

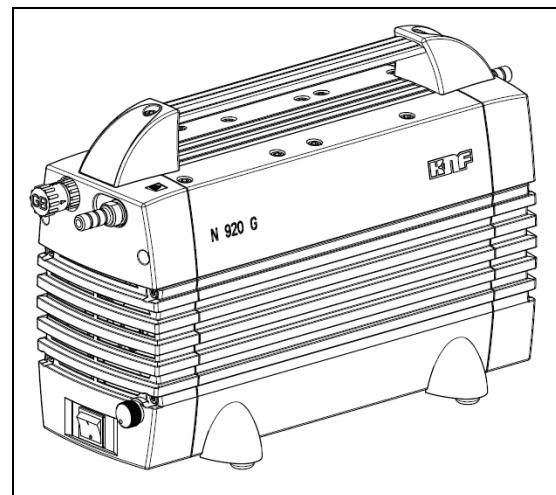
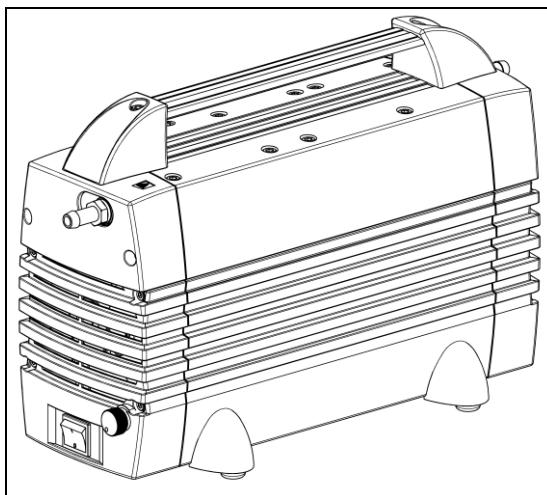
## Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung lesen und beachten!

# Membran-Vakuumpumpe

N920 AP.18  
N920 AP.29.18

N920 KT.29.18G



CE

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

### Inhalt

1. Zu diesem Dokument .....	3
2. Verwendung .....	4
3. Sicherheit .....	5
4. Technische Daten .....	7
5. Aufbau und Funktion .....	10
6. Aufstellen und Anschließen .....	12
7. Betrieb .....	13
8. Instandhaltung .....	16
9. Störungen beheben .....	25
10. Ersatzteile und Zubehör .....	27
11. Rücksendungen .....	28
12. Unbedenklichkeits- und Dekontaminationserklärung .....	29



## 1. Zu diesem Dokument

### 1.1. Umgang mit der Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung ist Teil der Pumpe.

- Lesen Sie die Betriebsanleitung, bevor Sie die Pumpe in Betrieb nehmen.
- Halten Sie die Betriebsanleitung jederzeit griffbereit.
- Geben Sie die Betriebsanleitung an den nachfolgenden Besitzer weiter.

#### Projektpumpen

Bei kundenspezifischen Projektpumpen (Pumptypen, die mit „PJ“ oder „PM“ beginnen) können sich Abweichungen zur Betriebsanleitung 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 aufstellen und betreiben.  Sicherstellen, dass der Aufstellort 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.
Zubehör	Laboreinrichtungen oder zusätzliche Komponenten, die an eine Pumpe angeschlossen werden, müssen auf die pneumatischen Daten der Pumpe ausgelegt sein (siehe Kapitel 4).

### 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. Aufstellen 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 Betriebsanleitung 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 Betriebsanleitung, 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.

Kein Körperteil dem Vakuum aussetzen.

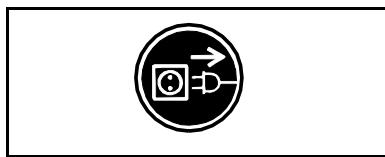


Abb. 1: Hinweisschild

Umgang mit gefährlichen  
Medien

Beim Fördern gefährlicher Medien die Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit diesen Medien beachten.

Umgang mit brennbaren  
Medien

Beachten Sie, dass die Pumpen nicht explosionsgeschützt ausgeführt sind.

Umweltschutz

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.

Beachten Sie dabei, dass die Temperatur des Mediums ansteigt, wenn die Pumpe das Medium verdichtet.

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 (siehe Kapitel 4) angegeben.

Berücksichtigen Sie ggf. äußere Energiequellen (z. B. Strahlungsquellen), die das Medium zusätzlich erhitzen können.

Fragen Sie im Zweifelsfall den KNF-Kundendienst.

Alle Austauschteile gemäß den Umweltschutzbestimmungen geschützt lagern und entsorgen. Die nationalen und internationalen

	<p>Vorschriften beachten. Dies gilt besonders für Teile, die mit toxischen Stoffen verunreinigt sind.</p>
Normen	<p>Die Pumpen entsprechen der Richtlinie 2011/65/EU (RoHS2). Die Pumpen entsprechen den Sicherheitsbestimmungen der Richtlinie 2014/30/EU über die elektromagnetische Verträglichkeit und der Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen. Die folgenden harmonisierten Normen werden erfüllt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ DIN EN 61010-1</li><li>▪ DIN EN 61326-1 Klasse A</li><li>▪ DIN EN 50581</li></ul> <p>Die Pumpen entsprechen nach DIN EN 60664-1:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Überspannungskategorie II</li><li>▪ Verschmutzungsgrad 2</li></ul>
Kundendienst und Reparaturen	<p>Reparaturen an den Pumpen nur vom zuständigen KNF Kundendienst durchführen lassen. Gehäuse mit spannungsführenden Teilen dürfen nur von Fachpersonal geöffnet werden. Bei Instandhaltungsarbeiten nur Originalteile von KNF verwenden.</p>

## 4. Technische Daten

- i** Die Pumpen werden durch ein Weitbereichsnetzteil mit integriertem Überlastschutz versorgt. Sie sind mit einem Temperatursensor auf der Motorplatine gegen Überhitzung gesichert und mit einem Überstromschutz ausgestattet. Spricht eine dieser Sicherheitsfunktionen an, wird die Pumpe abgeschaltet und muss manuell zurückgesetzt werden:
- Pumpe vom elektrischen Netz trennen
  - Vor dem Wiedereinschalten die Fehlerursache(n) beseitigen

### Pumpenmaterialien

N 920 AP.18  
N 920 AP.29.18

Baugruppe	Material
Pumpenkopf	Aluminium
Membrane	EPDM
Ventil	EPDM

Tab. 2

N 920 KT.29.18G

Baugruppe	Material
Pumpenkopf	PPS
Membrane	PTFE-beschichtet
Ventil	FFPM
Gasballastventil	PVDF

Tab. 3

- i** Die elektrische Variante der Pumpe können Sie dem Typenschild entnehmen.

