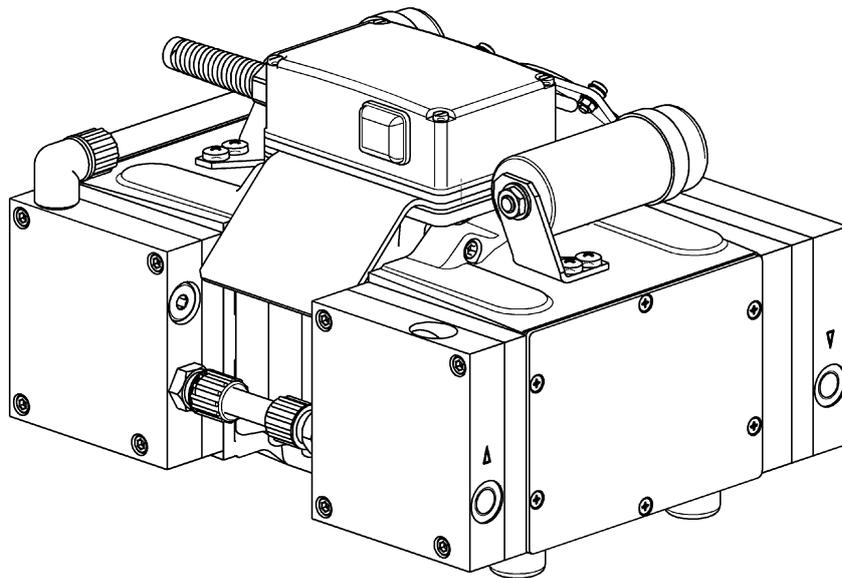


OEM

N 940.5  
ORIGINAL-BETRIEBS- UND MONTAGEANLEITUNG  
DEUTSCH

# MEMBRAN- VAKUUMPUMPE



—  
—  
—

**Hinweis!**

Vor Betrieb der Pumpe und des Zubehörs Betriebs- und Montageanleitung auf der Homepage ([www.knf.com/downloads](http://www.knf.com/downloads)) lesen und Sicherheitshinweise beachten!

KNF Neuberger GmbH  
Alter Weg 3  
79112 Freiburg  
Deutschland  
Tel. 07664 / 5909-0  
Fax 07664 / 5909-99  
  
E-Mail: [info@knf.de](mailto:info@knf.de)  
[www.knf.de](http://www.knf.de)

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
1. Zu diesem Dokument.....	3
2. Verwendung.....	4
3. Sicherheit.....	5
4. Technische Daten.....	7
5. Aufbau und Funktion.....	10
6. Montieren und Anschließen.....	13
7. Betrieb.....	16
8. Instandhaltung.....	24
9. Störungen beheben.....	35
10. Ersatzteile und Zubehör.....	37
11. Rücksendungen.....	39

# 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 „PJ“ oder „PM“ 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 ausschließlich für die Förderung von Gasen und Dämpfen 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.

Sicherstellen, dass der Einbauort trocken ist und die Pumpe vor Regen, Spritz-, Schwall- und Tropfwasser geschützt ist.

Anforderungen an gefördertes Medium

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

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

Nur Gase fördern, die unter den in der Pumpe auftretenden Drücken und Temperaturen stabil bleiben.

### 2.2. Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Die Pumpen dürfen nicht in explosionsfähiger Atmosphäre betrieben werden.

Die Pumpen sind nicht geeignet zur Förderung von Stäuben.

Die Pumpen sind nicht geeignet zur Förderung von Flüssigkeiten.

Die Pumpen dürfen nicht zur gleichzeitigen Erzeugung von Vakuum und Überdruck genutzt werden.

An der Saugseite der Pumpe darf kein Überdruck angelegt werden.

### 3. Sicherheit

**i** Beachten Sie die Sicherheitshinweise in den Kapiteln 6. *Montieren und Anschließen* 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	<p>Sicherstellen, dass nur geschultes und unterwiesenes Personal oder Fachpersonal an den Pumpen arbeitet. Dies gilt besonders für Montage, Anschluss und Instandhaltungsarbeiten.</p> <p>Sicherstellen, dass das Personal die Betriebs- und Montageanleitung, besonders das Kapitel Sicherheit gelesen und verstanden hat.</p>
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.
Umgang mit brennbaren Medien	<p>Beachten Sie, dass die Pumpen nicht explosionsgeschützt ausgeführt sind.</p> <p>Sicherstellen, dass die Temperatur des Mediums jederzeit ausreichend unter der Zündtemperatur des Mediums liegt, um eine Entzündung oder Explosion zu verhindern. Dies gilt auch für außergewöhnliche Betriebssituationen.</p> <p>Beachten Sie dabei, dass die Temperatur des Mediums ansteigt, wenn die Pumpe das Medium verdichtet (Kompressorenbetrieb).</p> <p>Deshalb sicherstellen, dass die Temperatur des Mediums auch bei Verdichtung auf den maximal zulässigen Betriebsüberdruck der Pumpe ausreichend unter der Zündtemperatur des Mediums liegt. Der maximal zulässige Betriebsüberdruck der Pumpe ist in den technischen Daten (Kapitel 4) angegeben.</p> <p>Berücksichtigen Sie ggf. äußere Energiequellen (z. B. Strahlungsquellen), die das Medium zusätzlich erhitzen können.</p> <p>Fragen Sie im Zweifelsfall den KNF-Kundendienst.</p>
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.
EG-Richtlinien / Normen	Im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG sind die Pumpen unvollständige Maschinen und daher als nicht verwendungsfähig 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 Best-

immungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entspricht. Die folgenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG nach Anhang I (allgemeine Grundsätze) werden angewandt und eingehalten:

- Allgemeine Grundsätze Nr. 1
- Nr. 1.1.2. / 1.1.3. / 1.3.1. / 1.3.3. / 1.3.4. / 1.4.1. / 1.5.1. / 1.5.2. / 1.5.8. / 1.5.9. / 1.7.4. / 1.7.4.1. / 1.7.4.3.

Da diese unvollständigen Maschinen Einbaugeräte sind, müssen die Netzanschlüsse und Einrichtungen zum Trennen und Ausschalten der unvollständigen Maschine sowie Überstrom- und Überlastschutzeinrichtungen beim entsprechenden Einbau berücksichtigt werden.

Darüber hinaus muss beim Einbau ein Berührungsschutz gegen bewegte und heiße Teile, soweit vorhanden, vorgesehen werden.

Die Schutzziele der folgenden Richtlinie(n) werden eingehalten:

- Richtlinie 2014/35/EU zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt
- Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (Anhang II geändert durch die Delegierte Richtlinie (EU) 2015/863 der Kommission)

Folgende harmonisierte Normen wurden zugrunde gelegt:

N 940.5 APE, N 940.5 TTE	N 940.5 APE-W
EN IEC 55014-1/2	EN IEC 61000-6-2/3
EN IEC 61000-3-2	EN 61326-1
EN 61000-3-3	EN 60204-1
EN 60204-1	EN IEC 63000
EN IEC 63000	

Tab. 2

Kundendienst und  
Reparaturen

Reparaturen an den Pumpen nur vom zuständigen KNF Kundendienst durchführen lassen.

Bei Instandhaltungsarbeiten nur Originalteile von KNF verwenden.

## 4. Technische Daten

### Pumpenmaterialien

N 940.5 APE

N 940.5 APE-W

Baugruppe	Material
Pumpenkopf	Aluminium
Membrane	EPDM
Ventile, O-Ringe	EPDM
Pneumatische Verschaltungen	PP/PTFE

Tab. 3

N 940.5 TTE

Baugruppe	Material
Pumpenkopf	PTFE/PVDF
Membrane	PTFE
Ventile	FFPM
O-Ring	FPM
Pneumatische Verschaltungen	PVDF/PTFE

Tab. 4

### Pneumatische Leistungen

N 940.5 APE

N 940.5 APE-W

Parameter	Wert
Max. zulässiger Betriebsüberdruck [bar]	0,5
Endvakuum [mbar abs.]	< 1,5
Förderleistung bei atm. Druck [l/min]*	50

Tab. 5

\*Liter im Normzustand (1013 mbar)

N 940.5 TTE

Parameter	Wert
Max. zulässiger Betriebsüberdruck [bar]	0,5
Endvakuum [mbar abs.]	< 2
Förderleistung bei atm. Druck [l/min]*	48

Tab. 6

\*Liter im Normzustand (1013 mbar)

### Pneumatische Anschlüsse

Parameter	Wert
Gewindegröße	G ¼"

Tab. 7

**Elektrische Daten**

N 940.5 APE

N 940.5 TTE

Parameter	Wert			
Spannung	230 V	115 V	100 V	220 V
Frequenz	50 Hz	60 Hz	50/60 Hz	60 Hz
Leistung P <sub>1</sub>	250 W	250 W	250 W	250 W
Stromaufnahme	1,7 A	2,9 A	4,8 A	1,8 A
Maximal zulässige Netzspannungsschwankungen	+/- 10 %	+/- 10 %	+/- 10 %	+/- 10 %
Schutzart Motor	IP 54	IP 54	IP 54	IP 54
Sicherungen (2 Stück) T(A)	3,15	6,3	6,3	3,15

Tab. 8

N 940.5 APE-W

Parameter	Wert
Spannung*	100-240 V
Frequenz*	50-60 Hz
Leistung	250 W
Stromaufnahme	2,8 A
Maximal zulässige Netzspannungsschwankungen	+/-10%
Schutzart Motor	IP 20

Tab. 9

\* Automatische Netzanpassung

Der Wechselstrommotor der Pumpen N 940.5 APE und N 940.5 TTE wird standardmäßig von einem Thermoschalter gegen Überlastung geschützt.

Die Pumpe N 940.5 APE-W besitzt einen elektronischen Überlastschutz.

**Sonstige Parameter**

Parameter	Wert
Zulässige Umgebungstemperatur	+ 10 °C bis + 40 °C
Zulässige Medientemperatur	+ 5 °C bis + 40 °C
Gewicht N 940.5 APE [kg]	18,9
Gewicht N 940.5 APE-W [kg]	16,8
Gewicht N 940.5 TTE [kg]	18,6
Maße N 940.5 APE: L x H x B [mm]	295 x 203 x 240
Maße N 940.5 APE-W: L x H x B [mm]	270 x 185 x 246
Maße N 940.5 TTE: L x H x B [mm]	295 x 203 x 248
Zulässige höchste relative Luftfeuchtigkeit der Umgebung	80% für Temperaturen bis 31°C. linear abnehmend bis 50% bei 40°C
Maximale Einbauhöhe [m ü. NN]	2000

Tab. 10

**Zusätzliche Ausstattung**

- a.) Die Pumpen sind mit einem Membran-Stabilisierungssystem ausgerüstet, das das Saugvermögen der Pumpen deutlich erhöht.
- b.) Die Pumpe N 940.5 APE-W ist optional mit einstellbarer Förderleistung erhältlich. Dabei wird die Motordrehzahl entweder über ein Potentiometer oder durch externe Ansteuerung über einen analogen Signaleingang verändert.

