossen oder eingengt ist.

■ Membrane und Ventilplatten sind die einzigen Verschleißteile der Pumpen. Eine Abnutzung macht sich meistens durch einen starken Abfall der pneumatischen Leistung bemerkbar. Beim Austausch ist gemäß dem Kapitel 5 vorzugehen.

■ Umgebungsbedingungen: siehe Kapitel 1.3.

## 4.2 Bedienung

### Pumpe in Betrieb nehmen

- 1 Netzstecker der Pumpe in ordnungsgemäß installierte Schutzkontaktsteckdose stecken.
- 2 Pumpe einschalten am Netzschalter der Pumpe (siehe Abb. 1).
- 3 Wird im aktuellen Evakuationsvorgang die zyklische Trocknung der Pumpenköpfe gewünscht: Trocknungssystem einschalten an der Steuerung des Trocknungssystems (nicht im Lieferumfang enthalten).
  - ▶ Das Trocknungssystem sollte nur eingeschaltet werden, wenn an der Druckleitung der Pumpe ein Behälter angebracht

ist, der das Kondensat auffängt. Andernfalls fließt das Kondensat unkontrolliert ab.

### Prüfen Sie:

- 1 Verschlauchung auf richtige Anschlüsse.
- 2 Verkabelung auf richtige Anschlüsse.

Nach Ende der Evakuierung/des Prozesses **Pumpe außer Betrieb nehmen:**

- 1 Pumpe ca. 5 min bei vollem Durchsatz mit Luft spülen.
- 2 Falls Trocknungssystem eingeschaltet ist: Trocknungssystem ausschalten an der Steuerung des Trocknungssystems (nicht im Lieferumfang enthalten).
- 3 Pumpe ausschalten am Netzschalter der Pumpe.
- 4 Netzstecker der Pumpe aus der Steckdose ziehen.

### 5. Instandhaltung: Wechsel von Membranen und Ventilplatten/Dichtungen

Der Membranwechsel sollte immer an beiden Pumpenköpfen gleichzeitig durchgeführt werden. Bei einem Membranwechsel sollten auch die Ventilplatten/Dichtungen der Pumpe erneuert werden. Wird die Instandhaltung

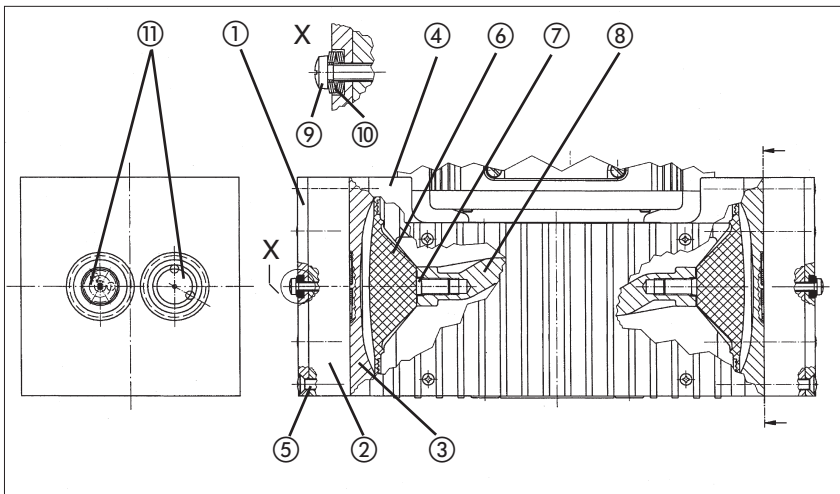


Abb. 2: Schnitt durch die Pumpenköpfe (symbolisch)

nicht an beiden Köpfen gleichzeitig oder mit dem Membran- nicht gleichzeitig der Ventilplatten/Dichtungen-Wechsel vorgenommen, so ist die Sollleistung der Pumpe auch nach der Instandhaltung nicht gewährleistet.