**N 920 AP.18**  
**N 920 AP.29.18**

<i>Pneumatische Leistungen</i>	
Max. zulässiger Betriebsüberdruck [bar ü]	0,5
Endvakuum [mbar abs.]	1,5
Förderleistung bei atm. Druck [l/min]*	max. 21
<i>Pneumatische Anschlüsse</i>	
Schlauchanschluss [mm]	ID 9
<i>Umgebungs- und Medientemperatur</i>	
Zulässige Umgebungstemperatur	+ 10 °C bis + 40 °C
Zulässige Medientemperatur	+ 5 °C bis + 40 °C
<i>Sonstige Parameter</i>	
Gewicht [kg]	10,5
Maße: L x H x B [mm]	324 x 226 x 158
Zulässige höchste relative Luftfeuchtigkeit der Umgebung	80 % für Temperaturen bis 31°C, linear abnehmend bis 50 % bei 40°C
Maximale Aufstellungshöhe [m ü. NN]	2000
<i>Elektrische Parameter</i>	
Automatische Netzanpassung	100-240 V 50/60 Hz
Maximale Stromaufnahme [A]	1,3
Leistungsaufnahme der Pumpe [W]	120
Maximal zulässige Netzspannungsschwankungen	+/- 10 %
Schutzart Motor	IP 20

Tab. 4

\*Liter im Normzustand (1013 mbar)

**N 920 KT.29.18G**

<i>Pneumatische Leistungen</i>	
Max. zulässiger Betriebsüberdruck [bar ü]	0,5
Endvakuum [mbar abs.]	2,0 ≤ 5 mit geöffnetem Gasballast
Förderleistung bei atm. Druck [l/min]*	max. 21
<i>Pneumatische Anschlüsse</i>	
Schlauchanschluss [mm]	ID 10
<i>Umgebungs- und Medientemperatur</i>	
Zulässige Umgebungstemperatur	+ 10 °C bis + 40 °C
Zulässige Medientemperatur	+ 5 °C bis + 40 °C
<i>Sonstige Parameter</i>	
Gewicht [kg]	8,5
Maße L x H x B [mm]	324 x 226 x 158
Zulässige höchste relative Luftfeuchtigkeit der Umgebung	80 % für Temperaturen bis 31°C, linear abnehmend bis 50 % bei 40°C
Maximale Aufstellungshöhe [m ü. NN]	2000
<i>Elektrische Parameter</i>	
Automatische Netzanpassung	100-240 V 50/60 Hz
Maximale Stromaufnahme [A]	1,4
Leistungsaufnahme der Pumpe [W]	135
Maximal zulässige Netzspannungsschwankungen	+/- 10 %
Schutzart Motor	IP 20

Tab. 5

\*Liter im Normzustand (1013 mbar)

## 5. Aufbau und Funktion

### Aufbau

- 1 Einlass (Saugseite)
- 2 Auslass (Druckseite)
- 3 Potentiometer  
(nur N 920 AP.29.18 und  
N 920 KT.29.18G)
- 4 Netzschalter
- 5 Gasballastventil  
(nur N 920 KT.29.18G)
- 6 Schnittstelle zum Vakuum-  
controller VC 900

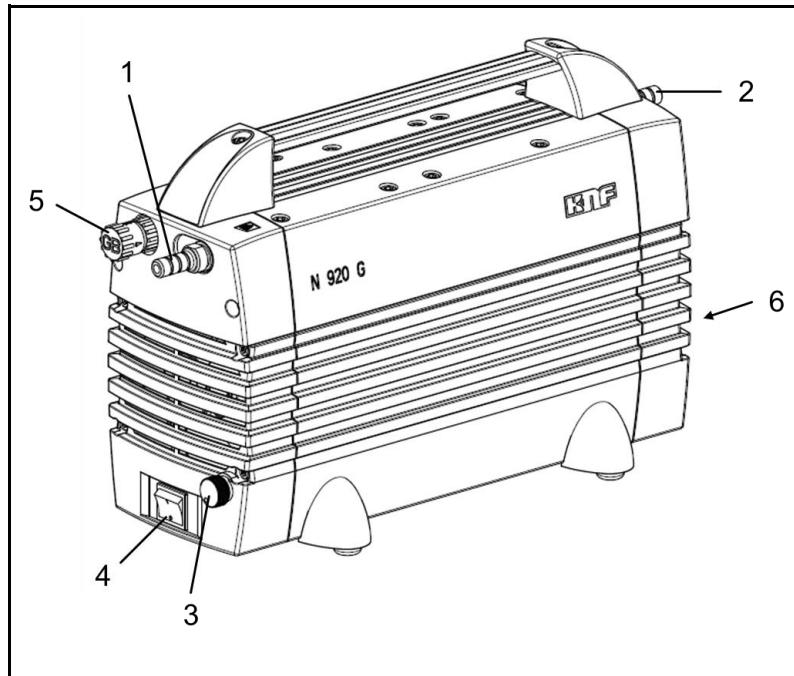


Abb. 2: N 920 KT.29.18G

### Funktion Membranpumpe

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

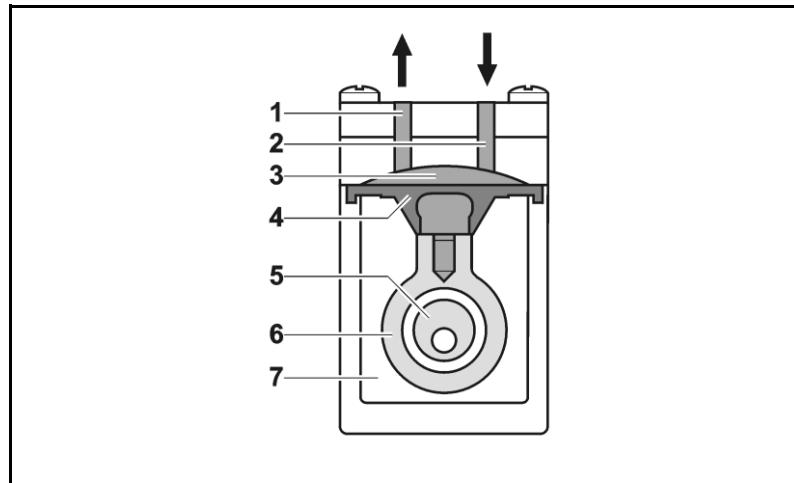


Abb. 3: Pumpenkopf

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 fördernnde 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  
(nur N 920 AP.18 und N 920 AP.29.18)**

- 1** Evakuierungskanal für Vakuumkammer
- 2** Vakuumkammer
- 3** Stabilisierungsmembrane