## 5. Aufbau und Funktion

### Aufbau N 940.5 APE

- 1 Ein-/Ausschalter
- 2 Pumpenauslass
- 3 Pumpeneinlass

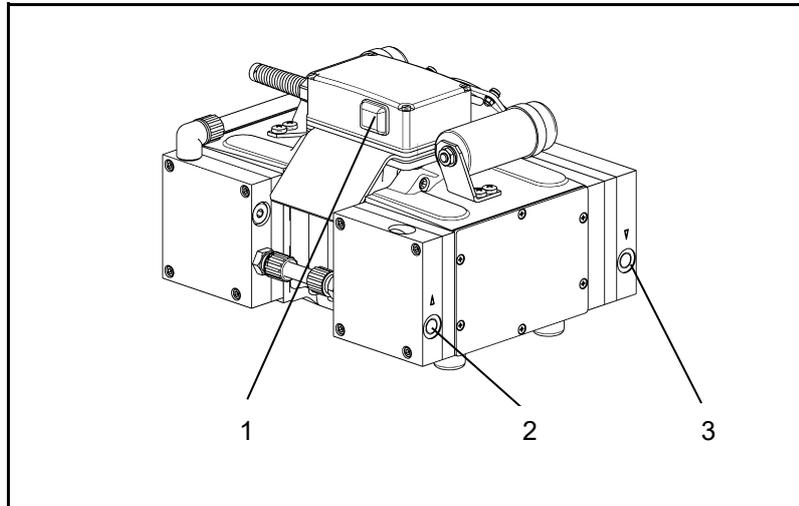


Abb. 1: Membranpumpe N 940.5 APE

### Aufbau N 940.5 APE-W

- 1 Pumpenauslass
- 2 Pumpeneinlass
- 3 Ein-/Ausschalter

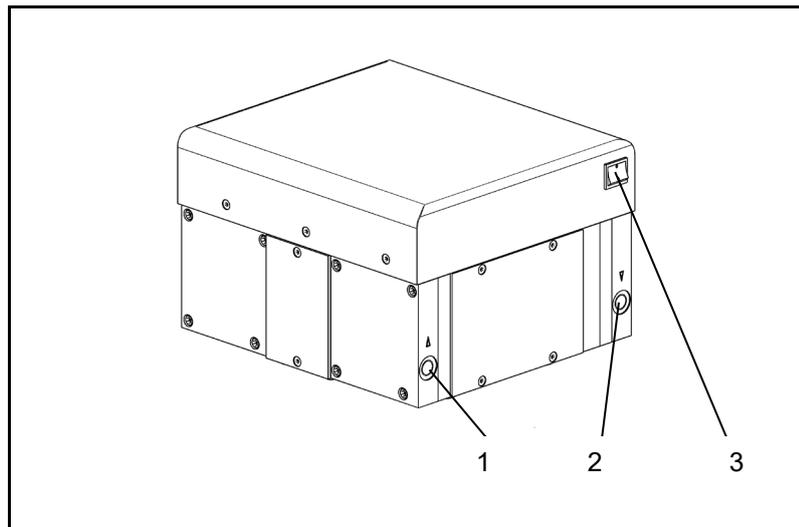


Abb. 2: Membranpumpe N 940.5 APE-W

**Aufbau N 940.5 TTE**

- 1 Ein-/Ausschalter
- 2 Pumpenauslass
- 3 Pumpeneinlass

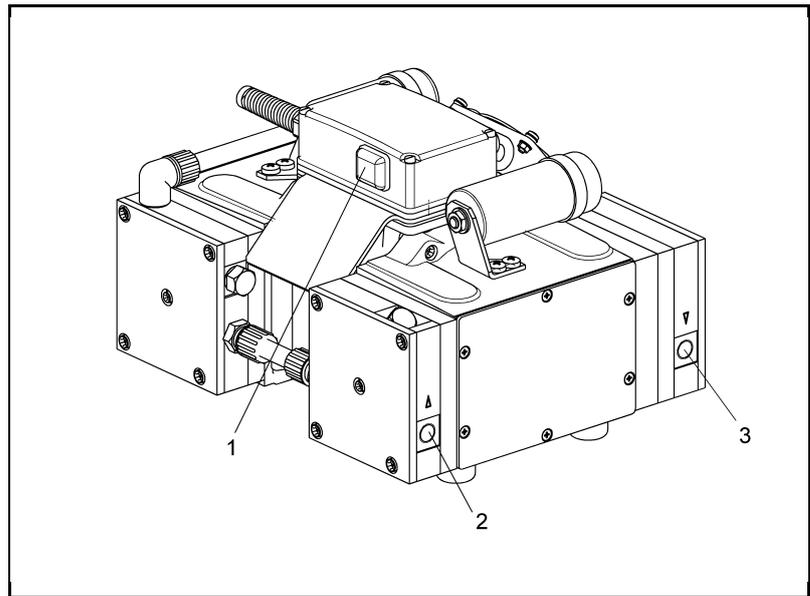


Abb. 3: Membranpumpe N 940.5 TTE

**Funktion Membranpumpe**

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

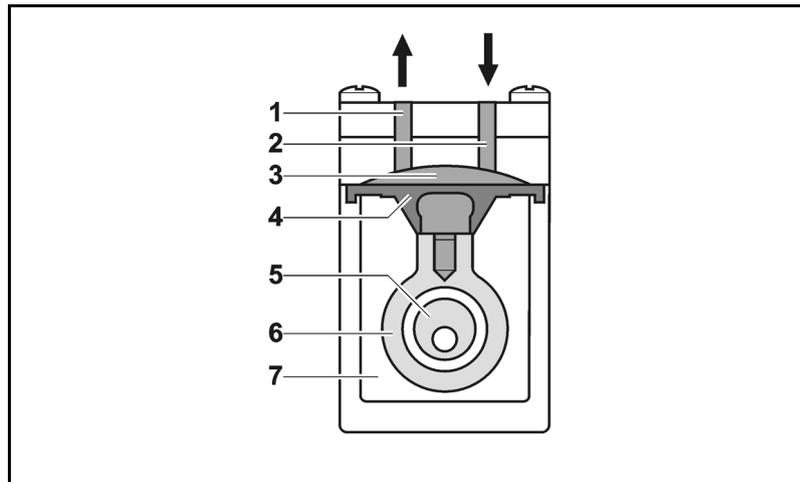


Abb. 4: Pumpenkopf

Membranpumpen fördern, komprimieren (je nach Ausführung) und evakuieren Gase und Dämpfe.

Die elastische Membrane (4) wird durch den Exzenter (5) und den Pleuel (6) auf und ab bewegt. Im Abwärtshub saugt sie das zu fördernde Gas 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.

**Funktion Membran-Stabilisierungssystem**

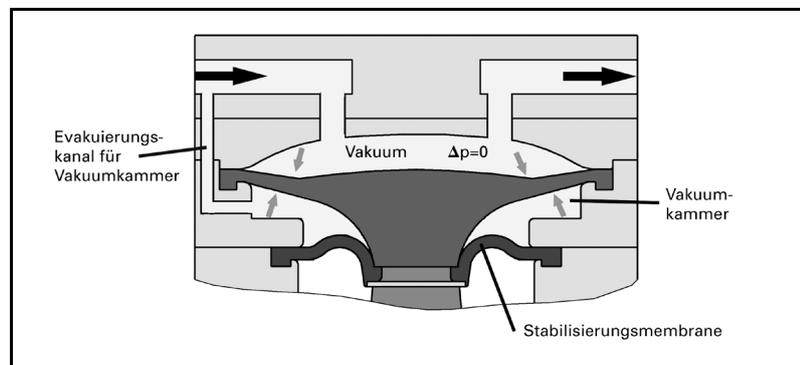


Abb. 5: Funktion des Membran-Stabilisierungssystems

Eine zusätzliche Membrane, die sogenannte Stabilisierungsmembrane, trennt die Unterseite der Arbeitsmembrane vom Antriebsraum der Pumpe (siehe Abb. 5). Der Raum zwischen den beiden Membranen – Vakuummkammer genannt – wird über einen Evakuierungskanal mit der Saugseite der Pumpe verbunden. In der Vakuummkammer herrscht dadurch annähernd der gleiche Druck wie im Arbeitsraum der Membranpumpe. Die Druckdifferenz zwischen Ober- und Unterseite der Membrane geht gegen null. Unabhängig vom Ansaugdruck der Pumpe bleibt die Arbeitsmembrane stabil, sodass die Pumpe über ihren gesamten Arbeitsbereich ein gutes Saugvermögen aufweist.

## 6. Montieren und Anschließen

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

Sicherheitshinweise (siehe Kapitel 3) beachten.

### 6.1. Pumpe montieren

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

Maße → Maße der Pumpe siehe Abb. 6 (N 940.5 APE), Abb. 7 (N 940.5 APE-W) oder Abb. 8 (N 940.5 TTE).

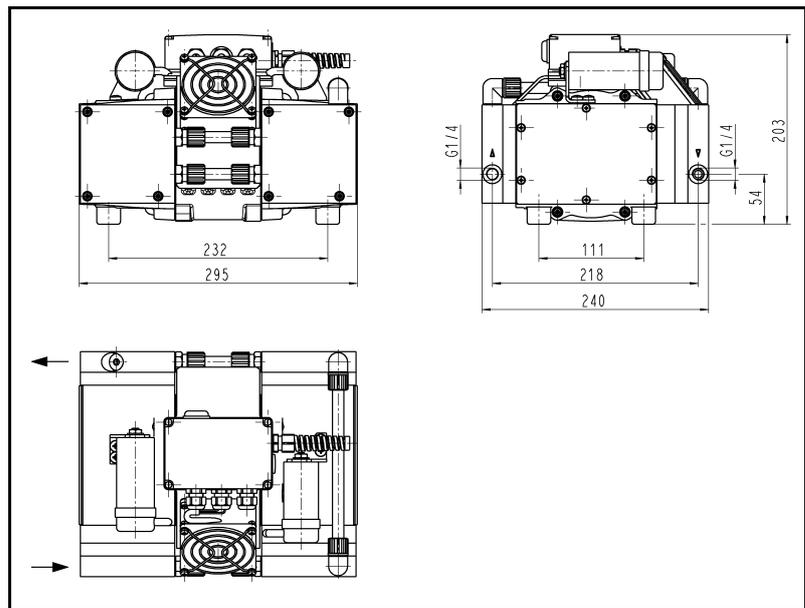


Abb. 6: Maße N 940.5 APE  
(Maßtoleranzen nach DIN ISO 2768-1, Toleranzklasse V)

