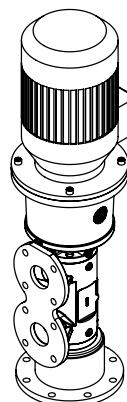
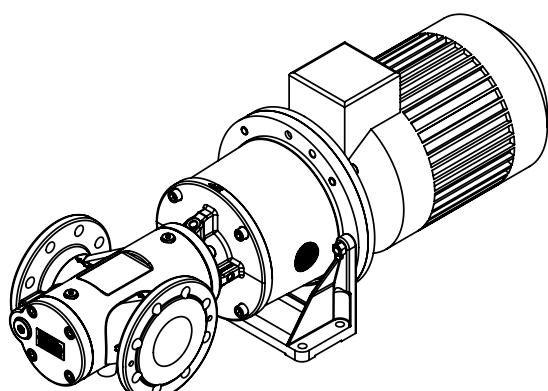
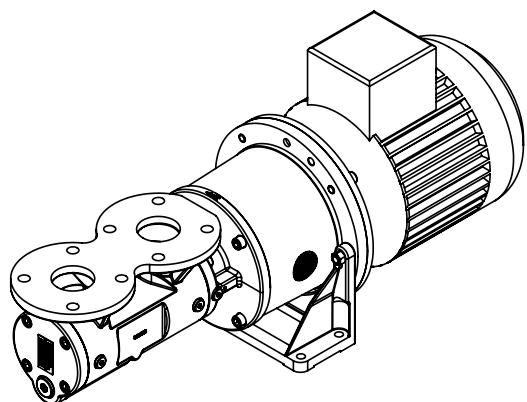
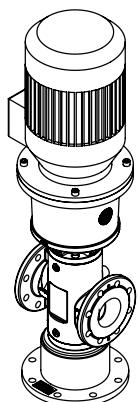


**KRAL**

■■■■■■■ Betriebsanleitung



## KRAL Schraubenspindelpumpen.

Baureihe K  
Magnetkupplung



Sicherheitshinweise für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator beachten.

OIK 09de  
Ausgabe 2022-02  
Originalanleitung

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1 Zu diesem Dokument</b>	4	<b>10 Betrieb</b>	20
1.1 Allgemeine Hinweise	4	10.1 Gefahren beim Betrieb	20
1.2 Mitgeltende Unterlagen	4	10.2 Inbetriebnahme	20
1.3 Zielgruppen	4	10.2.1 Rohrleitungsnetz reinigen	20
1.4 Symbole	4	10.2.2 Pumpe füllen und entlüften	21
1.4.1 Gefahrenstufen	4	10.2.3 Drehrichtung kontrollieren	23
1.4.2 Gefahrenzeichen	5	10.2.4 Pumpe in Betrieb nehmen	23
1.4.3 Symbole in diesem Dokument	5	10.3 Während des Betriebs	25
<b>2 Sicherheit</b>	5	10.3.1 Betriebsdruck prüfen	25
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	5	10.3.2 Filter und/oder Schmutzfänger überwachen	25
2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung	6	10.3.3 Überströmventil einstellen	26
2.3 Pflichten des Betreibers	6	10.3.4 Pumpenaggregat ausschalten	27
2.4 Sicherheitshinweise	6	10.4 Außerbetriebnahme	27
2.4.1 Grundsätzliche Sicherheitshinweise	6	10.4.1 Pumpe außer Betrieb nehmen	27
2.4.2 Gefahren bei Magnetkupplungssystemen	6	10.5 Wiederinbetriebnahme	28
<b>3 Kennzeichnung</b>	7	10.5.1 Pumpe wieder in Betrieb nehmen	28
3.1 Typenschlüssel	7	<b>11 Wartung</b>	28
3.2 Typenschild	8	11.1 Gefahren bei der Wartung	28
<b>4 Technische Daten</b>	8	11.2 Wartungsbedarf	28
4.1 Betriebsgrenzen	8	11.3 Kugellager	29
4.2 Erforderliche NPSH-Werte	8	11.4 Pumpe warten	29
4.3 Schalldruckpegel	9	11.5 Magnetkupplung warten	29
4.4 Gewichte	9	<b>12 Instandhaltung</b>	33
4.5 Zubehör	9	12.1 Gefahren bei der Instandhaltung	33
<b>5 Funktionsbeschreibung</b>	9	12.2 Verschleiß	33
5.1 Aufbau Pumpe	9	12.2.1 Anzeichen für Verschleiß	33
5.2 Aufbau Pumpenaggregat	10	12.2.2 Magnetkupplung	33
5.3 Funktionsprinzip	10	12.3 Überströmventil austauschen	34
5.4 Magnetkupplung	10	12.3.1 Überströmventil ausbauen	34
5.5 Gehäusevarianten	10	12.3.2 Überströmventil einbauen	34
5.6 Überströmventil	11	12.4 Magnetkupplung austauschen	34
<b>6 Transport, Lagerung</b>	11	12.4.1 Außenrotor ausbauen	34
6.1 Gefahren beim Transport	11	12.4.2 Innenrotor ausbauen	36
6.2 Gefahren bei der Lagerung	12	12.4.3 Innenrotor einbauen	37
6.3 Auspacken und Lieferzustand prüfen	12	12.4.4 Außenrotor einbauen	38
6.4 Pumpe/Pumpenaggregat transportieren	12	12.5 Kugellager und Spindelsatz austauschen	40
6.5 Pumpe lagern	13	12.5.1 Kugellager und Spindelsatz ausbauen	40
<b>7 Konservierung</b>	14	12.5.2 Kugellager und Spindelsatz einbauen	41
7.1 Konservierungstabelle	14	<b>13 Entsorgung</b>	42
7.2 Innenflächen konservieren	14	13.1 Pumpe demontieren und entsorgen	42
7.3 Außenflächen konservieren	14	<b>14 Hilfe im Problemfall</b>	43
7.4 Konservierung entfernen	15	14.1 Mögliche Störungen	43
<b>8 Einbau, Ausbau</b>	15	14.2 Störungsbehebung	43
8.1 Gefahren beim Einbau	15	<b>15 Zubehör</b>	45
8.2 Gefahren beim Ausbau	16	15.1 Heizung	45
8.3 Pumpe aufstellen	16	15.1.1 Mögliche Heizungsarten	45
8.4 Pumpe ausbauen	17	15.1.2 Elektroheizung	45
<b>9 Anschluss</b>	18	15.1.3 Mediumheizung	47
9.1 Gefahren beim Anschluss	18	15.1.4 Heizung Sonderausführung	48
9.2 Pumpe an Rohrleitungsnetz anschließen	18	<b>16 Ersatzteile</b>	49
9.3 Pumpe isolieren	19	16.1 Übersicht	49
9.4 Pumpenaggregat an Spannungsversorgung anschließen	19	16.2 Wartungssätze	50