► Wurden mit der Pumpe aggressive, toxische oder anderweitig gefährliche, gesundheitsgefährdende oder schädliche Stoffe gefördert, so gilt es zu beachten:

- 1.) Die Pumpe bzw. deren Teile müssen vor der Instandhaltung gereinigt werden.
- 2.) Es ist sicherzustellen, dass das Instandhaltungspersonal keinen Gefahren ausgesetzt ist. Dazu müssen entsprechende Schutzmaßnahmen ergriffen werden entsprechend der geförderten Medien (ein Beispiel hierfür ist die Verwendung von Schutzhandschuhen).
- 3.) Die sachgerechte Entsorgung der Verschleißteile ist sicher zu stellen.

► Verwenden Sie ausschließlich Originalersatzteile von KNF.

#### Benötigte Werkzeuge/Teile:

- 1 Ersatzteilset nach Kapitel 7
- Schraubendreher Klingenbreite 2 mm
- Kreuzschlitzschraubendreher Nr. 2
- Filzstift.

Der Wechsel von Membranen und Ventilplatten/Dichtungen ist in der folgenden Reihenfolge durchzuführen:

- a.) Vorbereitende Schritte
- b.) Pumpenkopf abmontieren
- c.) Membrane wechseln
- d.) Ventilplatten/Dichtungen wechseln
- e.) Pumpenkopf montieren

f.) Abschließende Schritte.

► Die Positionsnummern innerhalb der folgenden Arbeitsanweisungen beziehen sich auf die Abbildung 2.

#### a.) Vorbereitende Schritte

- 1) Pumpe außer Betrieb nehmen  
⚠ (siehe Kapitel 4.2) einschließlich der Trennung der Pumpe vom Netz (Ziehen des Netzsteckers der Pumpe).
- 2) Schläuche am pneumatischen Pumpenein- und -ausgang abnehmen.
- 3) An der pneumatischen Kopfverschaltungen eine der beiden Überwurfmutter von Hand lösen; dann die zugehörige Winkelschraub-Verschraubung des Pumpenkopfes entgegen den Uhrzeigersinn soweit drehen, daß sich der Verbindungsschlauch abziehen läßt.
- 4) Befestigungsschrauben der Lüfterhaube (siehe Abb. 1) lösen, Lüfterhaube abnehmen.

#### b.) Pumpenkopf abmontieren (für jeden Pumpenkopf einzeln)

- 1) Druckplatte ①, Kopfdeckel ②, Zwischenplatte ③ und Gehäuse ④ mit einem durchgehenden Filzstiftstrich markieren. Damit läßt sich sicherstellen, daß die Teile beim späteren Zusammenbau richtig montiert werden.
- 2) Die acht Schrauben ⑤ lösen und den Pumpenkopf vom Gehäuse ④ abnehmen.
  - Das Magnetventil des Trocknungssystems bleibt dabei montiert.

#### Legende

Pos Bezeichnung

- ① Druckplatte
- ② Kopfdeckel
- ③ Zwischenplatte
- ④ Gehäuse
- ⑤ Linsen-Senkschraube mit Kreuzschlitz
- ⑥ Strukturmembrane
- ⑦ Paßscheibe(n)
- ⑧ Pleuel
- ⑨ Flachkopfschraube mit Kreuzschlitz
- ⑩ Tellerfeder
- ⑪ Ventilplatte/Dichtung