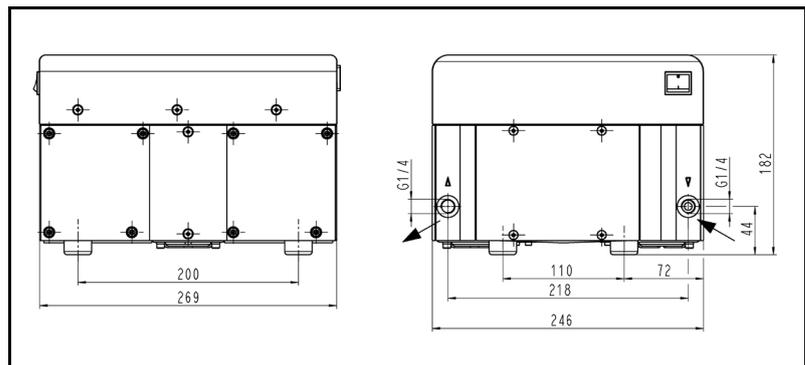


Abb. 7: Maße N 940.5 APE-W  
(Maßtoleranzen nach DIN ISO 2768-1, Toleranzklasse V)

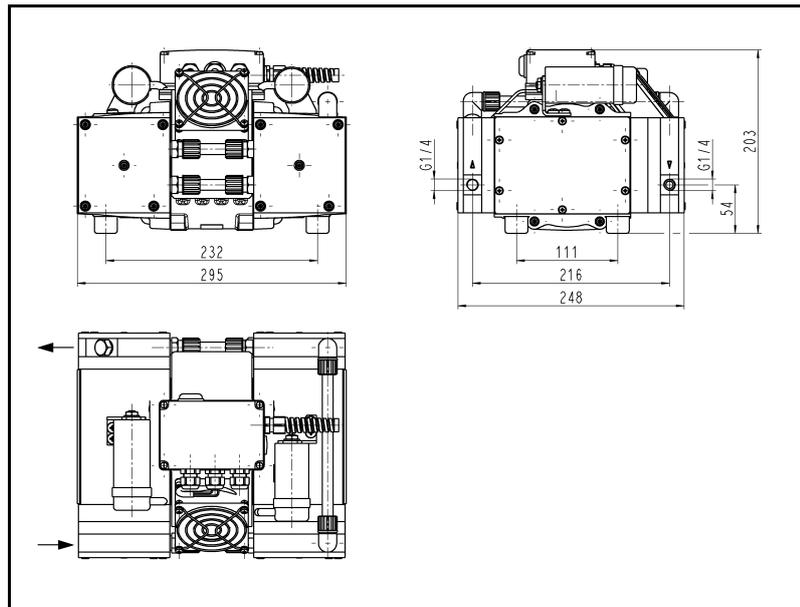


Abb. 8: Maße N 940.5 TTE  
(Maßtoleranzen nach DIN ISO 2768-1, Toleranzklasse V)

- |                |   |
|----------------|---|
| Kühlluftzufuhr | ➔ Pumpe so montieren, dass das Lüfterrad des Motors ausreichend Kühlluft ansaugen kann.   |
| Einbauort      | ➔ Sicherstellen, dass der Einbauort trocken ist und die Pumpe vor Regen, Spritz-, Schwall- und Tropfwasser geschützt ist.<br>➔ Pumpe N 940.5 APE-W: Pumpe ausschließlich auf festen Untergrund stellen, um die Funktion der Lüfter zu gewährleisten.<br>➔ Pumpe an der höchsten Stelle im System montieren, damit sich kein Kondensat im Pumpenkopf sammelt.<br>➔ Pumpe vor Staubeinwirkung schützen.<br>➔ Pumpe vor Vibration und Stoß schützen. |
| Montage        | Die Pumpen stehen auf je vier Gummifüßen.<br>➔ Soll eine Pumpe fest mit dem Untergrund verschraubt werden, so sind die Gummifüße herauszuschrauben. Über die M 6-Gewinde der vier frei gewordenen Bohrungen kann die Pumpe mit dem Untergrund verschraubt werden.   |

## 6.2. Elektrisch anschließen



Lebensgefahr durch Stromschlag

- |               |  |
|---------------|--|
| <b>GEFAHR</b> | ➔ 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.

**Pumpe anschließen**

1. Daten der Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Motorentypenschild vergleichen.
- i** Die Versorgungsspannung darf um maximal + 10 % oder - 10 % von den Angaben auf dem Typenschild abweichen.
2. Stecker des Netzkabels in ordnungsgemäß installierte Schutzkontaktsteckdose stecken.

**6.3. Pneumatisch anschließen**

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| Angeschlossene Komponenten | → Nur Komponenten an die Pumpe anschließen, die für die pneumatischen Daten der Pumpe ausgelegt sind (siehe Kapitel 4, Technische Daten). |
| Pumpenausstoß              | → Wenn die Pumpe als Vakuumpumpe eingesetzt wird, den Pumpenausstoß am pneumatischen Auslass der Pumpe sicher ableiten.                   |

**Pumpe anschließen**

- i** Eine Markierung auf dem Pumpenkopf zeigt die Durchflussrichtung an.
1. Schutzstopfen aus den Schlauchanschlussgewinden entfernen.
  2. Zubehörteile Geräuschkämpfer oder Schlauchnippel (falls vorhanden) auf die entsprechenden Schlauchanschlussgewinde schrauben.
  - i** Der Geräuschkämpfer ist auf die Saugseite bzw. Druckseite des Pumpenkopfes zu montieren. Bei mehrköpfigen Pumpen bezieht sich das auf den ersten Pumpenkopf bzw. letzten Pumpenkopf.
  3. Saug- und Druckleitung anschließen (Gewindegröße G 1/4).
  4. Saug- und Druckleitung abfallend verlegen, so dass kein Kondensat in die Pumpe laufen kann.

## 7. Betrieb

### 7.1. Allgemein

- 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.



#### WARNUNG

Berstgefahr des Pumpenkopfes durch übermäßige Druckerhöhung

- Maximal zulässigen Betriebsüberdruck (siehe Kapitel 4, Technische Daten) nicht überschreiten.
- Druck während des Betriebs überwachen.
- Wenn der Druck über den maximal zulässigen Betriebsdruck der Pumpe ansteigt: Pumpe sofort abschalten und Störung beheben (siehe Kapitel 9. Störungen beheben).
- Luft- bzw. Gasmenge nur auf der saugseitigen Leitung drosseln oder regulieren, um ein Überschreiten des maximal zulässigen Betriebsüberdrucks zu vermeiden.
- Wenn die Luft- oder Gasmenge auf der druckseitigen Leitung gedrosselt oder reguliert wird, darauf achten, dass der maximal zulässige Betriebsüberdruck nicht überschritten wird.

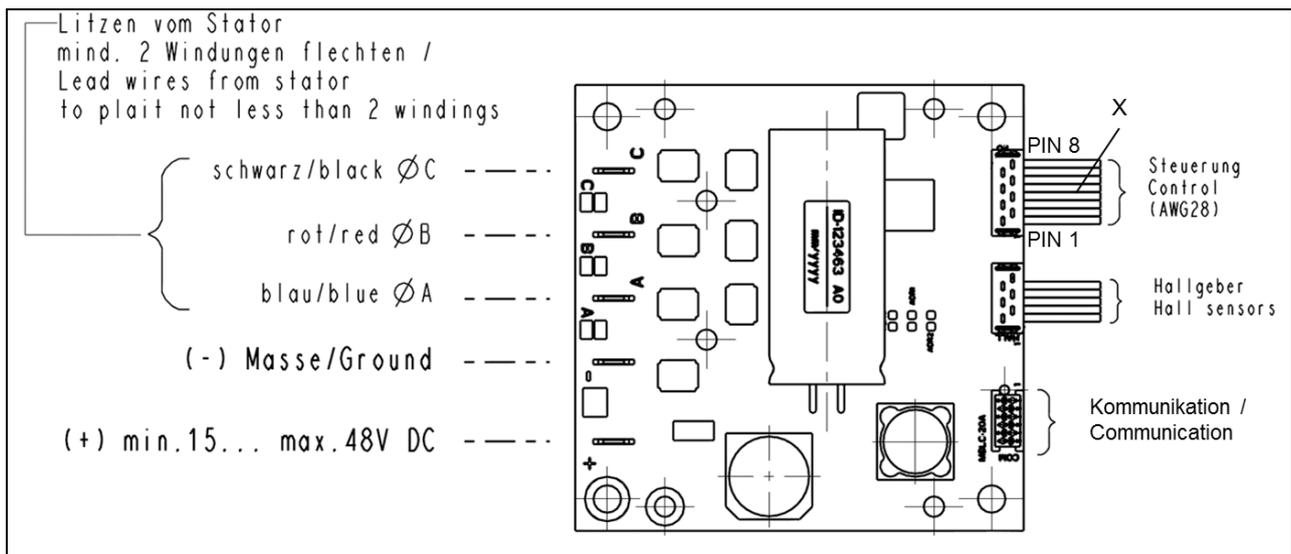
**i** Drucküberschreitungen mit den damit verbundenen Gefahren lassen sich durch eine Bypass-Leitung mit Druckentlastungsventil zwischen Druck- und Saugseite der Pumpe vermeiden. Weitere Informationen erteilen die KNF-Fachberater (Telefonnummer: siehe erste Seite).

- |                  |   |
|------------------|---|
| Pumpenstillstand | → Bei Pumpenstillstand in den Leitungen normalen atmosphärischen Druck herstellen.  |
| Thermoschalter   | Wird der Pumpenbetrieb durch den Thermoschalter (N 940.5 APE und N 940.5 TTE) oder die Elektronik (N 940.5 APE-W) wegen Überhitzung unterbrochen, so starten die Pumpen nach Abkühlung automatisch. |

- Sicherstellen, dass hieraus keine Gefahrensituationen entstehen können.
- Geräuschdämpfer → Geräuschdämpfer (Zubehör) bei Verschmutzung wechseln.
- Ein- und Ausschalten → Ein- und Ausschalten der Pumpe mit dem Netzschalter (siehe Abb. 1 (N 940.5 APE), Abb. 2 (N 940.5 APE-W) oder Abb. 3 (N 940.5 TTE) in Kapitel 5).
- i** N 940.5 APE-W:  
Je nach Höhe der anliegenden elektrischen Spannung dauert die Initialisierung der Elektronik bis zu einer Sekunde, bevor die Pumpe anläuft.
- i** Die Pumpe darf beim Einschalten nicht gegen Druck anlaufen. Dies gilt auch im Betrieb nach kurzzeitiger Stromunterbrechung. Läuft eine Pumpe gegen Druck an, kann die Pumpe blockieren, woraufhin der Thermo- oder die Elektronik reagiert und die Pumpe abschaltet.
- Sicherstellen, dass beim Einschalten kein Druck in den Leitungen herrscht.
- Förderleistung einstellen **N 940.5 APE, N 940.5 TTE und N 940.5 APE-W**  
Die Förderleistung lässt sich nicht variieren.
- N 940.5 APE-W mit Potentiometer (Sonderausführung)**  
Über ein Potentiometer an der Pumpenvorderseite lässt sich die Drehzahl der Pumpe zwischen ca. 500 und 1500 1/min variieren. Auf diese Weise ist es möglich, die Förderleistung einzustellen.