---

16.2.3 Wartungssatz Magnetkupplung KF/KV 1500 – 1700 .....	52
16.2.4 Wartungssatz Magnetkupplung KF/KV 2200 – 2900 .....	53
16.2.5 Wartungssatz Magnetkupplung KFN/KFT/KVT .....	54
<b>16.3 Reparatursätze .....</b>	<b>55</b>
16.3.1 Reparatursatz Überströmventil KF/KH/KV 5 – 660 und KFT/KVT/KFN/KFA .....	55
16.3.2 Reparatursatz Überströmventil KF/KH/KV 851 – 1301 .....	56
16.3.3 Reparatursatz Überströmventil KF/KH/ KV 1500 – 1700 .....	57
16.3.4 Reparatursatz Überströmventil KF/KH/ KV 2200 – 2900 .....	58
16.3.5 Reparatursatz Spindelsatz .....	58
16.3.6 Reparatursatz Magnetkupplung .....	59
<b>16.4 Komplettierungen .....</b>	<b>60</b>
16.4.1 Komplettierung Typ KF .....	60
16.4.2 Komplettierung Typ KV .....	61
<b>17 Anhang .....</b>	<b>62</b>
17.1 Anziehdrehmomente für Schrauben mit metrischem Gewinde mit und ohne Sicherungsscheiben .....	62
17.2 Anziehdrehmomente für Verschlusschrauben mit Zollgewinde und Elastomerdichtung .....	62
17.3 Anziehdrehmomente für Schrauben von Spannelementen .....	63
17.4 Inhalt der Konformitätserklärung .....	63

# 1 Zu diesem Dokument

## 1.1 Allgemeine Hinweise

### 1 Zu diesem Dokument

#### 1.1 Allgemeine Hinweise

Die vorliegende Anleitung ist Teil des Produkts und muss für spätere Verwendung aufbewahrt werden. Beachten Sie zusätzlich die mitgelieferten Unterlagen.

#### 1.2 Mitgelieferte Unterlagen

- Konformitätserklärung nach EU-Richtlinie 2006/42/EG
- Herstellererklärung nach EU-Richtlinie 2014/68/EU
- Datenblatt der Pumpe
- Technische Dokumentation der Zulieferteile

#### 1.3 Zielgruppen

Die Anleitung richtet sich an folgende Personen:

- Personen, die mit dem Produkt arbeiten
- Betreiber, die für die Verwendung des Produkts verantwortlich sind

Personen, die mit dem Produkt arbeiten, müssen qualifiziert sein. Die Qualifikation stellt sicher, dass mögliche Gefahren und Sachschäden, die mit der Tätigkeit verbunden sind, erkannt und vermieden werden. Diese Personen sind Fachpersonal, das auf Grund von Ausbildung, Kenntnis und Erfahrung, sowie der einschlägigen Bestimmungen die jeweilige Arbeit fachgerecht ausführt.

Auf die erforderliche Qualifikation des Personals wird in dieser Anleitung zu Beginn der einzelnen Kapitel gesondert hingewiesen. Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht.

Zielgruppe	Tätigkeit	Qualifikation
Transportpersonal	Transport, Abladen, Aufstellen	Fachpersonal für Transport, Mobilkranfahrer, Kranfahrer, Staplerfahrer
Monteur	Aufstellen, Anschluss	Fachpersonal für Montage
Elektrofachkraft	Elektrischer Anschluss	Fachpersonal für Elektroinstallation
Geschultes Personal	Übertragene Aufgabe	Durch den Betreiber geschultes Personal, das die ihm übertragenen Aufgaben und mögliche Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten kennt.

Tab. 1: Zielgruppen

#### 1.4 Symbole

##### 1.4.1 Gefahrenstufen

Signalwort	Gefahrenstufe	Folgen bei Nichtbeachtung
	GEFAHR	Unmittelbar drohende Gefahr
	WARNUNG	Mögliche drohende Gefahr
	VORSICHT	Mögliche gefährliche Situation
	ACHTUNG	Mögliche gefährliche Situation
		Sachschaden

### 1.4.2 Gefahrenzeichen

	Bedeutung	Quelle und mögliche Folgen bei Nichtbeachtung
	Elektrische Spannung	Elektrische Spannung verursacht schwere Körperverletzung oder Tod.
	Magnetisches Feld	Magnetisches Feld kann zu schwerer Körperverletzung oder Tod führen.
	Schwebende Last	Herabfallende Gegenstände können zu schwerer Körperverletzung oder Tod führen.
	Schwere Last	Schwere Lasten können zu schweren Rückenschäden führen.
	Rutschgefahr	Auslaufendes Fördermedium und Öle auf Fundament oder Trittfächern können zu Stürzen mit schwerer Körperverletzung oder Tod führen.
	Feuergefährliche Stoffe	Auslaufendes Fördermedium und Öle können leicht entflammbar sein und können zu schweren Brandverletzungen führen.
	Heiße Oberfläche	Heiße Oberflächen des Pumpenaggregats können zu Brandverletzungen führen.

### 1.4.3 Symbole in diesem Dokument

	Bedeutung
	Warnhinweis Personenschaden
	Sicherheitshinweis
	Verbotszeichen Herzschrittmacher
	Handlungsaufforderung
	Mehrschrittige Handlungsanleitung
	1.
	2.
	3.
	Handlungsresultat
	Querverweis

## 2 Sicherheit

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Die Pumpe ausschließlich zur Förderung von schmierenden Flüssigkeiten verwenden, die chemisch neutral sind und keine Gasanteile oder Feststoffanteile enthalten.
- Die Pumpe nur innerhalb der Betriebsgrenzen einsetzen, die auf dem Typenschild und im Kapitel "Technische Daten" angegeben sind. Bei Betriebsdaten, die nicht mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmen, Rücksprache mit dem Hersteller halten.
- Die Pumpe wird speziell für den vom Kunden genannten Betriebsdruck ausgelegt. Bei deutlicher Abweichung des tatsächlichen Betriebsdrucks von diesem Auslegungsdruck können auch innerhalb der angegebenen Betriebsgrenzen Schäden an der Pumpe entstehen. Dies gilt sowohl für deutlich höhere als auch für deutlich niedrigere Betriebsdrücke. Ein Mindestdruck von 2 bar sollte auf keinen Fall unterschritten werden. Im Zweifelsfall Rücksprache mit dem Hersteller halten.