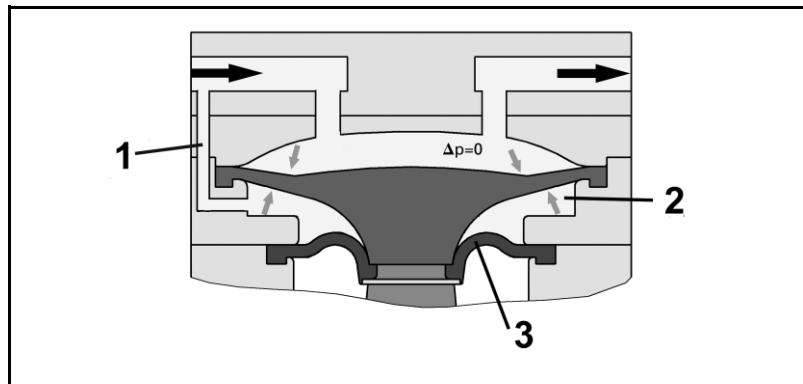


Abb. 4: Funktion des Membran-Stabilisierungssystem

Eine zusätzliche Membrane, die sogenannte Stabilisierungsmembrane (3), trennt die Unterseite der Arbeitsmembrane vom Antriebsraum der Pumpe (siehe Abb. 4). Der Raum zwischen den beiden Membranen – Vakuumkammer (2) genannt – wird über einen Evakuierungskanal (1) mit der Saugseite der Pumpe verbunden. In der Vakuumkammer 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. Aufstellen und Anschließen

Pumpen nur unter den Betriebsparametern und -bedingungen anschließen, die in Kapitel 4, Technische Daten, beschrieben sind. Sicherheitshinweise (siehe Kapitel 3) beachten.

### 6.1. Aufstellen

- Vor dem Anschließen die Pumpe am Einsatzort aufbewahren, um sie auf Umgebungstemperatur zu bringen.
- Maße → Maße der Pumpe siehe Kapitel 4., Technische Daten.
- Kühlluftzufuhr → Pumpe so aufstellen, dass das Lüfterrad des Motors ausreichend Kühlluft ansaugen kann.
- Einsatzort → Sicherstellen, dass der Einsatzort trocken ist und die Pumpe vor Regen, Spritz-, Schwall- und Tropfwasser geschützt ist.  
→ Sicherer Standort (ebene Fläche) für die Pumpen wählen.  
→ Pumpe vor Staubeinwirkung schützen.  
→ Pumpe vor Vibration und Stoß schützen.

### 6.2. 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.
- Anschließen **i** Eine Markierung auf dem Pumpenkopf zeigt die Durchflussrichtung an.
  1. Schutzkappen von den pneumatischen Anschlüssen entfernen.
  2. Saug- und Druckleitung anschließen.
  3. Saug- und Druckleitung abfallend verlegen, so dass kein Kondensat in die Pumpe laufen kann.
  4. Ggf. Pumpe durch Schnittstellenkabel mit Vakuumcontroller VC 900 verbinden (Abb. 2/6, Schnittstellenkabel siehe Kapitel 10.2 Zubehör). Weitere Informationen zum Anschluss siehe Betriebsanleitung VC 900.
  5. Stecker des Netzkabels in ordnungsgemäß installierte Schutzkontaktsteckdose stecken.

## 7. Betrieb

### 7.1. Inbetriebnahme vorbereiten

Vor dem Einschalten der Pumpe folgende Punkte sicherstellen:

Notwendige Betriebsvoraussetzungen	
Pumpe	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alle Schläuche korrekt angeschlossen</li> <li>▪ Lüfteröffnungen nicht zugestellt</li> <li>▪ Daten des Spannungsnetzes stimmen mit den Angaben auf dem Typenschild der Pumpe überein</li> <li>▪ Pumpenauslass nicht verschlossen oder eingeengt</li> <li>▪ Bei geöffnetem Gasballastventil können keine reaktive, explosive oder anderweitig gefährliche Mischungen entstehen (anderenfalls KNF-Service kontaktieren).</li> </ul>

Tab. 6

### 7.2. Inbetriebnahme

- ➔ Pumpe nur unter den Betriebsparametern und -bedingungen betreiben, die in Kapitel 4, Technische Daten, beschrieben sind.
- ➔ Bestimmungsgemäße Verwendung der Pumpe sicherstellen (siehe Kapitel 2.1).
- ➔ Nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Pumpe ausschließen (siehe Kapitel 2.2).
- ➔ Sicherheitshinweise beachten (siehe Kapitel 3.)



#### WARNUNG

Berstgefahr des Pumpenkopfs durch übermäßige Druckerhöhung

- ➔ Maximal zulässigen Betriebsüberdruck nicht überschreiten (siehe Kapitel 4).
- ➔ Druck während des Betriebs überwachen.
- ➔ Wenn der Druck über den maximal zulässigen Betriebsüberdruck der Pumpe ansteigt: Pumpe sofort abschalten und Störung beheben (siehe Kapitel 9. Störungen beheben).
- ➔ Luft- bzw. Gasmengen 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 lassen sich durch eine Bypass-Leitung mit Druckentlastungsventil zwischen Druck- und Saugseite der Pumpe vermeiden. Weitere Informationen erteilen die KNF-Fachberater.

Pumpenstillstand → Bei Pumpenstillstand in den Leitungen normalen atmosphärischen Druck herstellen (Pumpe pneumatisch entlasten).



Personenschaden und Beschädigung der Pumpe durch automatischen Start

**WARNUNG** Wird der Pumpenbetrieb durch den Thermoschalter wegen Überhitzung unterbrochen, starten die Pumpen nach Abkühlung automatisch.

→ Nach Ansprechen der Thermosicherung oder bei Stromausfall Netzstecker der Pumpe aus der Steckdose ziehen, damit die Pumpe nicht unkontrolliert anlaufen kann.

→ Nur Arbeiten an der Pumpe vornehmen, wenn die Pumpe vom elektrischen Netz getrennt ist.

### 7.3. Ein- und Ausschalten der Pumpe

#### Pumpe einschalten

**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 Thermoschalter reagiert und die Pumpe abschaltet.

→ Sicherstellen, dass beim Einschalten kein Druck in den Leitungen herrscht.

→ Pumpe mit Netzschatler einschalten (siehe Abb. 2).

**i** Je nach Höhe der anliegenden elektrischen Spannung dauert die Initialisierung der Elektronik bis zu einer Sekunde, bevor die Pumpe anläuft.

#### Pumpe ausschalten/außer Betrieb nehmen

→ Bei Förderung von aggressiven Medien Pumpe vor dem Ausschalten spülen, um die Lebensdauer der Membrane zu verlängern (siehe Kapitel 8.2.1).

→ Pumpe mit Netzschatler ausschalten (siehe Abb. 2).

→ In den Leitungen normalen atmosphärischen Druck herstellen (Pumpe pneumatisch entlasten).

→ Netzstecker der Pumpe ziehen.

## 7.4. Förderleistung einstellen

### N 920 AP.18

Die Förderleistung lässt sich nicht variieren.