## 7.2. Steuerfunktionen (optional für Pumpen mit bürstenlosem Gleichstrommotor)

- Steuerkabel und Umsetzermodule siehe Zubehör S. 37
- Belegung Steueranschluss siehe Abb. 9, S. 18



Pin Nr. Pin No.	Farbkodierung Color coding	Benennung Description	Elektrische Eigenschaft Electrical characteristic	
1	schwarz black	DC Spannungsquelle DC power supply	U <sub>0-DC</sub> : 5±0.2V I <sub>0</sub> : max. 170mA	
2	weiß white	Eingang Steuerspannung Control voltage input	U <sub>IN-DC</sub> : 0...5V (P <sub>IN-MAX</sub> : ≤5mW) f <sub>PWM-IN</sub> : 100Hz±50Hz duty cycle: 0...100% R <sub>IN</sub> : ≥13.6kΩ @1kHz	
3*	grau grey	Masse Ground		
4	lila purple	Ausgang Fehlermeldung Error signal output	U <sub>ERROR-0-DC</sub> : ≤0.6V / U <sub>ERROR-1-DC</sub> : ≥4.5V...U <sub>0-DC</sub>	
5*	blau blue	Masse Ground	U <sub>ON-DC</sub> : ≤0.9V U <sub>OFF-DC</sub> : ≥4.2V...U <sub>0-DC</sub>	
6	grün green	Eingang Remote EIN/AUS Input Remote ON/OFF		
7	gelb yellow	Ausgang Drehzahlsignal Speed signal output	<b>PWM-OUT</b> f <sub>PWM-OUT</sub> : 50Hz U <sub>PWMF-OUT</sub> : U <sub>0-DC</sub> duty cycle: 0...100%	<b>FREQ-OUT</b> f <sub>FREQ-OUT</sub> : n 1 pulse / revolution U <sub>FREQ-OUT</sub> : U <sub>0-DC</sub>
8*	orange orange	Masse Ground		
Zulässige Spannung an den Steuereingängen allowable voltage at control inputs			U <sub>DC</sub> : max. 5.5V	
Zulässige Strombelastbarkeit an den Steuerausgängen allowable ampacity at control outputs			I: max. 10mA	

Abb. 9: Belegung Steuerkabelanschluss

\* Masse Pin 3, 4 und 7 sind miteinander verbunden  
\*\* weitere Steuerspannungsvarianten auf Anfrage

**i** Wird Pin 1 gleichzeitig als Steuerspannungsvorgabe für Pin 2 verwendet, wenden Sie sich bitte an den KNF-Kundendienst (Telefonnummer siehe letzte Seite).

**7.2.1. Drehzahlregelung**

Der Motor betreibt die Pumpe mit einer veränderbaren Drehzahl zwischen n<sub>min</sub> und n<sub>max</sub>. Die Drehzahl wird über die Steuerspannung vorgegeben.

**7.2.1.1 Drehzahleingang**

Drehzahlbereich

Der Drehzahlbereich von  $n_{min}$  ...  $n_{max}$  wird skaliert zur Steuerspannung  $U_c$  abgebildet:

- $U_{cmin}$ : 0,1V
- $U_{cmax}$ : 5,0V

Ist die Steuerspannung kleiner als  $U_{cmin}$ , ist der Motor AUS.

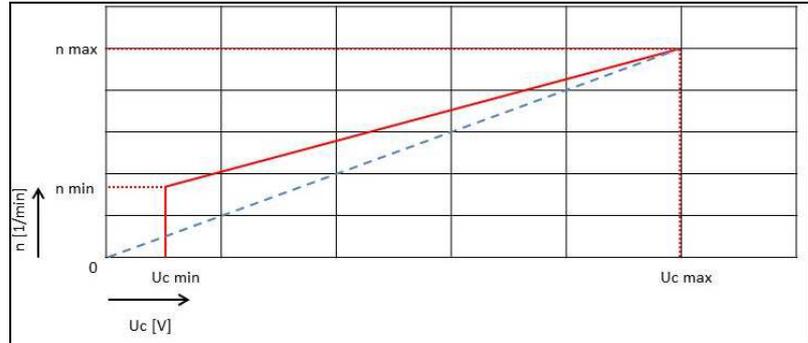


Abb. 10: Steuerspannung-Drehzahl-Kennlinie (Standard)

Drehzahlvorgabe

Die Drehzahlvorgabe erfolgt über den 8-poligen Steueranschluss Pin 2 (siehe Tabelle in Abb. 9).

**Optionale analoge Einstellungen Steuerspannungseingang**

Auf Wunsch können werksseitig folgende weitere Einstellungen getroffen werden:

- Ändern der Steuerspannungswerte  $U_{cmin}$  und  $U_{cmax}$
- Ist die Steuerspannung kleiner als  $U_{cmin}$ , ist der Motor AN.

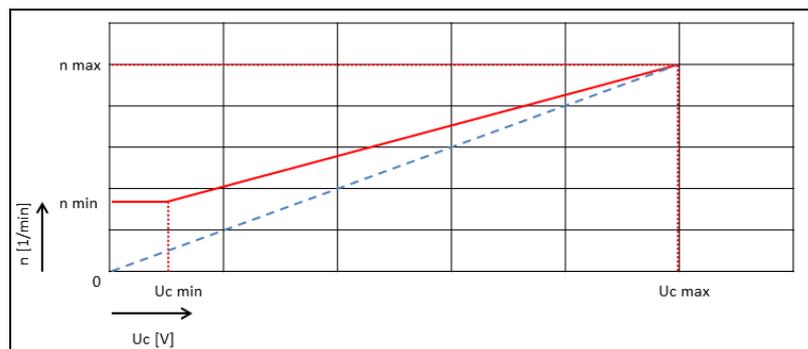


Abb. 11: Skalierte Steuerspannung-Drehzahl-Kennlinie (Optional)

**7.2.1.2. Drehzahlausgang**

Drehzahlausgang

Der Drehzahlausgang erfolgt über den 8-poligen Steueranschluss (Pin 8, siehe Tabelle in Abb. 9).

Die Motorsteuerung erzeugt eine drehzahlsynchrone Pulsweiten-Modulation (siehe Abb. 12).

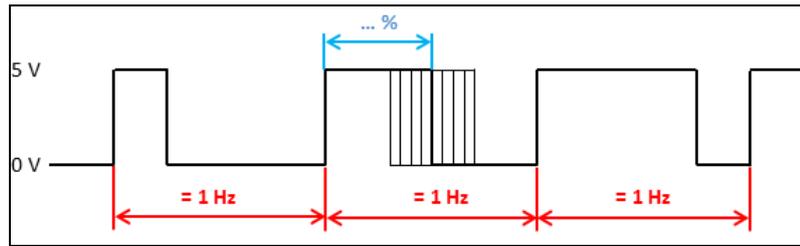


Abb. 12: Analoger Drehzahlausgang (Standard)

### Optionaler Drehzahlausgang

Die Motorsteuerung erzeugt eine drehzahlsynchrone Rechteckfrequenz mit 5V TTL-Pegel (siehe Abb. 13).

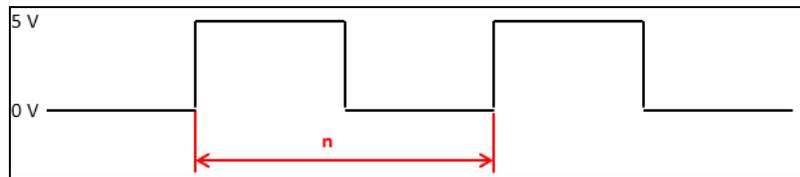


Abb. 13: Digitaler Drehzahlausgang (optional)

#### 7.2.2. Remote EIN/AUS

Remote EIN/AUS

Remote EIN/AUS erfolgt über den 8-poligen Steuerungsanschluss (Pin 5, siehe Abb. 9).

**i** Zum Starten des Motors muss Pin 5 mit der Masse des Steuerungsanschlusses gebrückt sein.

Externe Ansteuerung

#### 7.2.3. Externe digitale Ansteuerung (optional)

Auf Wunsch kann der Pumpenmotor extern angesteuert werden. Hierfür muss werksseitig eine besondere Einstellung getroffen werden (Kontakt Daten siehe letzte Seite).

Die externe Ansteuerung erfolgt über den 6-poligen Kommunikationsanschluss (siehe Abb. 9 oben).

Steckertyp: Micro-Match Female Top Entry

Art.-Nr.: 7-215079-6

**i** Wird der Motor extern angesteuert, sind die Steuereingänge inaktiv.

#### Anschluss Kommunikationsstecker (siehe Abb. 9 oben)

PIN 1 – nicht anschließen

PIN 2 - nicht anschließen

PIN 3 – GND

PIN 4 – 5V (max. 50 mA)

PIN 5 – TX MBLC

PIN 6 - RX MBLC

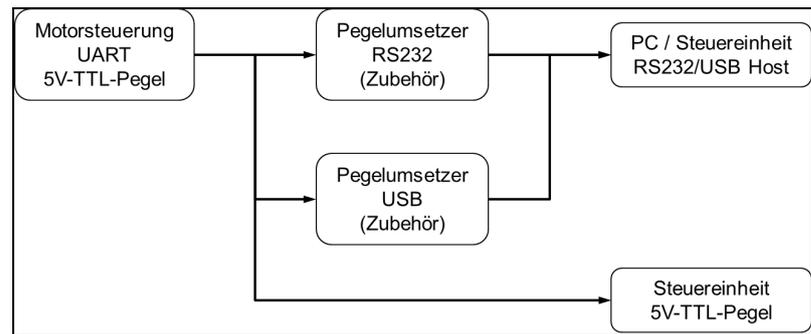
**Anschlussmöglichkeiten Motor - externe Steuereinheit**

Abb. 14: Externe Ansteuerungsmöglichkeiten (optional)

Folgende Motorfunktionen können gesteuert werden:

- Motor Remote EIN/AUS  
Werkseitig ist der Motor bei Anlegen der Betriebsspannung AUS. Optional kann der Motor bei Anlegen der Betriebsspannung auch EIN sein.
- Motordrehzahl  
Einstellen der Motordrehzahl innerhalb der Drehzahlgrenzen  $n_{\min}$  und  $n_{\max}$ .
- Auslesen der folgenden Prozessparameter:
  - Ist/Soll-Motordrehzahl
  - Motordrehzahlregelgrenzen
  - Motorstromaufnahme
  - Temperatur Motorsteuerung
  - Fehlerstatus
  - Versionsnummer Software

**Schnittstellenprotokoll**

Die Verbindung zwischen PC und Motorsteuerung kann als RS232-Schnittstelle betrieben werden. Entsprechend wird sie im Betriebssystem als zusätzlicher COM-Anschluss geführt und kann mit herkömmlicher Terminal-Software angesprochen werden.