## 2 Sicherheit

### 2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

#### 2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

- Jede Verwendung, die über die bestimmungsgemäße Verwendung hinaus geht oder eine andersartige Benutzung gilt als Fehlanwendung.
- Das Produkt ist nicht bestimmt zur Förderung von Medien außerhalb der Betriebsgrenzen.
- Jedes Umgehen oder Außerkraftsetzen von Sicherheitseinrichtungen während des Betriebs ist verboten.

#### 2.3 Pflichten des Betreibers

Betreiber ist, wer das Produkt gewerblich betreibt oder einem Dritten zur Nutzung überlässt und während des Betriebs die rechtliche Verantwortung für das Produkt, den Schutz des Personals und Dritter trägt.

Das Produkt wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.

Neben den Sicherheitshinweisen in dieser Anleitung müssen die für den Einsatzbereich des Produkts geltenden Vorschriften zur Sicherheit, Unfallverhütung und zum Umweltschutz eingehalten werden.

#### 2.4 Sicherheitshinweise

##### 2.4.1 Grundsätzliche Sicherheitshinweise



###### Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

- Diese Betriebsanleitung aufmerksam lesen und beachten.
- Betriebsanleitungen der Komponenten aufmerksam lesen und beachten.
- Arbeiten nur von Fachpersonal/geschultem Personal durchführen lassen.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen und sorgfältig arbeiten.
- Fördermedien können unter hohem Druck stehen und können bei Fehlbedienung oder beschädigten Bauteilen zu Personenschäden und Sachschäden führen.
- Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein. Entsprechende Schutzausrüstung verwenden.
- Beim Umgang mit gefährlichen Stoffen zugehörige Datenblätter und Sicherheitsbestimmungen beachten.
- Bei Betriebstemperaturen über 60 °C Hautkontakt mit medienführenden Anlagenteilen vermeiden.
- Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht nach den geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen. Rückstände neutralisieren.
- Aufstellflächen, Gerüste, Leitern, Hebebühnen und Werkzeug sauber halten, um Ausrutschen oder Stolpern vorzubeugen.
- Bei beschädigten drucktragenden oder spannungsführenden Bauteilen, Pumpe sofort stilllegen. Bauteile oder Pumpe ersetzen.

##### 2.4.2 Gefahren bei Magnetkupplungssystemen

Magnetfelder von Magnetkupplungssystemen (MKS) können die Funktion und Betriebssicherheit von elektrischen und elektronischen Geräten beeinflussen. Die folgenden Sicherheitshinweise unbedingt beachten.



###### Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

- MKS von Herzschrittmachern fernhalten. Es besteht Lebensgefahr!
  - Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher Montage-, Demontage- und Wartungsarbeiten durchführen.
- Personen mit Herzschrittmacher müssen folgende Sicherheitsabstände zu MKS einhalten:
  - 3 m Abstand zu offen zugänglichen MKS
  - 1 m Abstand zu Pumpenaggregaten mit eingebauten MKS
- MKS nicht in die Nähe von PCs, Datenträgern und anderen elektronischen Bauteilen bringen.
- MKS von Uhren, magnetisierbaren Werkzeugen und Messwerkzeugen sowie allen magnetisierbaren Teilen fernhalten.
- Die beiden MKS-Bauteile nicht zusammenführen, da das Magnetkupplungssystem dadurch zerstört werden kann.

### 3 Kennzeichnung

#### 3.1 Typenschlüssel

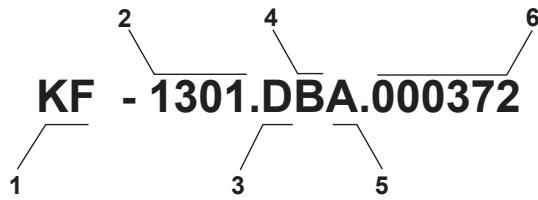


Abb. 1: Typenschlüssel

Pos.	Klassifizierung	Beschreibung	
1	Typ	KF	<input type="checkbox"/> Pumpe mit freiem Wellenende <input type="checkbox"/> Pumpe mit Inline-Flanschen <input type="checkbox"/> Pumpenaggregat mit oder ohne Pumpenträgerfuß
		KFA	<input type="checkbox"/> Pumpe mit freiem Wellenende <input type="checkbox"/> Pumpe mit obenliegenden Flanschen in Sonderausführung <input type="checkbox"/> Pumpenaggregat mit oder ohne Pumpenträgerfuß
		KFN	<input type="checkbox"/> Pumpe mit freiem Wellenende <input type="checkbox"/> Pumpe mit obenliegenden Flanschen <input type="checkbox"/> Pumpenaggregat mit oder ohne Pumpenträgerfuß
		KFT	<input type="checkbox"/> Pumpe mit freiem Wellenende <input type="checkbox"/> Pumpe mit obenliegenden Flanschen <input type="checkbox"/> Pumpenaggregat mit oder ohne Pumpenträgerfuß
		KH	<input type="checkbox"/> Pumpe mit Fuß für horizontalen Aufbau <input type="checkbox"/> Pumpe mit Inline-Flanschen <input type="checkbox"/> Pumpenaggregat auf Grundrahmen
		KV	<input type="checkbox"/> Pumpe mit Sockel für vertikalen Aufbau <input type="checkbox"/> Pumpe mit Inline-Flanschen für vertikalen Aufbau <input type="checkbox"/> Pumpenaggregat auf Sockel für vertikalen Aufbau
		KVT	<input type="checkbox"/> Pumpe mit Sockel für vertikalen Aufbau <input type="checkbox"/> Pumpe mit obenliegenden Flanschen für vertikalen Aufbau <input type="checkbox"/> Pumpenaggregat auf Sockel für vertikalen Aufbau
2	Baugröße	Entspricht Fördermenge in [l/min] bei 1450 min <sup>-1</sup>	
3	Wellendichtung	A	Gleitringdichtung Standard
		B	Gleitringdichtung Hartstoff
		C	Radial-Wellendichtung Standard
		D	Magnetkupplung
		E	Gleitringdichtung mit Vorlage
		F	Radial-Wellendichtung Hochtemperatur
		X	Sonderausführung
4	Druckstufe Überströmventil	A	Druckstufe 3,0 – 5,9 bar
		B	Druckstufe 6,0 – 9,9 bar
		C	Druckstufe 10 – 16 bar
		X	Sonderausführung
5	Heizung	A	Ohne Heizung
		B	Elektroheizung
		C	Mediumheizung
		X	Sonderausführung
6	Versionsindex	Für interne Verwaltungszwecke	