### N 920 AP.29.18 und N 920 KT.29.18G

Über das Potentiometer (Abb. 2/3) lässt sich die Drehzahl der Pumpe variieren. Auf diese Weise ist es möglich, die Förderleistung einzustellen.

## 7.5. Pumpe über VC 900 bedienen (nur N 920 KT.29.18G)

Bei angeschlossenem Schnittstellenkabel (Zubehör) lässt sich die Pumpe über den Vakuumcontroller VC 900 bedienen. Für weitere Informationen zur Bedienung siehe Betriebsanleitung VC 900.

## 7.6. Gasballast

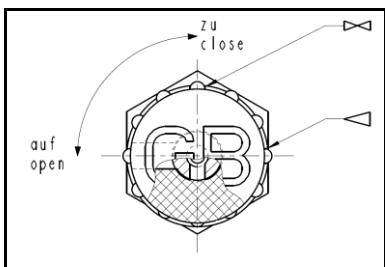


Abb. 5: Bedienknopf Gasballast



Personenschaden durch Vergiftung oder Explosion und Beschädigung der Pumpe

#### WARNUNG

→ Sicherstellen, dass bei geöffnetem Gasballastventil keine reaktiven oder explosiven Mischungen entstehen können.

**i** Werden dampfförmige Medien gefördert, so kann durch Öffnen des Gasballastventils die Bildung von Kondensat in den Pumpenköpfen minimiert werden.

**i** Bei geöffnetem Gasballastventil verschlechtert sich das erreichbare Endvakuum.

Der Gasballast lässt sich mit dem Bedienknopf (siehe Abb. 5) einstellen.

Wird ein Inertanschluss für den Gasballast benötigt, so kontaktieren Sie bitte den KNF Service.

## 8. Instandhaltung

### 8.1. Instandhaltungsplan

Bauteil	Instandhaltungsintervall
Pumpe	Regelmäßige Prüfung auf äußere Beschädigung oder Leckage
Membrane und Ventilplatten	Spätestens wechseln, wenn die Pumpenleistung nachlässt

Tab. 7

### 8.2. Reinigung

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

#### 8.2.1. Pumpe spülen



WARNUNG

Personenschaden durch Vergiftung oder Explosion und Beschädigung der Pumpe

→ Sicherstellen, dass beim Spülen der Pumpe mit Inertgas das Gasballastventil geschlossen ist und somit keine reaktiven oder explosiven Mischungen entstehen können.

→ Pumpe vor dem Ausschalten unter Atmosphärenbedingungen (Umgebungsdruck) etwa 5 Minuten mit Luft (falls aus Sicherheitsgründen notwendig: mit einem Inertgas) spülen.

Bei Verwendung von Inertgas:

Die Inertgaszufuhr an den Gaseinlass der Pumpe anschließen und das Gasballastventil schließen. Entsprechende Sicherheitshinweise in Kapitel 3 beachten.

#### 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. Membrane und Ventilplatten wechseln

#### 8.3.1. N 920 AP.18 und N 920 AP.29.18

##### Voraussetzungen

- Pumpe ausgeschaltet und Netzstecker aus Steckdose gezogen
- Pumpe gereinigt und frei von gefährlichen Stoffen
- Schläuche vom pneumatischen Pumpenein- und -ausgang entfernt

##### Ersatzteile/Werkzeuge

###### Ersatzteil/Werkzeug

Ersatzteil-Set nach Ersatzteilliste, Kapitel 10

Innensechskant-Schraubendreher 4 mm

Filzstift

Stabilisierungsmembrane (bei Bedarf)

Tab. 8

##### Hinweise zum Vorgehen

- Membrane und Ventilplatten zusammen wechseln, um die Leistung der Pumpe zu erhalten.



#### 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 vor dem Wechsel von Membrane und Ventilplatten spülen (siehe Kapitel 8.2.1).

- 1 Kopfabdeckung
- 2 Befestigungsschraube
- 3 Zwischenplatte Kopf 1
- 4 Ventilplatte
- 5 O-Ring ( $\varnothing 24 \times 2$ )
- 6 O-Ring ( $\varnothing 5,5 \times 2$ )
- 7 Zwischenplatte Kopf 2
- 8 Zwischenplatte Kopf 3
- 9 Membrane Kopf 1
- 10 Membrane Kopf 2
- 11 Membrane Kopf 3
- 12 Pleuel Kopf 2
- 13 Pleuel Kopf 3
- 14 Membranaufnahme
- 15 Pumpengehäuse
- 16 Lüfterräder
- 17 Stabilisierungsmembrane
- 18 O-Ring ( $\varnothing 5,5 \times 2$ )
- 19 Befestigungsschraube