**Schnittstellenkonfiguration**

- Baudrate: 57600 bits/s
- Datenbits: 8
- Parität: keine
- Stopbits: 1
- Flusssteuerung: keine

Die Tabellen Tab. 11 bis Tab. 13 enthalten die für das Schnittstellenprotokoll notwendigen Befehlssätze, wiedergegeben als Ascii-Zeichen. Die Befehle sind bei der Übertragung jeweils mit dem Ascii-Zeichen <CR> (Carriage Return, Dezimalwert 013) abzuschließen. Bei den unterstrichenen Ausdrücken handelt es sich nicht um Zeichen, sondern um Symbole. Sie sind in Tab. 13 erläutert.

Parameter	Befehl*	Funktion	Antwort
Motor	dB	Start	<u>S</u> ; <u>E</u>
	dE	Stop	<u>S</u> ; <u>E</u>
Drehzahl	dSnnnn [nnnn = Drehzahlwert]	Soll-Drehzahl einstellen	<u>ns</u> ; <u>E</u>

Tab. 11: Steuerbefehle

\* Nach dem Befehlssatz „dB“ muss eine Pause von min. 25 ms eingehalten werden.

Parameter	Befehl	Antwort
Ist-Motordrehzahl; Motorstromaufnahme; Temperatur Motorsteuerung; Fehlerstatus	pP	<u>ni</u> ; <u>ii</u> , <u>ti</u> , <u>ei</u> , <u>E</u>
Fehlerstatus (Einzelwert)	gP	<u>ei</u> ; <u>E</u>
Soll-Motordrehzahl	gS	<u>ns</u> ; <u>E</u>
Minimal mögliche Motordrehzahl	gSl	<u>nl</u> ; <u>E</u>
Maximal mögliche Motordrehzahl	gSh	<u>nh</u> ; <u>E</u>
Versionsnummer Software	iV	<u>V</u> ; <u>E</u>

Tab. 12: Lesebefehle

Symbol	Funktion	Bedeutung
<u>E</u>	Erfolgsmeldung	0 Befehl nicht ausführbar
		1 Befehl ausgeführt
		? Befehl unklar
<u>S</u>	Statusmeldung	Nur für den Service
<u>V</u>	Versionsnummer	z.B. 01.018
<u>ni</u>	Ist-Motordrehzahl	Zahlenwert [min <sup>-1</sup> ]
<u>ns</u>	Soll-Motordrehzahl	Zahlenwert [min <sup>-1</sup> ]
<u>nl</u>	Minimale Soll-Motordrehzahl	Zahlenwert [min <sup>-1</sup> ]
<u>nh</u>	Maximale Soll-Motordrehzahl	Zahlenwert [min <sup>-1</sup> ]
<u>ii</u>	Motorstromaufnahme	Zahlenwert [mA]
<u>ti</u>	Temperatur Motorsteuerung	Zahlenwert [°C]
<u>ei</u>	Fehlerstatus	16-Bit -Zahlenwert

Tab. 13: Symbole

Die Symbole repräsentieren den ASCII-Code von Ziffernfolgen beliebiger Länge. Eingabewerte werden vom Controller nur als ganze Zahlen (Integer) verarbeitet.

### Schnittstellenpegel

**i** Pin-Belegung des Kommunikationssteckers der Motorsteuerung siehe S. 18.

Parameter	Wert
Rx KNF MBLC	Low: 0V...0.9V High: 4.2V...5.2V
Tx KNF MBLC	Low: 0V...0.6V High: 4.5V...5.2V

Tab. 14

## 8. Instandhaltung

### 8.1. Instandhaltungsplan

Bauteil	Instandhaltungs-Intervall
Pumpe	Regelmäßige Prüfung auf äußere Beschädigung oder Leckage
Membranen und Ventilplatten	Spätestens wechseln, wenn die Pumpenleistung nachlässt

Tab. 15

### 8.2. Reinigung

**i** Achten Sie bei Reinigungsarbeiten darauf, dass keine Flüssigkeiten ins Gehäuseinnere gelangen.

#### 8.2.1. Pumpe spülen

Für Pumpe N940.5 TTE:

➔ 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

➔ Lösungsmittel sollten bei der Reinigung nur verwendet werden, wenn die Kopfmaterialien nicht angegriffen werden (Beständigkeit des Materials sicherstellen).

➔ Wenn Druckluft vorhanden, Teile ausblasen.

### 8.3. Membranen und Ventilplatten wechseln

#### 8.3.1. N 940.5 APE und N 940.5 APE-W

Voraussetzungen

- Motor vom Netz getrennt und spannungsfrei
- Pumpe gereinigt und frei von gefährlichen Stoffen

Ersatzteile

Ersatzteil*	Positionsbezeichnung	Anzahl
Membrane	(7) in Abb. 17, (6) in Abb. 20	4
Ventilplatte	(3) in Abb. 17 und Abb. 20	8
O-Ring d 32 mm	(4) in Abb. 17 und Abb. 20	8
O-Ring d 26 mm	(5) in Abb. 17	2
O-Ring d 5,5 mm	(8) in Abb. 17	2

Tab. 16

\* Nach Ersatzteilliste, Kapitel 10

Werkzeug und Material

Anz.	Werkzeug/Material
1	Inbusschlüssel 4 mm
1	Kreuzschlitzschraubendreher 1*
1	Kreuzschlitzschraubendreher 2*
1	kleiner Schraubendreher
1	Zange
1	Filzstift

Tab. 17

\* nur für Pumpentyp N 940.5 APE-W

Hinweise zum Vorgehen

→ Wechseln Sie Ventilplatten und Membrane immer zusammen, um die Leistung der Pumpe zu erhalten.

Bei mehrköpfigen Pumpen könnten Teile der einzelnen Pumpenköpfe untereinander verwechselt werden.

→ Membrane und Ventilplatten der einzelnen Pumpenköpfe nacheinander wechseln.



Gesundheitsgefährdung durch gefährliche Stoffe in der Pumpe

Je nach gefördertem Stoff sind Verätzungen oder Vergiftungen möglich.

**WARNUNG**

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

→ Pumpe durch geeignete Maßnahmen reinigen.

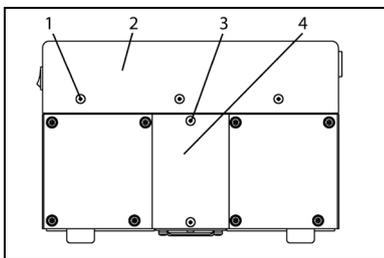


Abb. 15: Abdeckhaube und Deckel (N 940.5 APE-W)

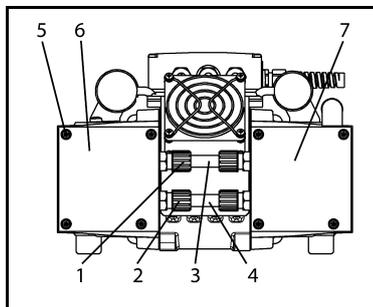


Abb. 16: Pumpenkopf abmontieren (Beispiel N 940.5 APE)

**a) Vorbereitende Schritte**

(nur für Pumpentyp N 940.5 APE-W)

1. An Vorder- und Rückseite der Pumpe die je 3 Schrauben (1, Abb. 15) der Abdeckhaube (2) lösen.
2. Abdeckhaube vorsichtig anheben, dann die Steckerverbindung des Netzschalterkabels öffnen und Abdeckhaube abnehmen.
3. An Vorder- und Rückseite der Pumpe die je 2 Schrauben (3) der beiden Deckel (4) lösen und die Deckel abnehmen.

**b) Wechsel von Ventilplatten und Membrane am ersten Pumpenkopf**

**Pumpenkopf abmontieren**

1. An den pneumatischen Verschaltungen (3, Abb. 16) und (4) zwischen dem ersten und zweiten Pumpenkopf: Die Überwurfmutter (1) und (2) mit einer Zange entgegen dem Uhrzeigersinn lösen.
2. Am ersten Pumpenkopf (6, Abb. 16) Kopfdeckel (2, Abb. 17), Zwischenplatte (6) und Membranaufnahme (9) durch einen durchgehenden Filzstiftstrich markieren, um korrekte Montage sicherzustellen.



N 940.5 APE-W:

Falls beim Öffnen der pneumatischen Verschaltung der Lüfter stört: An Pumpenunterseite die drei Befestigungsschrauben des Lüfters lösen und Lüfter abnehmen.

3. Am ersten Pumpenkopf die vier Schrauben (1, Abb. 17) lösen und Kopfdeckel (2) abnehmen  
Die Zwischenplatte (6) ist sichtbar.
4. Zwischenplatte (6) von Membranaufnahme (9) abnehmen.

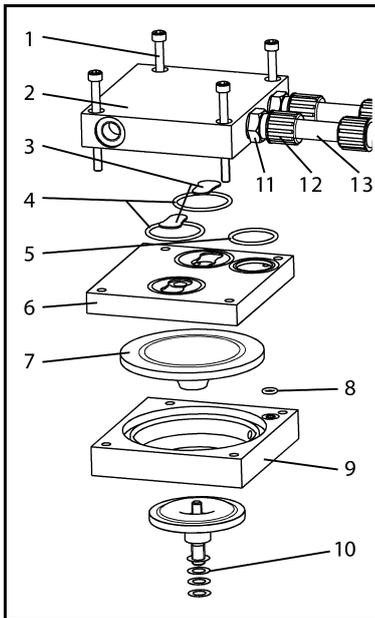


Abb. 17: Membrane und Ventilplatten wechseln (1. und 2. Pumpenkopf)

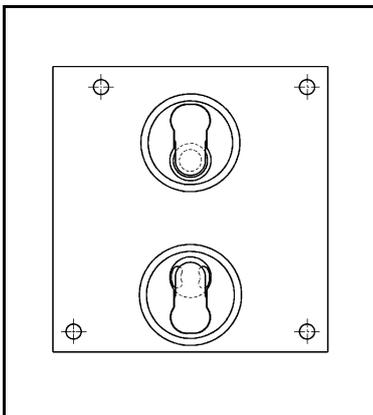


Abb. 18: Positionierung Ventilplatten

### Ventilplatten wechseln

1. Von der Zwischenplatte (6) die beiden Ventilplatten (3), die beiden O-Ringe (4) und den O-Ring (5) entfernen.

**i** Die O-Ringe können auch an der Unterseite des Kopfdeckels (2) haften.

2. Ventilsitze, Zwischenplatte (6) und Kopfdeckel (2) auf Verunreinigung und Beschädigung prüfen. Teile ggf. reinigen.
3. Bei Unebenheiten, Kratzern und Korrosion mit KNF in Verbindung setzen. Beschädigte Teile bestellen und ersetzen.
4. Neue Ventilplatten (3) in die Ventilsitze der Zwischenplatte (6) einlegen. Zur genauen Positionierung siehe Abb. 18.

**i** Die Ventilplatten für Druck- und Saugseite sind identisch. Gleiches gilt für die Ober- und Unterseite der Ventilplatten.