Tab. 2: Typenschlüssel

## 4 Technische Daten

### 3.2 Typenschild

#### 3.2 Typenschild

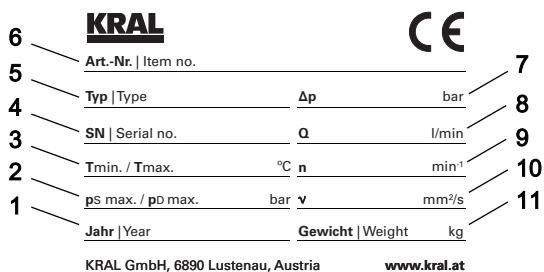


Abb. 2: Typenschild

- 1 Baujahr
- 2 Betriebsüberdruck max. saugseitig / Betriebsüberdruck max. druckseitig
- 3 Temperaturbereich
- 4 Seriennummer
- 5 Typ
- 6 Artikelnummer
- 7 Differenzdruck
- 8 Nennfördermenge
- 9 Nenndrehzahl
- 10 Nennviskosität
- 11 Gewicht

## 4 Technische Daten

### 4.1 Betriebsgrenzen

Parameter	Einheit	Baugröße								
		5 – 20	32 – 42	55 – 118	160 – 275	370 – 450	550 – 660	851 – 1301	1500 – 1700	2200 – 2900
<b>Betriebsüberdruck max.</b>										
<input type="checkbox"/> Pumpe mit Flansch PN6	[bar]	6								
<input type="checkbox"/> Pumpe mit Flansch PN16	[bar]	16								
<b>Temperatur max. Fördermedium</b>										
<input type="checkbox"/> Magnetkupplung Standard	[°C]	180								
<input type="checkbox"/> Magnetkupplung Hochtemperatur	[°C]	250								
<b>Temperatur min. Pumpenwerkstoffe</b>	[°C]	-20								
<b>Umgebungstemperatur min. – max.</b>	[°C]	-20...50								
<b>Viskosität min. – max.</b>	[mm <sup>2</sup> /s]	1,5 – 10000								
<b>Drehzahl max.</b>										
<input type="checkbox"/> Bei 50 Hz	[min <sup>-1</sup> ]	2900							1450	
<input type="checkbox"/> Bei 60 Hz	[min <sup>-1</sup> ]	3500							1750	
<b>Zulaufdruck max.</b>	[bar]	Bis zu 16								

Tab. 3: Betriebsgrenzen

### 4.2 Erforderliche NPSH-Werte

Die erforderlichen NPSH-Werte der Pumpe sind abhängig von der Baugröße, der Viskosität des Fördermediums und der Drehzahl.

Die NPSH-Werte stehen auf der Website des Herstellers zur Verfügung:

[www.kral.at/en/screw-pumps](http://www.kral.at/en/screw-pumps)

### 4.3 Schalldruckpegel

Richtwerte bei 1 m Abstand, 1450 min<sup>-1</sup>, 10 bar

	Baugröße								
	5 – 20	32 – 42	55 – 118	160 – 275	370 – 450	550 – 660	851 – 1301	1500 – 1700	2200 – 2900
<b>Schalldruckpegel max. ±3 [dB(A)]</b>									
Pumpe	56,0	59,0	65,0	71,0	74,0	71,0	76,0	78,5	80,5
Motor	65,0	66,0	77,0	79,0	79,0	67,0	72,0	76,0	78,0
Pumpenaggregat	66,0	67,0	78,0	80,0	82,0	73,0	78,0	80,5	82,0

Tab. 4: Schalldruckpegel

### 4.4 Gewichte

Das Gewicht ist auf dem Typenschild angegeben.