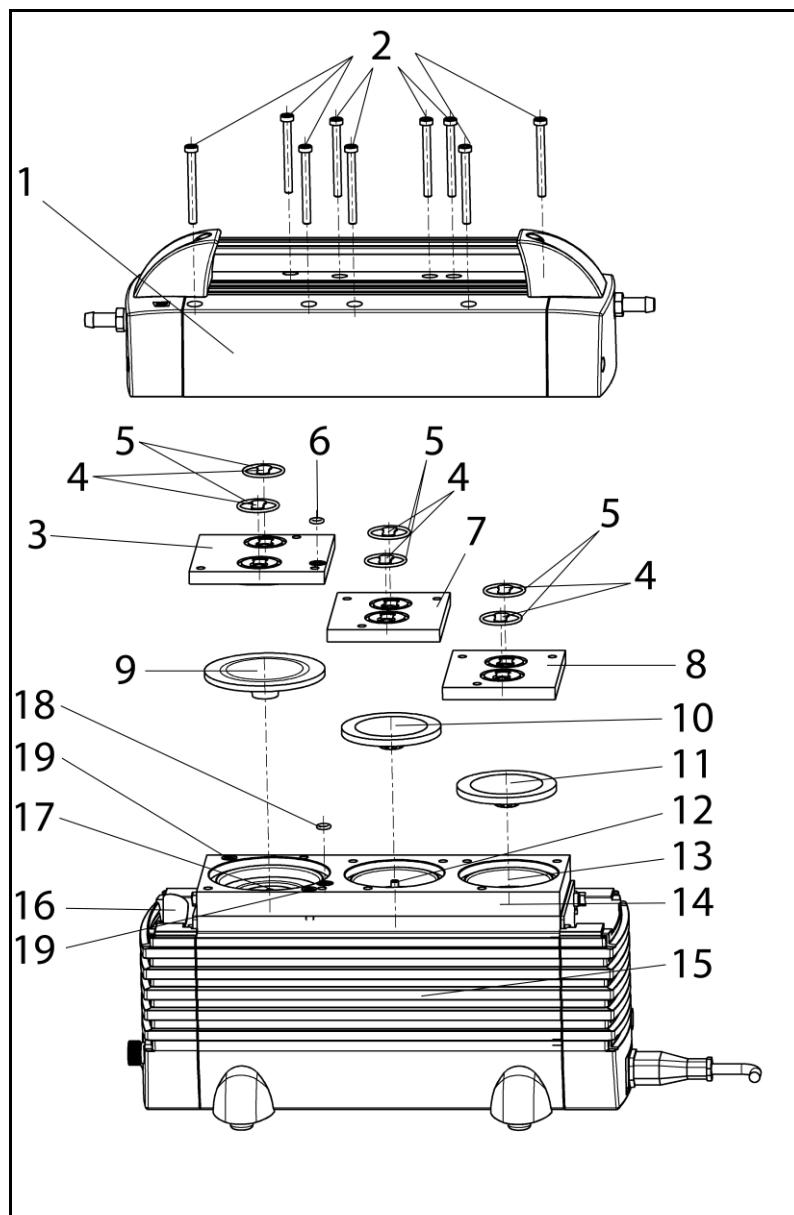


Abb. 6: Explosionszeichnung N 920 AP.18 / N 920 AP.29.18

### Pumpenkopf abmontieren

1. Die neun Befestigungsschrauben (2) lösen und die Kopfabdeckung (1) vom Pumpengehäuse (15) abnehmen (siehe Abb. 6)
2. Zwischenplatte (3) und Membranaufnahme (14) durch einen durchgehenden Filzstrich markieren. Damit lässt sich ausschließen, dass die Teile beim Zusammenbau falsch montiert werden.
3. Zwischenplatte (7) und Membranaufnahme (14) durch zwei durchgehende Filzstiftstriche markieren.
4. Zwischenplatte (8) und Membranaufnahme (14) durch drei durchgehende Filzstiftstriche markieren.
5. Zwischenplatten (3), (7) und (8) von Membranaufnahme abnehmen.

### Membranen wechseln

1. Die drei Membranen (9), (10) und (11) mit den Händen entgegen dem Uhrzeigersinn herausdrehen. Dazu das Lüfterrads (16) so drehen, dass die jeweilige Membrane mit den Händen gut greifbar ist.

**i** Für Membranen (10) und (11):

Vorsicht, dass die zwischen Membrane und Pleuel vorhandenen Passscheiben nicht in das Pumpengehäuse fallen. Eventuell an den Membranen anhaftende Passscheiben abnehmen und auf das zugehörige Pleuelgewinde aufstecken. Dass die Passscheiben in gleicher Anzahl wie zuvor montiert werden, ist Voraussetzung, um die pneumatische Leistung der Pumpe sicherzustellen.

2. Von den Zwischenplatten (3), (7) und (8) die Ventilplatten (4) sowie die O-Ringe (5) entnehmen.

3. Von der Zwischenplatte (3) den O-Ring (6) entnehmen.

4. Von der Membranaufnahme (14) den O-Ring (18) entnehmen.

**i** Schritte 5 – 11 nur ausführen, wenn auch die Stabilisierungs-membrane gewechselt werden soll.

5. Die zwei Schrauben (19) lösen und Membranaufnahme (14) vom Pumpengehäuse (15) abnehmen.

Die Stabilisierungsmembrane (17) ist jetzt sichtbar.

6. Die vorhandenen Passscheiben von der Stabilisierungsmem-brane (17) abnehmen.

**i** Für die pneumatische Leistung der Pumpe ist es wesentlich, dass die Passscheiben später wieder in gleicher Anzahl mon-tiert werden.

7. Die Stabilisierungsmembrane (17) mit dem dazugehörigen Montageschlüssel lösen und dann von Hand entgegen dem Uhrzeigersinn herausdrehen.

8. Neue Stabilisierungsmembrane (17) einschrauben und mit dem Montageschlüssel handfest anziehen.

9. Passscheibe(n) in gleicher Anzahl auf das Gewinde der neuen Stabilisierungsmembrane (17) stecken.

10. Membranaufnahme (14) auf Pumpengehäuse (15) auflegen.

**i** Die Membranaufnahme muss bündig zum Pumpengehäuse (15) ausgerichtet sein. Dies ist wichtig für die spätere Montage der Membrane (9).

11. Die zwei Schrauben (19) handfest anziehen.

**i** Mit der weiter außen liegenden Schraube beginnen und darauf achten, dass sich die Membranaufnahme (14) beim Anziehen der Schraube nicht verschiebt.

12. Die neue Membrane (9) von Hand in das Gewinde der Stabili-sierungsmembrane (17) einschrauben und handfest anziehen.

- i** Um die Leistung der Pumpe zu erhalten, ist es wichtig, dass der äußere Rand der Membrane (9) überall denselben Abstand zur Membranaufnahme (14) hat. Ist dies nicht der Fall, so müssen die Schrauben (19) wieder gelöst und die Membranaufnahme erneut ausgerichtet werden, sodass der Abstand überall derselbe ist.
- i** Vor dem endgültigen Festziehen der Membranen empfiehlt es sich, die Membrane durch Drehen des Lüfterrads (16) in den oberen Umkehrpunkt zu bewegen.
13. Die neuen Membranen (10) und (11) von Hand auf die Pleuel (12) und (13) aufschrauben und handfest anziehen.

#### Ventilplatten, Zwischenplatten und Kopfabdeckung montieren

1. In die Membranaufnahme (14) den neuen O-Ring (18) einlegen.
2. In die Zwischenplatten (3), (7) und (8) die neuen Ventilplatten (Abb. 7/4) sowie die neuen O-Ringe (5) einlegen.
- i** Ober- und Unterseite der Ventilplatten sind identisch. Zur korrekten Lage: siehe Abb. 7.
3. In die Zwischenplatte (3) den neuen O-Ring (6) einlegen.
4. Die Zwischenplatten (3), (7) und (8) auf die Membranaufnahme (14) entsprechend der Filzstiftmarkierungen auflegen.
5. Kopfabdeckung (1) auf das Pumpengehäuse (15) aufsetzen; Befestigungsschrauben (2) über Kreuz handfest anziehen.
6. Ausgewechselte Membranen, Ventilplatten und O-Ringe sachgerecht entsorgen.

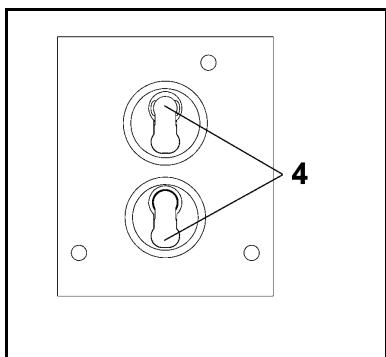


Abb. 7: Lage der Ventilplatten

**Abschließende Schritte**

1. Saug- und Druckleitung wieder an Pumpe anschließen.
2. Pumpe an elektrisches Netz anschließen.

Sollten Sie bezüglich der Instandhaltung Fragen haben, so sprechen sie mit Ihrem KNF-Fachberater (Telefonnummer: siehe letzte Seite).