5. Die beiden neuen O-Ringe (4) und den neuen O-Ring (5) in die Sitze in der Zwischenplatte (6) einlegen.

### Membrane wechseln

1. Mit einem kleinen Schraubendreher vorsichtig den äußeren Rand der Membrane (7) von der Membranaufnahme (9) anheben und die Membrane greifen.
2. Membrane (7) an gegenüberliegenden Seitenrändern fassen und entgegen dem Uhrzeigersinn herausschrauben.
3. O-Ring (8) von Membranaufnahme (9) abnehmen.
4. Alle Teile auf Verunreinigung kontrollieren und ggf. reinigen.
5. Neuen O-Ring (8) in den Sitz in der Membranaufnahme (9) einlegen.
6. Neue Membrane von Hand in Vakuummembrane (10) schrauben und handfest anziehen.

### Pumpenkopf montieren

1. Zwischenplatte (6) mit Ventilplatten (3), O-Ringen (4) und O-Ring (8) auf Membranaufnahme (9) setzen entsprechend der Filzstiftmarkierung.
2. Kopfdeckel (2) auf Zwischenplatte (6) setzen entsprechend der Filzstiftmarkierung. Dabei die pneumatischen Verschaltungen (13) auf die beiden Verschraubungen (11) im Kopfdeckel ziehen. Überwurfmutter (12) noch nicht anziehen.
3. Prüfen, ob Membranaufnahme (9), Zwischenplatte (6) und Kopfdeckel zueinander bündig sind.
4. Die vier Schrauben (1) über Kreuz handfest anziehen.

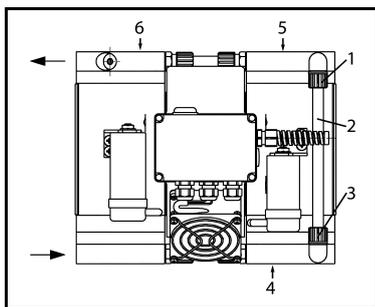


Abb. 19: Pneumatische Verschaltung zwischen Pumpenköpfen 2 und 3 (Beispiel N 940.5 APE)

### c) Wechsel von Ventilplatten und Membrane am zweiten Pumpenkopf

**i** Zweiter Pumpenkopf: siehe Position (4) in Abb. 19.

Arbeitsschritte wie unter b) für ersten Pumpenkopf beschrieben:

1. Pumpenkopf abmontieren

Schritt 1 entfällt, da pneumatische Verschaltung noch offen ist.

Zusätzlicher Schritt: An der pneumatischen Verschaltung zwischen den Pumpenköpfen 2 und 3 (2, Abb. 19) die Überwurfmutter (1) und (3) mit einer Zange entgegen dem Uhrzeigersinn lösen.

2. Ventilplatten wechseln
3. Membrane wechseln
4. Pumpenkopf montieren

Anschließend an den beiden pneumatischen Verschaltungen (13, Abb. 17) zwischen den Pumpenköpfen 1 und 2 die beiden Überwurfmutter (12) mit Zange im Uhrzeigersinn fest anziehen.

Pumpe N 940.5 APE-W:

Wurde der Lüfter an der Pumpenunterseite abgenommen, nun wieder montieren.

### d) Wechsel von Ventilplatten und Membranen am dritten Pumpenkopf

#### Pumpenkopf abmontieren

1. An der pneumatischen Verschaltung (2, Abb. 19) zwischen dem zweiten (4) und dritten (5) Pumpenkopf: Die Überwurfmutter (1) und (3) mit einer Zange entgegen dem Uhrzeigersinn lösen.
2. Am dritten Pumpenkopf (5, Abb. 20) Kopfdeckel (2, Abb. 20), Zwischenplatte (5) und Pumpengehäuse durch einen durchgehenden Filzstiftstrich markieren, um korrekte Montage sicherzustellen.

**i** N 940.5 APE-W:

Falls beim Öffnen der pneumatischen Verschaltung der Lüfter stört: An Pumpenunterseite die drei Befestigungsschrauben des Lüfters lösen und Lüfter abnehmen.

3. Am dritten Pumpenkopf die vier Schrauben (1, Abb. 20) lösen und Kopfdeckel (2) abnehmen.  
Die Zwischenplatte (5) ist sichtbar.
4. Zwischenplatte (5) von Pumpengehäuse abnehmen.

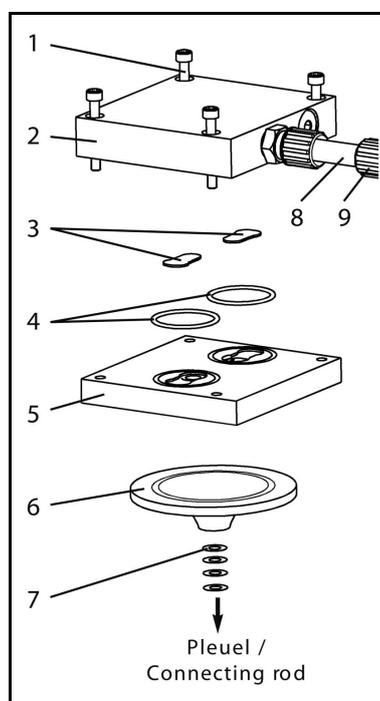


Abb. 20: Membrane und Ventilplatten wechseln (3. und 4. Pumpenkopf)

### Ventilplatten wechseln

1. Von der Zwischenplatte (5, Abb. 20) die beiden Ventilplatten (3) und die beiden O-Ringe (4) entfernen.  
**i** Die O-Ringe können auch an der Unterseite des Kopfdeckels (2) haften.
2. Ventilsitze und Zwischenplatte (5) auf Verunreinigung und Beschädigung prüfen. Teile ggf. reinigen.
3. Bei Unebenheiten, Kratzern und Korrosion mit KNF in Verbindung setzen. Beschädigte Teile bestellen und ersetzen.
4. Neue Ventilplatten (3) in die Ventilsitze der Zwischenplatten (5) einlegen. Zur genauen Positionierung siehe Abb. 18.  
**i** Die Ventilplatten für Druck- und Saugseite sind identisch. Gleiches gilt für die Ober- und Unterseite der Ventilplatten/Dichtungen.
5. Die beiden neuen O-Ringe (4, Abb. 20) in die Sitze in der Zwischenplatte (5) einlegen.

### Membrane wechseln

1. Mit einem kleinen Schraubendreher vorsichtig den äußeren Rand der Membrane (6) vom Pumpengehäuse anheben und die Membrane greifen.
2. Membrane (6) an gegenüberliegenden Seitenrändern fassen und entgegen dem Uhrzeigersinn herausschrauben.  
**i** Darauf achten, dass das Pleuel (Verbindungsteil zwischen Membrane und Pumpenantrieb) nicht wegkippt und die Passscheiben (7) nicht in das Pumpengehäuse fallen.
3. Alle Teile auf Verunreinigung kontrollieren und ggf. reinigen.
4. Neue Membrane (6) von Hand in Pleuel (Verbindungsteil zwischen Membrane und Antriebswelle) schrauben und handfest anziehen.  
**i** Passscheiben in gleicher Anzahl und Anordnung verwenden, um die nominelle pneumatische Leistung der Pumpe sicherzustellen.

### Pumpenkopf montieren

1. Zwischenplatte (5) mit Ventilplatten (3) und O-Ringen (4) auf Pumpengehäuse setzen entsprechend der Filzstiftmarkierung.
2. Kopfdeckel (2) auf Zwischenplatte (5) setzen entsprechend der Filzstiftmarkierung. Dabei die pneumatische Verschaltung (2, Abb. 13) auf die Anschlüsse in den Kopfdeckeln des zweiten Pumpenkopfs (4) und des dritten Pumpenkopfs (5) ziehen. Überwurfmutter (1) und (3) noch nicht anziehen.
3. Prüfen, ob Pumpengehäuse, Zwischenplatte (5, Abb. 20) und Kopfdeckel (2) zueinander bündig sind.
4. Die vier Schrauben (1) über Kreuz handfest anziehen.

- Die beiden Überwurfmutter (1, Abb. 19) und (3) an der pneumatischen Verschaltung zwischen Pumpenkopf 2 und 3 mit einer Zange im Uhrzeigersinn fest anziehen.

**e) Wechsel von Ventilplatten und Membrane am vierten Pumpenkopf**

- i** Vierter Pumpenkopf: siehe Position (6) in Abb. 19.

Arbeitsschritte wie unter d) am dritten Pumpenkopf beschrieben:

- Pumpenkopf abmontieren  
Schritt 1 entfällt, da pneumatische Verschaltung noch offen ist.
- Ventilplatten wechseln
- Membrane wechseln
- Pumpenkopf montieren

Anschließend an den beiden pneumatischen Verschaltungen (8, Abb. 14) zwischen den Pumpenköpfen 3 und 4 die Überwurfmutter (9) mit Zange im Uhrzeigersinn fest anziehen.

**Abschließende Schritte**

(nur für Pumpentyp N 940.5 APE-W)

- Die Abdeckhaube (2, Abb. 15) wieder montieren nach Schließen der Steckerverbindung des Netzschalter-Kabels.  
**i** Darauf achten, dass kein elektrisches Kabel eingeklemmt wird.
- Die beiden Deckel (4, Abb. 15) montieren.

**8.3.2. N 940.5 TTE**

- Voraussetzungen
- Motor vom Netz getrennt und spannungsfrei
  - Pumpe gereinigt und frei von gefährlichen Stoffen

Ersatzteile	Ersatzteil*	Positionsbezeichnung	Anzahl
	Membrane (mit Markierung, siehe Abb. 19)	(7) in Abb. 22	2
	Membrane (ohne Markierung)	(6) in Abb. 26	2
	Ventilplatte	(3) in Abb. 22 und Abb. 26	8
	O-Ring d 32 mm	(4) in Abb. 22 und Abb. 26	8
	O-Ring d 24 mm	(5) in Abb. 22	2
	O-Ring d 5,5 mm	(8) in Abb. 22	2

Tab. 18 \* Nach Ersatzteilliste, Kapitel 10

Werkzeug und Material	Anz.	Werkzeug/Material
	1	Inbusschlüssel 4 mm
	1	kleiner Schraubendreher
	1	Zange
	1	Filzstift

Tab. 19

- Hinweise zum Vorgehen
- ➔ Wechseln Sie Ventilplatten und Membrane immer zusammen, um die Leistung der Pumpe zu erhalten.
- Bei mehrköpfigen Pumpen könnten Teile der einzelnen Pumpenköpfe untereinander verwechselt werden.
- ➔ Membrane und Ventilplatten der einzelnen Pumpenköpfe nacheinander wechseln.



**WARNUNG**

- Gesundheitsgefährdung durch gefährliche Stoffe in der Pumpe
- Je nach gefördertem Stoff sind Verätzungen oder Vergiftungen möglich.
- ➔ Bei Bedarf Schutzausrüstung tragen, z. B. Schutzhandschuhe.
  - ➔ Pumpe durch geeignete Maßnahmen reinigen.