#### c) Membranwechsel

- 1) Pumpe derart positionieren, daß Membrane nach oben weist.
- 2) Die Strukturmembrane ⑥ durch Drehen des Lüfterrads in den oberen Umkehrpunkt bewegen.
- 3) Mit Schraubendreher die Strukturmembrane an einer Stelle vorsichtig leicht anheben (Vorsicht: Gehäuse nicht beschädigen). Die Strukturmembrane an den gegenüberliegenden Seitenrändern anheben, fassen und entgegen den Uhrzeigersinn herauserschrauben.
- 4) Paßscheibe(n) ⑦ vom Pleuel ⑧ abnehmen und aufbewahren.
- 5) Alle Teile auf Verunreinigung kontrollieren und gegebenenfalls reinigen.
- 6) Die Paßscheibe(n) ⑦ auf den Gewindebolzen der neuen Strukturmembrane schieben.
- 7) Neue Strukturmembrane ⑥ montieren: Das Pleuel ⑧ mit einem Finger halten, die Strukturmembrane mit Paßscheiben leicht einschrauben (im Uhrzeigersinn).
- 8) Die Strukturmembrane durch Drehen des Lüfterrads in den oberen Umkehrpunkt bewegen; die Strukturmembrane mit einem Schraubenzieher leicht anheben, an gegenüberliegenden Seitenrändern fassen (Vorsicht: nicht überdehnen) und nun handfest anziehen.

#### d) Ventilplatten/Dichtungen wechseln

- 1) Die beiden Schrauben ⑨ lösen.
- 2) Kopfdeckel ② mit Druckplatte ① von der Zwischenplatte ③ trennen.
- 3) Von der Zwischenplatte die Ventil-

platten/Dichtungen ⑪ entfernen.

- ④ Ventilsitze, Zwischenplatte und Kopfdeckel auf Sauberkeit prüfen; bei Unebenheiten, Kratzern und Korrosion sind diese Teile zu ersetzen.
- ⑤ Die neuen Ventilplatten/Dichtungen ⑪ in die Ventilsitze der Zwischenplatte einlegen; die Ventilplatten/Dichtungen für Druck- und Saugseite sind identisch; gleiches gilt für Ober- und Unterseite der Ventilplatten/Dichtungen.

#### e) Pumpenkopf montieren

- ① Strukturmembrane ⑥ durch Drehen des Lüfterrads in mittlere Position bewegen.
- ② Zwischenplatte ③, mit Ventilplatten/Dichtungen ⑪ entsprechend der Markierungen (M) auf das Gehäuse setzen.
- ③ Kopfdeckel ② auf Zwischenplatte ③ auflegen entsprechend der Filzstiftmarkierung (M).
- ④ Druckplatte ① aufsetzen, Schrauben ⑨ mit Tellerfedern ⑩ einschrauben, bis Schraubenköpfe flächig aufsitzen (nicht festziehen!).
  - ▶ Die ersten drei aufzusteckenden Tellerfedern müssen vom Schraubenkopf wegweisen, die folgenden drei dem Schraubenkopf zugeneigt sein (siehe Detail X in Abb. 2).
- ⑤ Schrauben ⑤ über Kreuz nur leicht anziehen.
- ⑥ Leichtgängigkeit der Pumpe durch Drehen des Lüfterrads prüfen.
- ⑦ Nun die Schrauben ⑤ **handfest** anziehen.
- ⑧ Schrauben ⑨ mit je einer weiteren halben Umdrehung anziehen.

Die Aufgaben b), c), d) und e) für den zweiten Pumpenkopf ausführen.

#### f) Abschließende Schritte

- ① Pneumatische Verschaltung wieder montieren:  
Schlauch auf den Schlauchanschluß der Winkeleinschraubverschraubung schieben, diese wieder in gerade Stellung bringen, Überwurfmutter festziehen.
  - ② Lüfterhaube wieder montieren.
  - ③ Pumpe wieder an das elektrische Netz anschließen.
- ▶ Sollten Sie bezüglich der Instand-

haltung Fragen haben, so sprechen Sie mit unserem Fachberater (Telefonnummer: siehe letzte Seite).

#### 6. Störungssuche

##### ▶ **Ausreichendes Vakuum wird nicht erreicht**

###### **Mögliche Ursachen:**

- ① Schlauchverbindungen undicht.
- ② Kondensat im Pumpenkopf:  
Trocknungssystem einschalten bzw. Zeitdauer zwischen den Belüftungen der Pumpenköpfe verkleinern.
- ③ Membrane oder/und Ventilplatten/Dichtungen abgenutzt (Ventilplatten/Dichtungen- und Membranwechsel: siehe Kapitel 5).
- ④ Nach einem Wechsel von Membranen, Ventilplatten/Dichtungen : siehe Beschreibung im Kapitel 5).