### 4.5 Zubehör

**Hinweis** Die Technischen Daten des Zubehörs sind gesondert aufgeführt ↗ Zubehör, Seite 45.

## 5 Funktionsbeschreibung

### 5.1 Aufbau Pumpe

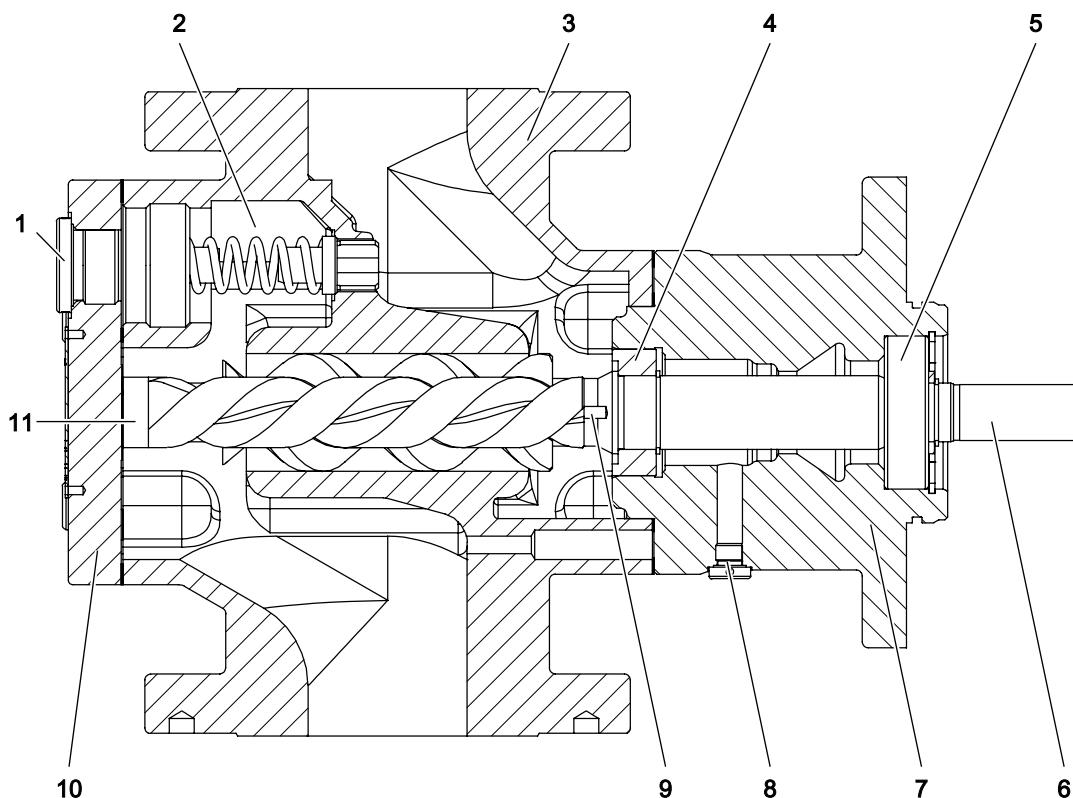


Abb. 3: Aufbau Pumpe

- |   |                     |    |                    |
|---|---------------------|----|--------------------|
| 1 | Verschluss schraube | 7  | Flanschdeckel      |
| 2 | Überströmventil     | 8  | Entlüftungsbohrung |
| 3 | Pumpengehäuse       | 9  | Anlaufstift        |
| 4 | Ausgleichszylinder  | 10 | Abschlussdeckel    |
| 5 | Kugellager          | 11 | Nebenspindel       |
| 6 | Hauptspindel        |    |                    |

## 5 Funktionsbeschreibung

### 5.2 Aufbau Pumpenaggregat

#### 5.2 Aufbau Pumpenaggregat

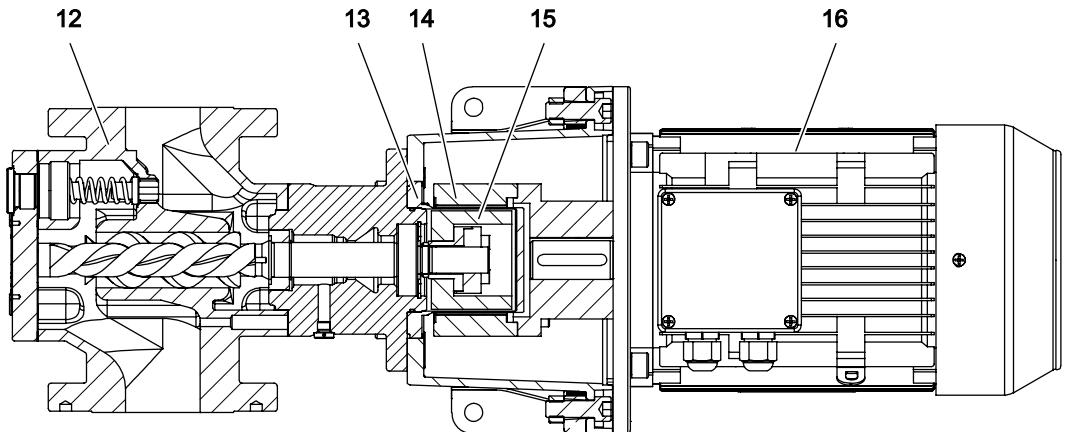


Abb. 4: Aufbau Pumpenaggregat – Prinzipbild

- |    |            |
|----|------------|
| 12 | Pumpe      |
| 13 | Spalttopf  |
| 14 | Außenrotor |

- |    |            |
|----|------------|
| 15 | Innenrotor |
| 16 | Motor      |

#### 5.3 Funktionsprinzip

Schraubenspindelpumpen sind rotierende Verdrängerpumpen. Die Verdrängerwirkung ergibt sich aus drei rotierenden Spindeln **6** und **11** und dem umschließenden Pumpengehäuse **3**.

Die radiale Abstützung des Spindelsatzes erfolgt durch den Gleitkontakt im Pumpengehäuse, der auf Schmierung durch das Fördermedium angewiesen ist. Schraubenspindelpumpen sind daher nicht für Trockenlauf geeignet und können nur bis zu bestimmten Druckgrenzen und Viskositätsgrenzen eingesetzt werden. Aufgrund der engen Toleranzen ist eine Förderung von suspendierten Feststoffen nicht möglich.

Die axiale Abstützung der Hauptspindel erfolgt durch ein Rillenkugellager. Zur Reduzierung des Drucks ist an der Hauptspindel ein Ausgleichszylinder angebracht. Ein integriertes Überströmventil schützt vor überhöhtem Druck, der zum Bersten von Gehäuseteilen führen könnte.

Die Standarddrehrichtung des Spindelsatzes erfolgt vom Motor aus gesehen im Uhrzeigersinn und ist auf dem Pumpenflansch durch einen Pfeil gekennzeichnet.

Die Durchflussrichtung ist auf dem Pumpengehäuse durch zwei Pfeile gekennzeichnet.

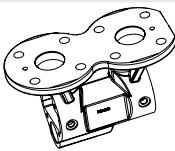
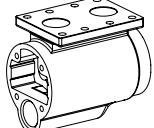
#### 5.4 Magnetkupplung

Das Wellenende der Pumpe **12** wird von einem Spalttopf **13** umschlossen, der hermetisch dicht mit dem motorseitigen Flansch der Pumpe verbunden ist. Somit entfällt die Notwendigkeit, ein rotierendes Wellenende gegen ein stationäres Dichtungsgehäuse abzudichten. Zur Übertragung des Drehmoments vom Motor auf die Pumpe werden spezielle Rotoren verwendet, die mit leistungsfähigen Permanentmagneten bestückt sind. Der Innenrotor **15** wird auf dem Wellenende fixiert und vom Außenrotor **14** angetrieben, der wiederum auf der Welle des Motors **16** fixiert ist. Die Übertragung des Drehmoments erfolgt somit berührungslos mit Hilfe des Magnetfelds zwischen Außenrotor und Innenrotor.