**8.3.2. N 920 KT.29.18G****Voraussetzungen**

- Pumpe ausgeschaltet und Netzstecker aus Steckdose gezogen
- Pumpe gereinigt und frei von gefährlichen Stoffen
- Schläuche vom pneumatischen Pumpenein- und -ausgang entfernt

**Ersatzteile/Werkzeuge**

Ersatzteil/Werkzeug	
Ersatzteil-Set nach Ersatzteilliste, Kapitel 10	
Innensechskant-Schraubendreher 4 mm	
Kreuzschlitz-Schraubendreher Nr. 2	
Filzstift	

Tab. 9

**Hinweise zum Vorgehen**

- Membrane und Ventilplatten zusammen wechseln, um die Leistung der Pumpe zu erhalten.



Gesundheitsgefährdung durch gefährliche Stoffe in der Pumpe

Je nach gefördertem Stoff sind Verätzungen oder Vergiftungen möglich.

- Bei Bedarf Schutzausrüstung tragen, z. B. Schutzhandschuhe.
- Pumpe vor dem Wechsel von Membrane und Ventilplatten spülen (siehe Kapitel 8.2.1).

- 1 Pumpengriff-Schrauben
- 2 Pumpengriff
- 3 Befestigungsschraube der Kopfabdeckung
- 4 Kopfabdeckung
- 5 Abdeckung
- 6 Schrauben von Abdeckung
- 7 Schrauben von Kopfplatte
- 8 Tellerfeder an Schraube (7)\*
- 9 Scheibe an Schraube (7)\*
- 10 Kopfplatte
- 11 Zwischenplatte
- 12 O-Ring ( $\varnothing 24 \times 2$ )
- 13 Ventilplatten
- 14 Zwischenplatte
- 15 Zwischenplatte
- 16 Membrane
- 17 Membranaufnahme
- 18 Pumpengehäuse
- 19 Befestigungsschraube
- 20 Lüfter
- 21 Pleuel
- 22 Membrane
- 23 Gasballastventil

\* siehe Abb. 10

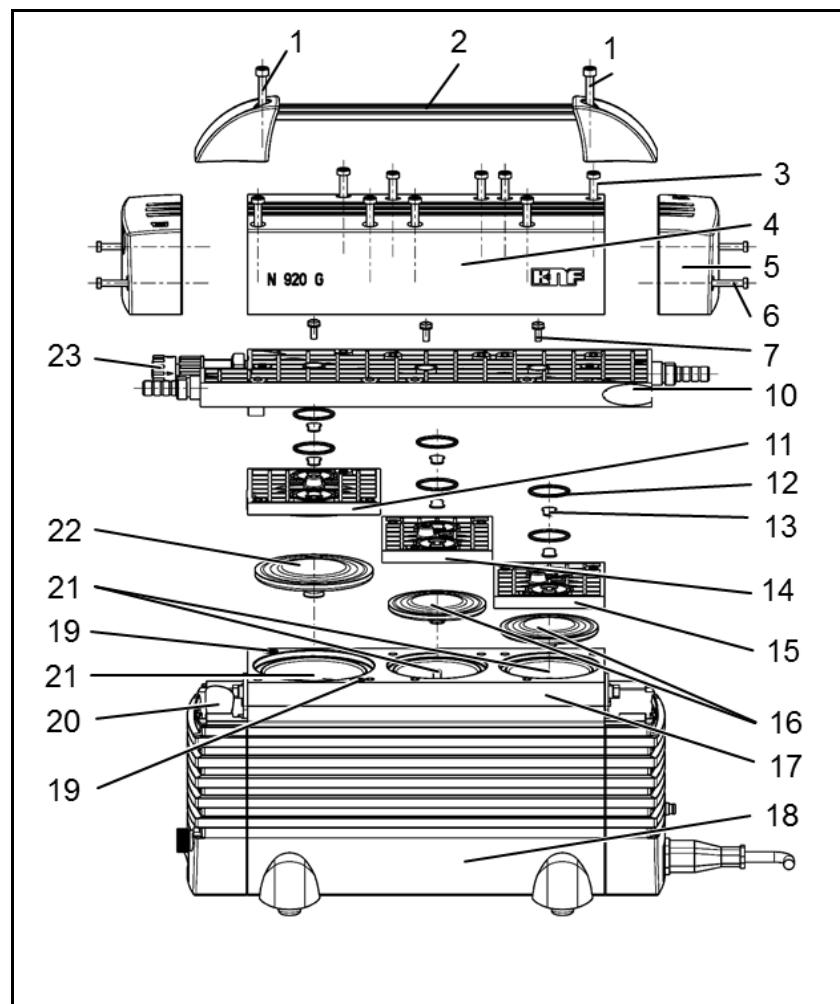


Abb. 8: Explosionszeichnung N 920 KT.29.18G

### Pumpenkopf abmontieren

1. Die beiden Schrauben (1) des Pumpengriffes (2) lösen und Pumpengriff abnehmen (siehe Abb. 8).
2. Die neun Befestigungsschrauben (3) der Kopfabdeckung (4) lösen.
3. Je zwei Schrauben (6) lösen und die beiden seitlichen Abdeckungen (5) an der Kopfabdeckung (4) abnehmen.
4. Kopfabdeckung (4) vom Pumpengehäuse (18) abnehmen.
5. Kopfplatte (10) mit Zwischenplatten (11), (14) und (15) abnehmen.

### Membranen wechseln

1. Die Membranen (16) (2 Stück) und (22) (1 Stück) mit den Händen entgegen dem Uhrzeigersinn herausdrehen. Dazu das Lüfterrads (20) so drehen, dass die jeweilige Membrane mit den Händen gut greifbar ist.

**i** Vorsicht, dass die zwischen Membrane und Pleuel (21) vorhandenen Passscheiben nicht in das Pumpengehäuse fallen.

Eventuell an den Membranen anhaftende Passscheiben abnehmen und auf das zugehörige Pleuelgewinde aufstecken.

Dass die Passscheiben in gleicher Anzahl wie zuvor montiert werden, ist Voraussetzung, um die pneumatische Leistung der Pumpe sicherzustellen.

2. Die neuen Membranen (16) (2 Stück) und (22) (1 Stück) von Hand auf die Pleuel (21) aufschrauben und handfest anziehen.

**i** Vor dem endgültigen Festziehen der Membrane empfiehlt es sich, die Membrane durch Drehen des Lüfterrads (20) in den oberen Umkehrpunkt zu bewegen.

3. Kopfplatte (10) mit Zwischenplatten (11), (14) und (15) wieder auf die Membranaufnahme (17) setzen.

### Ventilplatten wechseln

1. Kopfplatte (10) und Zwischenplatte (11) durch einen durchgehenden Filzstrich markieren. Damit lässt sich ausschließen, dass die Teile beim Zusammenbau falsch montiert werden.