**a) Wechsel von Ventilplatten und Membrane am ersten Pumpenkopf**

**Pumpenkopf abmontieren**

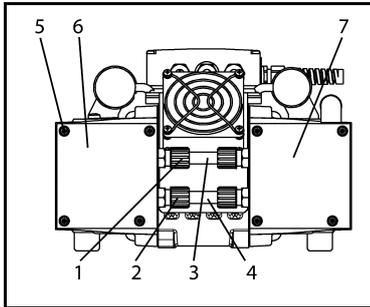


Abb. 21: Pumpenkopf abmontieren)

1. An den pneumatischen Verschaltungen (**3**, Abb. 21) und (**4**) zwischen dem ersten und zweiten Pumpenkopf: Die Überwurfmuttern (**1**) und (**2**) mit einer Zange entgegen dem Uhrzeigersinn lösen.
2. Am ersten Pumpenkopf (**6**, Abb. 21) Druckplatte (**16**, Abb. 22), Kopfdeckel (**2**), Zwischenplatte (**6**) und Membranaufnahme (**9**) durch einen durchgehenden Filzstiftstrich markieren, um korrekte Montage sicherzustellen.
3. Am ersten Pumpenkopf die vier Schrauben (**1**, Abb. 22) und Schraube (**14**) lösen; Druckplatte (**16**) und Kopfdeckel (**2**) abnehmen.  
Die Zwischenplatte (**6**) ist sichtbar.
4. Zwischenplatte (**6**) von Membranaufnahme (**9**) abnehmen.

**Ventilplatten wechseln**

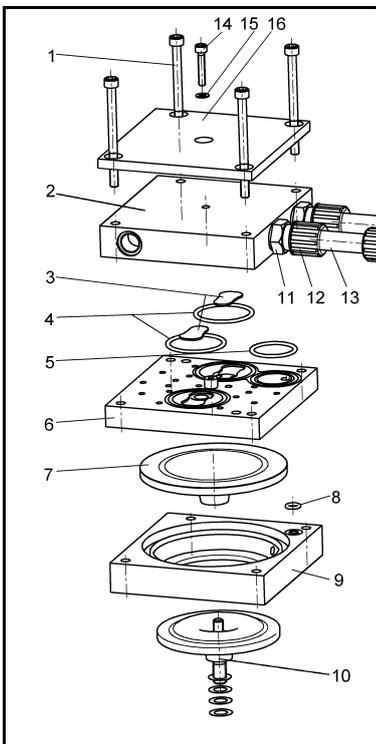


Abb. 22: Membrane und Ventilplatten wechseln (1. und 2. Pumpenkopf)

1. Von der Zwischenplatte (**6**) die beiden Ventilplatten (**3**), die beiden O-Ringe (**4**) und den O-Ring (**5**) entfernen.  
**i** Die O-Ringe können auch an der Unterseite des Kopfdeckels (**2**) haften.
2. Ventilsitze, Zwischenplatte (**6**) und Kopfdeckel (**2**) auf Verunreinigung und Beschädigung prüfen. Teile ggf. reinigen.
3. Bei Unebenheiten, Kratzern und Korrosion mit KNF in Verbindung setzen. Beschädigte Teile bestellen und ersetzen.
4. Neue Ventilplatten (**3**) in die Ventilsitze der Zwischenplatte (**6**) einlegen. Zur genauen Positionierung siehe Abb. 23.  
**i** Die Ventilplatten für Druck- und Saugseite sind identisch. Gleiches gilt für die Ober- und Unterseite der Ventilplatten.
5. Die beiden neuen O-Ringe (**4**) und den neuen O-Ring (**5**) in die Sitze in der Zwischenplatte (**6**) einlegen.

**Membrane wechseln**

1. Mit einem kleinen Schraubendreher vorsichtig den äußeren Rand der Membrane (**7**) von der Membranaufnahme (**9**) anheben und die Membrane greifen.
2. Membrane (**7**) an gegenüberliegenden Seitenrändern fassen und entgegen dem Uhrzeigersinn herausschrauben.
3. O-Ring (**8**) von Membranaufnahme (**9**) abnehmen.
4. Alle Teile auf Verunreinigung kontrollieren und ggf. reinigen.
5. Neuen O-Ring (**8**) in den Sitz in der Membranaufnahme (**9**) einlegen.
6. Neue Membrane mit Markierung (**7**) (siehe Abb. 24) von Hand in Vakuummembrane (**10**) schrauben und handfest anziehen.

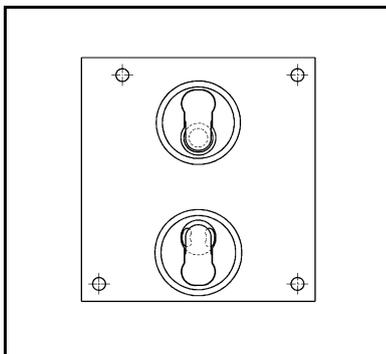


Abb. 23: Positionierung Ventilplatten

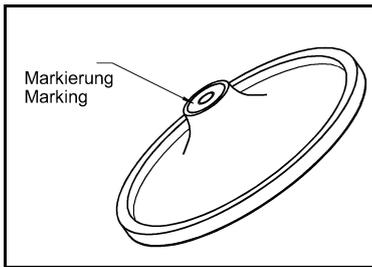


Abb. 24: Markierung an Membrane (7)

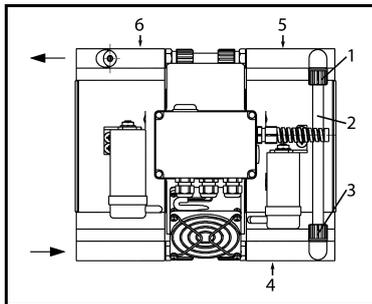


Abb. 25: Pneumatische Verschaltung zwischen Pumpenköpfen 2 und 3

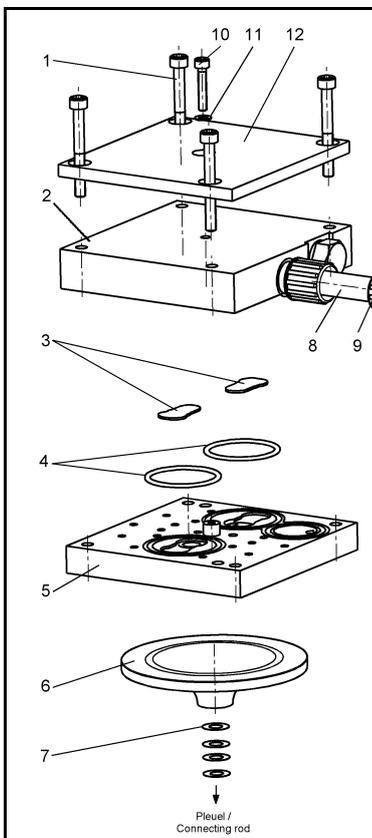


Abb. 26: Membrane und Ventilplatten wechseln (3. und 4. Pumpenkopf)

### Pumpenkopf montieren

1. Zwischenplatte (6) mit Ventilplatten (3), O-Ringen (4) und O-Ring (8) auf Membranaufnahme (9) setzen entsprechend der Filzstiftmarkierung.
2. Kopfdeckel (2) auf Zwischenplatte (6) setzen entsprechend der Filzstiftmarkierung. Dabei die pneumatischen Verschaltungen (13) auf die beiden Verschraubungen (11) im Kopfdeckel ziehen. Überwurfmutter (12) noch nicht anziehen.
3. Druckplatte (16) auf Kopfdeckel (2) setzen.
4. Prüfen, ob Membranaufnahme (9), Zwischenplatte (6), Kopfdeckel (2) und Druckplatte (16) zueinander bündig sind.
5. Die vier Schrauben (1) über Kreuz handfest anziehen.
6. Die Schraube (14) handfest anziehen.

### b) Wechsel von Ventilplatten und Membrane am zweiten Pumpenkopf

**i** Zweiter Pumpenkopf: siehe Position (4) in Abb. 25.

Arbeitsschritte wie unter a) für ersten Pumpenkopf beschrieben:

1. Pumpenkopf abmontieren

Schritt 1 entfällt, da pneumatische Verschaltung noch offen ist.

Zusätzlicher Schritt: An der pneumatischen Verschaltung zwischen den Pumpenköpfen 2 und 3 (2, Abb. 25) die Überwurfmutter (1) und (3) mit einer Zange entgegen dem Uhrzeigersinn lösen.

2. Ventilplatten wechseln
3. Membrane wechseln
4. Pumpenkopf montieren

Anschließend an den beiden pneumatischen Verschaltungen (13, Abb. 22) zwischen den Pumpenköpfen 1 und 2 die beiden Überwurfmutter (12) mit Zange im Uhrzeigersinn fest anziehen.

### c) Wechsel von Ventilplatten und Membranen am dritten Pumpenkopf

#### Pumpenkopf abmontieren

1. An der pneumatischen Verschaltung (2, Abb. 25) zwischen dem zweiten (4) und dritten (5) Pumpenkopf: Die Überwurfmutter (1) und (3) mit einer Zange entgegen dem Uhrzeigersinn lösen.
2. Am dritten Pumpenkopf (5, Abb. 25) Druckplatte (12, Abb. 26), Kopfdeckel (2), Zwischenplatte (5) und Pumpengehäuse durch einen durchgehenden Filzstiftstrich markieren, um korrekte Montage sicherzustellen.
3. Am dritten Pumpenkopf die vier Schrauben (1, Abb. 26) und Schraube (10) lösen; Druckplatte (12) und Kopfdeckel (2) abnehmen.  
Die Zwischenplatte (5) ist sichtbar.

4. Zwischenplatte (5) von Pumpengehäuse abnehmen.

#### **Ventilplatten wechseln**

1. Von der Zwischenplatte (5) die beiden Ventilplatten (3) und die beiden O-Ringe (4) entfernen.

**i** Die O-Ringe können auch an der Unterseite des Kopfdeckels (2) haften.

2. Ventilsitze und Zwischenplatte (5) auf Verunreinigung und Beschädigung prüfen. Teile ggf. reinigen.
3. Bei Unebenheiten, Kratzern und Korrosion mit KNF in Verbindung setzen. Beschädigte Teile bestellen und ersetzen.
4. Neue Ventilplatten (3) in die Ventilsitze der Zwischenplatten (5) einlegen. Zur genauen Positionierung siehe Abb. 23.

**i** Die Ventilplatten für Druck- und Saugseite sind identisch. Gleiches gilt für die Ober- und Unterseite der Ventilplatten/Dichtungen.

5. Die beiden neuen O-Ringe (4, Abb. 26) in die Sitze in der Zwischenplatte (5) einlegen.

#### **Membrane wechseln**

1. Mit einem kleinen Schraubendreher vorsichtig den äußeren Rand der Membrane (6) vom Pumpengehäuse anheben und die Membrane greifen.

2. Membrane (6) an gegenüberliegenden Seitenrändern fassen und entgegen dem Uhrzeigersinn herauserschrauben.

**i** Darauf achten, dass das Pleuel (Verbindungsteil zwischen Membrane und Pumpenantrieb) nicht wegkippt und die Passscheiben (7) nicht in das Pumpengehäuse fallen.