Der Spalttopf besteht aus einem amagnetischen Material, der die Ausbildung der magnetischen Feldlinien zwischen den Rotoren nicht behindert. Die Druckentlastung des Spalttopfs erfolgt über eine Kernlochbohrung in der Hauptspindel. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass der Druck im Spalttopf in etwa dem Druck auf der Saugseite der Pumpe entspricht.

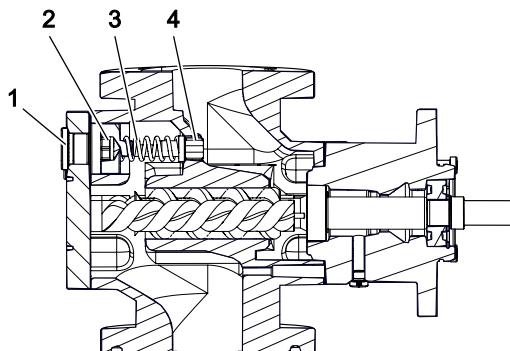
#### 5.5 Gehäusevarianten

Gehäuse	Typ	Beschreibung
	KF/KV	Flanschanordnung: Inline-Flansche PN16

Gehäuse	Typ	Beschreibung
	KFN/KFT/KVT	Flanschanordnung: Obenliegende Flansche PN6/PN16
	KFA	Flanschanordnung: Obenliegende Flansche in Sonderausführung PN16

Tab. 5: Gehäusevarianten

## 5.6 Überströmventil



- 1 Verschluss schraube
- 2 Verstell schraube
- 3 Druckfeder
- 4 Ventilkörper

Abb. 5: Überströmventil

Das integrierte Überströmventil verhindert, dass sehr hohe Drücke entstehen, die zum Bersten von Gehäuseteilen führen könnten.

Das Überströmventil ist ein reines Sicherheitsorgan für die Pumpe und nicht für Regelaufgaben wie eine Druckhaltung geeignet. Länger andauerndes Öffnen des Überströmventils kann bei ungünstigen Betriebsbedingungen (hohe Differenzdrücke und/oder geringe Viskositäten) bereits nach wenigen Minuten zu einer Beschädigung des Überströmventils und des Ventilsitzes führen. Die Folge ist bleibende Undichtheit des Überströmventils mit entsprechendem Rückgang der Fördermenge. Darüber hinaus führt länger andauernde Zirkulation über das Überströmventil zu einer übermäßigen Erwärmung der Pumpe. Dadurch wird die Viskosität reduziert, was schließlich zu einem Ausfall der Pumpe führen kann.

Es muss daher anlagenseitig durch ein Sicherheitsventil sichergestellt werden, dass der maximal zulässige Betriebsüberdruck stets unter dem Ansprechdruck des Überströmventils liegt.

- Hinweis** Der Ansprechdruck des Überströmventils ist werkseitig auf 110 % des Differenzdrucks eingestellt.
- Das Überströmventil ist über eine Verschluss schraube 1 zugänglich und kann von außen verstellt werden ↗ Während des Betriebs, Seite 25.
- Hinweis**
- Eine Funktionsprüfung des Überströmventils mindestens alle 5 Jahre ist für den sicheren Betrieb unerlässlich ↗ Während des Betriebs, Seite 25.
  - Umfang und ggf. kürzere Prüfintervalle müssen den Erfordernissen und nationalen Bestimmungen entsprechend (z.B. BetrSichV) vom Betreiber festgelegt werden.
  - Die erste Funktionsprüfung muss direkt nach der Inbetriebnahme erfolgen.
  - Nach längeren Stillstandzeiten (> 4 Wochen) muss die Funktion des Überströmventils erneut geprüft werden.

## 6 Transport, Lagerung

### 6.1 Gefahren beim Transport



#### Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

- Alle Arbeiten nur von autorisiertem Transportpersonal durchführen lassen.
- Intaktes und korrekt bemessenes Hebezeug verwenden.
- Sicherstellen, dass Transportmittel in einwandfreiem Zustand sind.
- Sicherstellen, dass der Schwerpunkt der Last berücksichtigt wird.
- Nicht unter schwelbenden Lasten aufhalten.

# 6 Transport, Lagerung

## 6.2 Gefahren bei der Lagerung

### 6.2 Gefahren bei der Lagerung



Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

- Lagerbedingungen beachten.

### 6.3 Auspacken und Lieferzustand prüfen

Personalqualifikation:

- Geschultes Personal



#### GEFAHR

##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

1. ► Pumpe/Pumpenaggregat beim Empfang auf Transportschäden prüfen.
2. ► Transportschäden sofort beim Hersteller melden.
3. ► Verpackungsmaterial den örtlich geltenden Vorschriften gemäß entsorgen.

### 6.4 Pumpe/Pumpenaggregat transportieren

Personalqualifikation:

- Transportpersonal

Persönliche Schutzausrüstung:

- Arbeitskleidung
- Schutzhelm
- Schutzhandschuhe
- Sicherheitsschuhe

Hilfsmittel:

- Mobilkran, Stapler, Hebezeug



#### GEFAHR

##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.



#### WARNUNG

##### Verletzungsgefahr und Geräteschaden durch herabfallende und umstürzende Teile.

- Intaktes und korrekt bemessenes Hebezeug verwenden entsprechend dem zu transportierenden Gesamtgewicht.
- Anschlagpunkte des Hebezeugs entsprechend Schwerpunkt und Gewichtsverteilung wählen.
- Mindestens zwei Lastseile verwenden.
- Bei vertikalem Transport Motor zusätzlich gegen Kippen sichern.
- Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.

#### ACHTUNG

##### Geräteschaden durch unsachgemäßen Transport.

- Pumpe vor Beschädigung, Hitze, Sonneneinstrahlung, Staub und Nässe schützen.

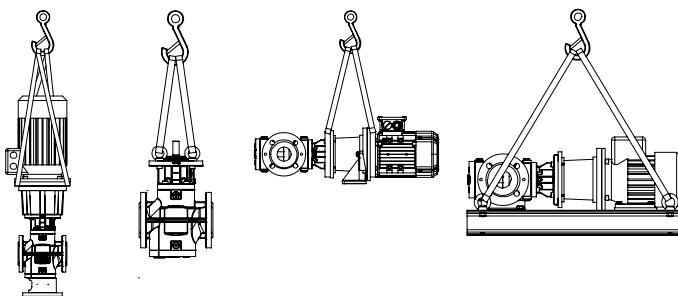


Abb. 6: Befestigung Hebezeug - Prinzipbilder

1. ► Hebezeug an Pumpe/Pumpenaggregat befestigen und spannen. Dabei darauf achten, dass sich der Schwerpunkt exakt unter dem Kranhaken befindet.
2. ► Pumpe/Pumpenaggregat vorsichtig anheben und stoßfrei absetzen.
3. ► Vor dem Lösen der Transportbänder sicherstellen, dass die Pumpe/das Pumpenaggregat gegen Kippen gesichert ist.