##### ▶ **Pumpe ist eingeschaltet, läuft aber nicht, Netzschalter leuchtet nicht**

###### **Mögliche Ursachen:**

- ① Pumpe ist nicht an das elektrische Netz angeschlossen.
- ② Keine Spannung in elektrischem Netz.
- ③ Sicherung der Pumpe defekt (Störungssuche darf nur durch Fachpersonal erfolgen!).  
Pumpe vom elektrischen Netz nehmen durch Ziehen des Netzsteckers.  
Platzierung der Sicherung:
  - ▶ Sicherung zugänglich nach Öffnen des Anschlußkastens der Pumpe (zur Position des Anschlußkastens siehe Abb. 1).

Dimensionierung der Sicherung: siehe Kapitel 8.

##### ▶ **Pumpe ist eingeschaltet, läuft aber nicht, Netzschalter leuchtet**

###### **Mögliche Ursachen:**

- ① Thermo- oder Überhitzungsschalter hat wegen Überhitzung der Pumpe angesprochen (Netzstecker ziehen, Pumpe abkühlen lassen, Ursache der Überhitzung feststellen und beseitigen).

#### 7. Bestellangaben

#### **Ersatzteil-Set**

Ein Ersatzteil-Set enthält alle für eine vollständige Instandhaltung der beiden Pumpenköpfe erforderlichen Ersatzteile.

Ersatzteil-Set bestehend aus 2 Membranen, 4 Ventilplatten/Dichtungen

Best.Nr.: 047499

#### 8. Technische Daten

Förderleistung: max. 60 l/min

Endvakuum: 4 mbar abs

Zul. Betriebsdruck: max. 1 bar<sub>ü</sub>

Zul. Umgebungstemperatur: +5... +40°C

Schlauchanschluss für Schlauch ID 10 mm

Spannung Pumpe: 230 V

Frequenz: 50 Hz

Leistungsaufnahme Pumpe: 220 W

Sicherung Pumpe (je 2): 3,15 T [A]

Schutzart: IP 54

Spannung Magnetventil 24 V DC

##### ▶ **CE - sicherheitstechnische Anforderungen**

- Die Pumpen entsprechen den Sicherheitsbestimmungen der EG-Niederspannungsrichtlinie 73/23 EWG und der EG-Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit 89/336 EWG. Folgende harmonisierte Normen werden erfüllt:  
EN 55014  
EN 61000-6-1  
EN 61000-6-3  
EN 61000-3-2/3  
EN 61010 -1
- Die Pumpen entsprechen nach IEC 664
  - der Überspannungskategorie II
  - dem Verschmutzungsgrad 2.

**Anhang:  
Bescheinigung des Kunden für Reparatur-Auftrag  
(Kopiervorlage)**

- ▶ Voraussetzung für die Reparatur der Pumpe durch KNF ist eine Bescheinigung des Kunden über die geförderten Medien und zur Reinigung der Pumpe. Bitte füllen Sie deshalb das entsprechende KNF-Formular aus und senden Sie es zusammen mit der Pumpe ein.

**Bescheinigung**

Wir bestätigen, dass mit dem unten aufgeführten Pumpenmodell  
(bitte eintragen)

.....  
.....

Serien-Nr. (bitte eintragen)

.....  
.....

folgende Medien gefördert wurden:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

und dass die oben aufgeführte Pumpe gereinigt wurde. Es befinden sich weder aggressive, biologische, radioaktive noch andere gefährliche Medien in der Pumpe.

.....  
Firma

.....  
Datum/  
Unterschrift

**KNF Neuberger GmbH  
Alter Weg 3  
D-79112 Freiburg**

**Telefon 07664/5909-0  
Telefax 07664/5909-99**

**E-Mail: [info@knf.de](mailto:info@knf.de)  
[www.knf.de](http://www.knf.de)**

deutsch  
25.11.2005  
D 08852