3. Alle Teile auf Verunreinigung kontrollieren und ggf. reinigen.
4. Neue Membrane (ohne Markierung) (6) von Hand in Pleuel (Verbindungsteil zwischen Membrane und Antriebswelle) schrauben und handfest anziehen.

**i** Passscheiben in gleicher Anzahl und Anordnung verwenden, um die nominelle pneumatische Leistung der Pumpe sicherzustellen.

**Pumpenkopf montieren**

1. Zwischenplatte (5) mit Ventilplatten (3) und O-Ringen (4) auf Pumpengehäuse setzen entsprechend der Filzstiftmarkierung.
2. Kopfdeckel (2) auf Zwischenplatte (5) setzen entsprechend der Filzstiftmarkierung. Dabei die pneumatische Verschaltung (2, Abb. 18) auf die Anschlüsse in den Kopfdeckeln des zweiten Pumpenkopfs (4) und des dritten Pumpenkopfs (5) ziehen. Überwurfmutter (1) und (3) noch nicht anziehen.
3. Druckplatte (12, Abb. 26) auf Kopfdeckel (2) setzen.
4. Prüfen, ob Pumpengehäuse, Zwischenplatte (5), Kopfdeckel (2) und Druckplatte (12) zueinander bündig sind.
5. Die vier Schrauben (1) über Kreuz handfest anziehen.
6. Die Schraube (10) handfest anziehen.
7. Die beiden Überwurfmutter (1, Abb. 25) und (3) an der pneumatischen Verschaltung zwischen Pumpenkopf 2 und 3 mit einer Zange im Uhrzeigersinn fest anziehen.

**d) Wechsel von Ventilplatten und Membrane am vierten Pumpenkopf**

**i** Vierter Pumpenkopf: siehe Position (6) in Abb. 25.

Arbeitsschritte wie unter c) am dritten Pumpenkopf beschrieben:

1. Pumpenkopf abmontieren  
Schritt 1 entfällt, da pneumatische Verschaltung noch offen ist.
2. Ventilplatten wechseln
3. Membrane wechseln
4. Pumpenkopf montieren

Anschließend an den beiden pneumatischen Verschaltungen (8, Abb. 26) zwischen den Pumpenköpfen 3 und 4 die Überwurfmutter (9) mit Zange im Uhrzeigersinn fest anziehen.

## 9. Störungen beheben



Lebensgefahr durch Stromschlag

→ Vor Arbeiten an der Pumpe die Pumpe von der Stromversorgung trennen.

**GEFAHR**

→ Spannungsfreiheit prüfen und sicherstellen.

→ Pumpe prüfen (siehe Tab. 20 und Tab. 21).

Pumpe fördert nicht	
Ursache	Störungsbehebung
Pumpe ist nicht an das elektrische Netz angeschlossen.	→ Pumpe an das elektrische Netz anschließen.
Keine Spannung im elektrischen Netz.	→ Raumsicherung prüfen und ggf. einschalten.
Sicherung(en) der Pumpe defekt (nur Pumpen N 940.5 APE und N 940.5 TTE)	→ Netzstecker der Pumpe aus Steckdose ziehen. → Klemmkastendeckel auf der Oberseite der Pumpe lösen. → Passende Sicherung wählen (siehe Kapitel 4) und Sicherung(en) wechseln. → Klemmkastendeckel montieren.
Thermoschalter oder Elektronik der Pumpe hat angesprochen.	→ Netzstecker der Pumpe aus Steckdose ziehen. → Pumpe abkühlen lassen. → Ursache der Überhitzung feststellen und beseitigen.
Anschlüsse oder Leitungen sind blockiert.	→ Anschlüsse und Leitungen prüfen. → Blockierung entfernen.
Externes Ventil ist geschlossen oder Filter verstopft.	→ Externe Ventile und Filter prüfen.
Im Pumpenkopf hat sich Kondensat gesammelt.	→ Kondensatquelle von der Pumpe trennen. → Pumpe unter Atmosphärenbedingungen einige Minuten mit Luft (falls aus Sicherheitsgründen notwendig: mit einem Inertgas) spülen.
Membrane oder Ventilplatten sind abgenutzt.	→ Membrane und Ventilplatten wechseln (siehe Abschnitt 8.3).

Tab. 20

<b>Förderleistung, Druck oder Vakuum zu niedrig</b>	
Die Pumpe erreicht nicht die in den Technischen Daten bzw. im Datenblatt angegebene Leistung.	
Ursache	Störungsbehebung
Im Pumpenkopf hat sich Kondensat gesammelt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Kondensatquelle von der Pumpe trennen.</li> <li>➔ Pumpe unter Atmosphärenbedingungen einige Minuten mit Luft (falls aus Sicherheitsgründen notwendig: mit einem Inertgas) spülen.</li> </ul>
An der Druckseite steht Überdruck und an der Saugseite gleichzeitig Vakuum oder ein Druck über Atmosphäre an.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Pneumatische Bedingungen ändern.</li> </ul>
Pneumatische Leitungen oder Anschlussteile haben zu geringen Querschnitt oder sind gedrosselt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Pumpe vom System abkoppeln, um Leistungswerte zu ermitteln.</li> <li>➔ Ggf. Drosselung (z. B. Ventil) aufheben.</li> <li>➔ Ggf. Leitungen oder Anschlussteile mit größerem Querschnitt einsetzen.</li> </ul>
An Anschlüssen, Leitungen oder Pumpenkopf treten Leckstellen auf.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Leckstellen beseitigen.</li> </ul>
Anschlüsse oder Leitungen sind ganz oder teilweise verstopft.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Anschlüsse und Leitungen prüfen.</li> <li>➔ Verstopfende Teile und Partikel entfernen.</li> </ul>
Kopfteile sind verschmutzt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Kopfbauteile reinigen.</li> </ul>
Membrane oder Ventilplatten sind abgenutzt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Membrane und Ventilplatten wechseln (siehe Abschnitt 8.3).</li> </ul>

Tab. 21

**Störung kann nicht behoben werden**

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

1. Pumpe einige Minuten mit Luft (falls aus Sicherheitsgründen notwendig: mit einem Inertgas) unter Atmosphärenbedingungen spülen, um den Pumpenkopf von gefährlichen oder aggressiven Gasen zu befreien (siehe Kapitel 8.2.1).
2. Pumpe reinigen (siehe Kapitel 8.2.2).
3. Pumpe mit ausgefüllter Unbedenklichkeits- und Dekontaminationserklärung und unter Angabe des geförderten Mediums an KNF senden.

## 10. Ersatzteile und Zubehör

### Ersatzteile

N 940.5 APE

N 940.5 APE-W

Ersatzteil	Position	Bestellnummer
Membrane	(7) in Abb. 17, (6) in Abb. 20	112089
Ventilplatte	(3) in Abb. 17 und Abb. 20	112130
O-Ring d 32 mm	(4) in Abb. 17 und Abb. 20	112122
O-Ring d 26 mm	(5) in Abb. 17	112121
O-Ring d 5,5 mm	(8) in Abb. 17	112123

Tab. 22

N 940.5 TTE

Ersatzteil	Position	Bestellnummer
Membrane (mit Markierung)	(7) in Abb. 22	116787
Membrane (ohne Markierung)	(6) in Abb. 26	117534
Ventilplatte	(3) in Abb. 22 und Abb. 26	118007
O-Ring d 32 mm	(4) in Abb. 22 und Abb. 26	116407
O-Ring d 24 mm	(5) in Abb. 22	002454
O-Ring d 5,5 mm	(8) in Abb. 22	059725

Tab. 23

### Zubehör

N 940.5 APE-W

Zubehör	Bestellnummer
Geräuschkämpfer (G 3/8)	045993
Adapter für Geräuschkämpfer (von G 3/8 auf G 1/4)	014757
Kleinflansch, Edelstahl (G 1/4, DN 16)	048116
Schlauchnippel Messing (G 1/4, für Schlauch ID 13)*	049880
Schlauchnippel PP (G 1/4, für Schlauch ID 10)	045293
Dichtung für Schlauchnippel Messing	029112
Vollständig konfektioniertes Steuerkabel (analoge oder digitale Ansteuerung)	auf Anfrage
PWM-Analogspannungs-Converter Funktion: Glättung des Drehzahlausgangssignals in eine Analogspannungsausgabe und gleich- zeitiges transformieren der Spannungsaus- gabe von 5V auf ≤ 5V	auf Anfrage

Zubehör	Bestellnummer
Externes Potentiometer zum Einstellen der Drehzahl	auf Anfrage
RS232-Umsetzermodule mit SUB-D9-Stecker	auf Anfrage
RS232-Umsetzermodule mit Micro-USB-Stecker	auf Anfrage

Tab. 24

\* zur Montage benötigt:

*Dichtung für Schlauchnippel Messing, Bestell-Nr. 029112*

## N 940.5 APE

Zubehör	Bestellnummer
Geräuschkämpfer (G 3/8)	045993
Adapter für Geräuschkämpfer (von G 3/8 auf G 1/4)	014757
Kleinflansch, Edelstahl (G 1/4, DN 16)	048116
Schlauchnippel Messing (G 1/4, für Schlauch ID 13)*	049880
Schlauchnippel PP (G 1/4, für Schlauch ID 10)	045293
Dichtung für Schlauchnippel Messing	029112

Tab. 25

\* zur Montage benötigt:

*Dichtung für Schlauchnippel Messing, Bestell-Nr. 029112*

## N 940.5 TTE

Zubehör	Bestellnummer
Kleinflansch, Edelstahl (G 1/4, DN 16)	048116
Schlauchnippel PP (G 1/4, für Schlauch ID 10)	045293
Geräuschkämpfer (G 3/8)	045993
Adapter für Geräuschkämpfer (von G 3/8 auf G 1/4)	014757

Tab. 26

## 11. Rücksendungen

### Vorbereitung der Rücksendung

1. Spülen Sie die Pumpe einige Minuten mit Luft (falls aus Sicherheitsgründen notwendig: mit einem Inertgas) bei atmosphärischem Druck, um den Pumpenkopf von gefährlichen oder aggressiven Gasen zu befreien (siehe Kapitel 8.2.1).

**i** Bitte nehmen Sie Kontakt zu Ihrem KNF-Vertriebspartner auf, falls die Pumpe aufgrund von Beschädigungen nicht gespült werden kann.

2. Bauen Sie die Pumpe aus.
3. Reinigen Sie die Pumpe (siehe Kapitel 8.2.2).
4. Senden Sie die Pumpe mit der ausgefüllten Unbedenklichkeits- und Dekontaminationserklärung und unter Angabe des geförderten Mediums an KNF.
5. Verpacken Sie das Gerät sicher, um weitere Schäden am Produkt zu verhindern. Fordern Sie ggf. eine Originalverpackung gegen Berechnung an.

### Rücksendung

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 bitte den Anweisungen auf [knf.com/repairs](http://knf.com/repairs).

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

**KNF weltweit**

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