## 6.5 Pumpe lagern

Durch den Prülauf sind die Innenteile der Pumpe mit Prüföl benetzt und dadurch konserviert. Druckanschluss und Sauganschluss sind mit Schutzdeckeln verschlossen. Die Außenflächen der Pumpe sind – wenn nicht anderweitig spezifiziert – mit einem einschichtigen Zweikomponentenlack auf PU-Basis konserviert.

Bei einer Lagerung von ca. sechs Wochen an einem trockenen und sauberen Ort schützt die werkseitige Konservierung die Pumpe.

Für Einlagerungszeiträume bis zu 60 Monate bietet der Hersteller eine Langzeitkonservierung. Dabei wird die Pumpe zusätzlich luftdicht in Korrosionsschutzwandpapier verpackt.

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Transportpersonal
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Mobilkran, Stapler, Hebezeug



### GEFAHR

#### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

### ACHTUNG

#### Geräteschaden und Korrosion durch unsachgemäße Lagerung und bei längerem Stillstand.

- Pumpe vor Beschädigung, Hitze, Sonneneinstrahlung, Staub und Nässe schützen.
- Bei längerem Stillstand vor Korrosion schützen.
- Vorschriften zu Lagerung und Konservierung beachten.

1. ► Kühl und trocken lagern und vor Sonneneinstrahlung schützen.
2. ► Sicherstellen, dass das Korrosionsschutzwandpapier nicht beschädigt ist.
3. ► Intervalle für Konservierung beachten ↗ Konservierung, Seite 14.

# 7 Konservierung

## 7.1 Konservierungstabelle

### 7 Konservierung

#### 7.1 Konservierungstabelle

Unter folgenden Bedingungen muss zusätzlich eine Konservierung durchgeführt werden:

Art der Lieferung	Bedingung
Standardlieferung	<input type="checkbox"/> Einlagerungszeitraum länger als sechs Wochen <input type="checkbox"/> Ungünstige Lagerungsbedingungen wie hohe Luftfeuchtigkeit, salzhaltige Luft usw.
Lieferung mit Langzeitkonservierung	<input type="checkbox"/> Geöffnete oder beschädigte Verpackung

Tab. 6: Bedingungen für zusätzliche Konservierung

#### 7.2 Innenflächen konservieren

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Geschultes Personal
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Konservierungsmittel (säurefreies und harzfreies Öl)



#### GEFAHR

##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

1. ► Verpackung vorsichtig öffnen. Ist die Pumpe zusätzlich durch Korrosionsschutzpapier geschützt, darauf achten, dass dieses nicht beschädigt wird.
2. ► Sauganschluss der Pumpe mit einem Blindflansch verschließen.
3. ► Konservierungsmittel in den Druckanschluss bis ca. 2 cm unter den Rand füllen, dabei die Hauptspindel langsam entgegen der Drehrichtung drehen.
4. ► Druckanschluss der Pumpe mit neuem Blindflansch verschließen.
5. ► Verpackung sorgfältig schließen.
6. ► Nach jeweils sechs Monaten Lagerdauer Füllstand des Konservierungsmittels kontrollieren und bei Bedarf nachfüllen.

#### 7.3 Außenflächen konservieren

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Geschultes Personal
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Gesichtsschutz <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Kalzium-Komplexschmierfett (z.B. TEVIER® FETT WAWE 100 mit Haftzusatz) <input type="checkbox"/> Castrol Rustilo DWX 33 oder anderes Konservierungsmittel mit vergleichbarer Schutzwirkung



#### GEFAHR

##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

1. ► Auf die Aufstellflächen Korrosionsschutz Kalzium-Komplex-Schmierfett (z.B.TEVIER® FETT WA-WE 100 mit Haftzusatz) streichen.
2. ► Auf die Prozessanschlüsse und verbleibenden blanken und unlackierten Teile Konservierungsmittel (z.B. Castrol Rustilo DWX 33) streichen bzw. aufsprühen.
3. ► In Intervallen von ca. sechs Monaten Konservierung prüfen und bei Bedarf wiederholen.

#### 7.4 Konservierung entfernen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Geschultes Personal
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Gesichtsschutz <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Lösungsmittel <input type="checkbox"/> Auffangbehälter <input type="checkbox"/> Dampfstrahlgerät mit wachslösenden Zusätzen



#### ⚠ GEFAHR

##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.



#### ⚠ VORSICHT

##### Verletzungsgefahr durch austretendes Konservierungsmittel.

- Bei allen Arbeiten persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Austretendes Konservierungsmittel sicher auffangen und umweltgerecht nach den geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen.

1. ► Pumpe mit Lösungsmitteln außen reinigen, bei Bedarf Dampfstrahlgerät benützen.
2. ► Druckseitigen Blindflansch vorsichtig entfernen, um eventuell vorhandenen Druck in der Pumpe abzubauen.
3. ► Pumpe entleeren und das Konservierungsmittel in geeignetem Gefäß auffangen.
4. ► Saugseitigen Blindflansch entfernen.
5. ► Um die Restmenge des Konservierungsmittels zu entfernen, Pumpe mit Fördermedium spülen.

## 8 Einbau, Ausbau

### 8.1 Gefahren beim Einbau



#### Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

- Alle Arbeiten nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.
- Vor Einbau sicherstellen, dass Betriebsgrenzen, NPSH-Werte und Umgebungsbedingungen eingehalten werden.
- Anziehdrehmomente einhalten ↗ Anhang, Seite 62.
- Sicherstellen, dass alle Bauteile zugänglich sind und Wartungsarbeiten einfach durchgeführt werden können.

### 8.2 Gefahren beim Ausbau



#### Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

- Alle Arbeiten nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.
- Vor Beginn der Arbeit Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
- Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht nach den geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen.
- Sicherstellen, dass der Auffangbehälter für austretendes Fördermedium ausreichendes Fassungsvermögen hat.