2. Kopfplatte (10) und Zwischenplatte (14) durch zwei durchgehende Filzstriche markieren.

3. Kopfplatte (10) und Zwischenplatte (15) durch drei durchgehende Filzstriche markieren.

4. Die drei Schrauben (7) in der Kopfplatte (10) lösen und Kopfplatte von Zwischenplatten (11), (14) und (15) abnehmen.

5. Von den Zwischenplatten (11), (14) und (15) die Ventilplatten (13) sowie die O-Ringe (12) entnehmen.

**i** O-Ringe können auch an der Kopfplatte (10) kleben statt in der Zwischenplatte zu liegen.

6. In die Zwischenplatten (11), (14) und (15) die neuen Ventilplatten (13) sowie die neuen O-Ringe (12) einlegen.

**i** Ober- und Unterseite der Ventilplatten sind identisch. Zur korrekten Lage siehe Abb 9.

7. Ausgewechselte Membranen, Ventilplatten und O-Ringe sachgerecht entsorgen.

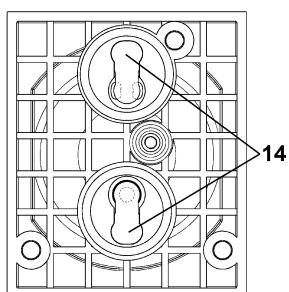


Abb. 9: Lage der Ventilplatten

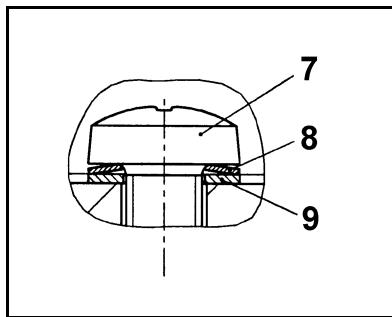
**Pumpenkopf montieren**

Abb. 10: Anordnung und Ausrichtung von Tellerfeder (8) und Scheibe (9) an Schraube (7)

1. Kopfplatte (10) auf die Zwischenplatten (11), (14) und (15) auflegen entsprechend den Filzstiftmarkierungen.
- i** Die drei Zwischenplatten müssen an der vorderen Kante in einer Linie liegen, auf die die Kopfplatte bündig aufgelegt wird.
2. Die drei Schrauben (7) der Kopfplatte (10) vorsichtig leicht und handfest anziehen.
- i** Zur Anordnung und Ausrichtung von Tellerfeder (8) und Scheibe (9) der Schraube (7) siehe Abb. 10.
3. Kopfabdeckung (4) auf Pumpengehäuse (18) aufsetzen.
4. Die neun Schrauben (3) der Kopfabdeckung (4) zunächst leicht anziehen: zunächst die Schrauben der mittleren Pumpenstufe, dann die rechten und anschließend die linken Schrauben.
5. Nun die neun Schrauben (3) fest anziehen, dabei mit den inneren Schrauben beginnen und nach außen fortfahren.
- i** Lassen sich die Schrauben nur schwer anziehen, so liegen die Zwischenplatten untereinander nicht in einer Linie oder Zwischenplatten und Kopfplatte sind nicht bündig (siehe Schritt 1).
6. Die beiden seitlichen Abdeckungen (5) wieder montieren.
7. Den Pumpengriff (2) wieder montieren.

**Abschließende Schritte**

1. Saug- und Druckleitung wieder an Pumpe anschließen.
2. Pumpe an elektrisches Netz anschließen.

Sollten Sie bezüglich der Instandhaltung Fragen haben, so sprechen sie mit Ihrem KNF-Fachberater (Telefonnummer: siehe letzte Seite).

## 9. Störungen beheben



Lebensgefahr durch Stromschlag

**GEFAHR**

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

- Pumpe prüfen (siehe Tab. 10 bis 13).

<b>Pumpe fördert nicht</b>	
Ursache	Störungsbehebung
Keine Spannung im elektrischen Netz.	→ Raumsicherung prüfen und ggf. einschalten.
Thermoschalter der Pumpe hat angesprochen.	→ Pumpe vom elektrischen Netz nehmen. → 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. → Gasballast öffnen → Pumpe spülen (siehe Abschnitt 8.2.1).
Membrane oder Ventilplatten sind abgenutzt.	→ Membrane und Ventilplatten wechseln (siehe Abschnitt 8.3).

Tab. 10

<b>Förderleistung, Druck oder Vakuum zu niedrig</b>	
Ursache	Störungsbehebung
Die Pumpe erreicht nicht die in den Technischen Daten bzw. im Datenblatt angegebene Leistung.	
Im Pumpenkopf hat sich Kondensat gesammelt.	→ Kondensatquelle von der Pumpe trennen. → Pumpe spülen (siehe Abschnitt 8.2.1).
An der Druckseite steht Überdruck und an der Saugseite gleichzeitig Vakuum oder ein Druck über Atmosphäre an.	→ Pneumatische Bedingungen ändern.
Pneumatische Leitungen oder Anschlussteile haben zu geringen Querschnitt oder sind gedrosselt.	→ Pumpe vom System abkoppeln, um Leistungswerte zu ermitteln. → Ggf. Drosselung (z. B. Ventil) aufheben. → Ggf. Leitungen oder Anschlussteile mit größerem Querschnitt einsetzen.
An Anschlässen, Leitungen oder Pumpenkopf treten Leckstellen auf.	→ Korrekten Sitz der Schläuche auf Schlauchnippeln sicherstellen. → Undichte Schläuche auswechseln. → Leckstellen beseitigen.
Anschlüsse oder Leitungen sind ganz oder teilweise verstopft.	→ Anschlüsse und Leitungen prüfen. → Verstopfende Teile und Partikel entfernen.
Kopfteile sind verschmutzt.	→ Kopfbauteile reinigen.

Tab. 11 (Teil 1)

Membrane oder Ventilplatten sind abgenutzt.	→ Membrane und Ventilplatten wechseln (siehe Abschnitt 8.3).
Gewechselte Membrane und Ventilplatten	→ Sicherstellen, dass Passscheiben auf das Membrange- winde aufgesteckt wurden. → Kopfverschaltung und Schlauchverbindungen auf Dichtig- keit prüfen. → Eventuell die Schrauben der Kopfabdeckung vorsichtig über Kreuz anziehen.
Gasballast noch offen	→ Gasballast schließen

Tab. 11 (Teil 2)

<b>Pumpe ist eingeschaltet und läuft nicht, Netzschatler leuchtet nicht</b>	
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.
Überstromschutz der Pumpelektronik hat angesprochen	→ Pumpe vom elektrischen Netz trennen. → Ursache des Überstroms feststellen und beseitigen (z. B. unzulässige Druckverhältnisse, Flüssigkeit in den Pumpenköpfen). <b>i</b> Die Pumpe muss einige Sekunden vom Netz getrennt sein, bevor die Elektronik den Betrieb wieder zulässt.

Tab. 12

<b>Pumpe ist eingeschaltet und läuft nicht, Netzschatler leuchtet</b>	
Ursache	Störungsbehebung
Pumpe ist heißgelaufen, Thermoschalter hat angesprochen	→ Netzstecker der Pumpe aus Steckdose ziehen. → Pumpe abkühlen lassen. → Ursache der Überhitzung feststellen und beseitigen.

Tab. 13

### 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 Gasen zu befreien (siehe Kapitel 8.2.1).
2. Pumpe reinigen (siehe Kapitel 8.2.2).
3. Pumpe mit ausgefüllter Unbedenklichkeits- und Dekontaminationserklärung (Kapitel 12) und unter Angabe des geförderten Mediums an KNF senden.

## 10. Ersatzteile und Zubehör

### 10.1. Ersatzteile

Ein Ersatzteil Set enthält alle für eine vollständige Pumpenkopf-Instandhaltung erforderlichen Ersatzteile:

- 3 Membranen
- 6 O-Ringe ( $\varnothing 24 \times 2$ )
- 6 Ventilplatten
- Nur für N 920 AP.18 und N 920 AP.29.18:  
2 O-Ringe ( $\varnothing 5,5 \times 2$ )

Ersatzteil	Best.Nr.:
Ersatzteil-Set für N 920 AP.18	057456
Ersatzteil-Set für N 920 AP.29.18	057456
Ersatzteil-Set für N 920 KT.29.18G	305355
Ersatzteil-Set für N 920 KT.29.18	111905
Stabilisierungsmembrane (nur für N 920 AP.18 und N 920 AP.29.18)	056523
Gasballastventil (nur für N 920 KT.29.18G)	136104

Tab. 14

### 10.2. Zubehör

Bezeichnung	Best.Nr.:
Geräuschdämpfer/ Ansaugfilter G 1/8	007006
Kleinflansch-Anschluss für Saug- oder Druckseite, Edelstahl, KF 16	046625
Einstellbare Förderleistung über analogen Signaleingang; für die externe Ansteuerung	auf Anfrage
Montageschlüssel für Stabilisierungsmembrane (nur für N 920 AP.29.18 und N 920 AP.18)	116885
Schnittstellenkabel Vakuumcontroller – KNF-Pumpe (2m)	307757
Schnittstellenkabel Vakuumcontroller – KNF-Pumpe (5m)	307758

Tab. 15

## 11. Rücksendungen

Bei dem Betrieb von Pumpen und Systemen in den unterschiedlichsten Anwendungsfeldern, wie z.B. im Labor- oder der Prozessindustrie besteht die Gefahr, dass (medienberührte) Komponenten durch giftige, radioaktive oder andere gefährliche Substanzen kontaminiert werden.

Um bei Pumpen und Systemen, die von Kunden an KNF zurückgesendet werden, zu vermeiden, dass daraus eine Gefahr für KNF Mitarbeiter entsteht, müssen die Kunden eine Unbedenklichkeits- und Dekontaminationserklärung vorlegen. Diese Unbedenklichkeits- und Dekontaminationserklärung gibt zum Beispiel Auskunft über:

- physiologische Unbedenklichkeit,
- ob eine Reinigung (der medienberührten Teile) durchgeführt wurde,
- ob eine Dekontaminierung durchgeführt wurde,
- geförderte, verwendeten Medien

Ohne eine unterschriebene Unbedenklichkeits- und Dekontaminationserklärung darf aus Gründen des Arbeitsschutzes nicht an den Pumpen und Systemen gearbeitet werden.

Für eine optimale Bearbeitung einer Rücksendung sollte eine Kopie dieser Erklärung möglichst vorab per Email, Brief oder Fax an den KNF-Kundendienst (Adresse siehe letzte Seite) geschickt werden. Um eine Gefährdung von Mitarbeitern durch Öffnen der Verpackung der Sendung, trotz bestehender Restgefährdung, zu vermeiden, muss das Original der Unbedenklichkeits- und Dekontaminationserklärung dem Lieferschein außen an der Verpackung beigefügt werden.

Das Formblatt für die Unbedenklichkeits- und Dekontaminationserklärung ist dieser Betriebsanleitung beigefügt und ist ebenfalls auf der KNF Homepage als Download zur Verfügung gestellt.

Für eine eindeutige Zuordnung der Unbedenklichkeits- und Dekontaminationserklärung zum eingeschickten Gerät, sind kundenseitig Gerätetyp und Seriennummer(n) in der Unbedenklichkeits- und Dekontaminationserklärung anzugeben.

Da für eine optimale Bearbeitung einer Rücksendung neben der Erklärung des Kunden über die physiologische Unbedenklichkeit auch Informationen über die Einsatzbedingungen bzw. die Applikation des Kunden von Bedeutung sind, werden diese ebenfalls mit der Unbedenklichkeits- und Dekontaminationserklärung abgefragt.

## 12. Unbedenklichkeits- und Dekontaminationserklärung



### Unbedenklichkeits- und Dekontaminationserklärung

Diese Erklärung muss vollständig ausgefüllt vorliegen (das Original muss dem Lieferschein der Sendung beiliegen), bevor das eingeschickte Gerät untersucht werden kann.

Gerätetyp: .....

Seriennummer(n): .....

.....

.....

Grund der Rücksendung (Bitte detailliert beschreiben):

(Das/die Gerät(e) war(en) in Betrieb  ja  nein)

.....

.....

.....

Wir bestätigen, dass mit oben genannten Gerät(en)

ausschließlich **physiologisch unbedenkliche** Medien gefördert wurden und dass dies(e) frei von gefährlichen, gesundheitsgefährdenden Stoffen ist / sind.

Geförderte Medien: .....

Das/die Gerät(e) wurde(n) gereinigt  ja  nein

Medien folgender Kategorie(n) gefördert wurden, die **nicht** physiologisch unbedenklich sind und eine Reinigung des Gerätes / der Geräte (ggf. nur medienberührende Teile) erforderlich ist / sind.

Name, Formel, Sicherheitsdatenblatt

aggressiv .....

biologisch .....

radioaktiv .....

giftig .....

andere .....

Das/die Gerät(e) wurde(n) dekontaminiert und  
die Arbeit daran kann ohne spezielle Maßnahmen erfolgen

ja

Methode / Nachweis: .....

.....

Das/die Gerät(e) wurde(n) nicht dekontaminiert und  
die Arbeit daran erfordert spezielle Maßnahmen

ja

Maßnahmen: .....

.....

#### Rechtsverbindliche Erklärung

Hiermit versichere(n)ich/wir, dass die Angaben in diesem Vordruck korrekt und vollständig sind. Der Versand der Geräte und Komponenten erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

.....

.....

.....

.....

.....





**KNF weltweit**

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