### 8.3 Pumpe aufstellen

Die Pumpen können in horizontaler und vertikaler Einbaulage betrieben werden.

**Hinweis** Verschmutzungen im Rohrleitungsnetz beeinträchtigen die Lebensdauer der Pumpe. Wenn das Rohrleitungsnetz bei der Erstinbetriebnahme mit der Pumpe gespült und gereinigt wird, muss vor der Pumpe anlagenseitig vorübergehend ein zusätzlicher Inbetriebnahmefilter eingebaut werden (Maschenweite: 0,02 mm).

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Transportpersonal <input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhelm <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Mobilkran, Stapler, Hebezeug



#### GEFAHR

##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.



#### WARNUNG

##### Verletzungsgefahr und Geräteschaden durch herabfallende und umstürzende Teile.

- Pumpe nur auf tragfähigem Untergrund oder an tragfähiger Lastaufnahme befestigen.
- Sicherstellen, dass Befestigungselemente und Rohrleitungen ausreichend fixiert sind.

#### ACHTUNG

##### Motorschaden durch austretendes Fördermedium.

- Pumpe nicht oberhalb des Motors einbauen.

#### ACHTUNG

##### Geräteschaden durch Verunreinigung im Rohrleitungsnetz.

- Bei Schweißarbeiten Schutzdeckel vor Anschlussflanschen anbringen.
- Sicherstellen, dass bei Schweißarbeiten keine Schweißperlen und kein Schleifstaub in das Rohrleitungsnetz und in die Pumpe eindringen können.
- Wenn das Rohrleitungsnetz mit der Pumpe gespült und gereinigt wird, sicherstellen, dass ein Inbetriebnahmefilter verbaut ist.

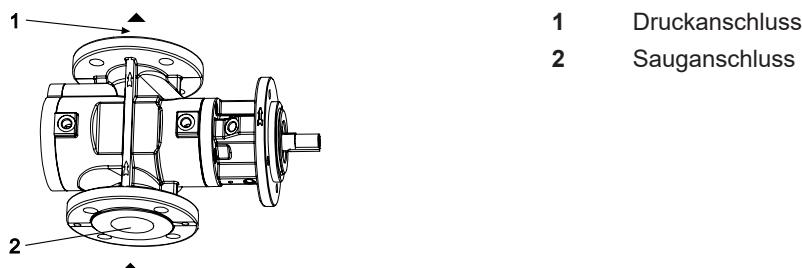


Abb. 7: Durchflussrichtung

Voraussetzung:

- ✓ Pumpenschutz: Integriertes Überströmventil oder anlagenseitiges Überströmventil/Sicherheitsventil installiert.
  - ✓ Anschlüsse der Pumpe vor Verschmutzung geschützt, z.B. durch werkseitig montierte Schutzdeckel
  - ✓ Bei Bedarf Hebezeug vorbereitet
1. ► Pumpe in die Einbaulage bringen, dabei die Position des Motors und die Pfeile für Durchflussrichtung auf dem Pumpengehäuse beachten (**1** Druckanschluss, **2** Sauganschluss).
  2. ► Pumpe mit Befestigungselementen sicher auf dem Untergrund fixieren.

#### 8.4 Pumpe ausbauen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Transportpersonal <input type="checkbox"/> Monteur <input type="checkbox"/> Elektrofachkraft
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhelm <input type="checkbox"/> Gesichtsschutz <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Mobilkran, Stapler, Hebezeug <input type="checkbox"/> Auffangbehälter



#### ⚠ GEFAHR

**Lebensgefahr durch Stromschlag.**

- Sicherstellen, dass die elektrische Versorgung spannungsfrei und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.
- Betriebsanleitungen der elektrischen Komponenten beachten.



#### ⚠ GEFAHR

**Magnetisches Feld.**

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.



#### ⚠ GEFAHR

**Lebensgefahr durch austretendes Fördermedium.**

Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein und unter hohem Druck herausspritzen.

- Bei allen Arbeiten persönliche Schutzausrüstung tragen. Auf Gesichtsschutz achten.
- Vor Beginn der Arbeiten das Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
- Sicherstellen, dass die Pumpe drucklos ist.
- Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht nach den geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen.

## 9 Anschluss

### 9.1 Gefahren beim Anschluss

Voraussetzung:

- ✓ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abgekühlt
  - ✓ Pumpenaggregat von elektrischer Versorgung getrennt, spannungsfrei und gegen Wiedereinschalten gesichert
1. ► Druckseitige und saugseitige Absperrarmaturen schließen.
  2. ► Pumpe am niedrigsten Punkt entleeren, dabei austretendes Fördermedium in einem Auffangbehälter auffangen.
  3. ► Druckseitige und saugseitige Anschlussflansche demontieren.
  4. ► Pumpenaggregat vom Rohrleitungsnetz trennen, dabei austretendes Fördermedium auffangen.
  5. ► Befestigungselemente zur Fixierung der Pumpe ausschrauben.
  6. ► Pumpenaggregat vor Ort demontieren oder an einen geeigneten Ort transportieren ↗ Transport, Lagerung, Seite 11.

## 9 Anschluss

### 9.1 Gefahren beim Anschluss



#### Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

- Alle Arbeiten an Pumpe und Rohrleitungsnetz nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.
- Sicherstellen, dass keine Verunreinigungen in Pumpe und Rohrleitungsnetz eindringen können.
- Sicherstellen, dass mechanische Anschlüsse spannungsfrei montiert werden.
- Anziehdrehmomente einhalten ↗ Anhang, Seite 62.
- Alle Arbeiten an der Elektrik nur von Elektrofachkräften durchführen lassen.
- Vor Beginn der Arbeit an der Pumpe sicherstellen, dass die elektrische Versorgung spannungsfrei und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.
- Wenn die Isolation von elektrischen Leitungen beschädigt ist, Stromversorgung sofort trennen.

### 9.2 Pumpe an Rohrleitungsnetz anschließen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Transportpersonal <input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Schutzhelm <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Mobilkran, Stapler, Hebezeug



#### GEFAHR

##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

#### ACHTUNG

##### Geräteschaden durch Verunreinigung im Rohrleitungsnetz.

- Bei Schweißarbeiten Schutzdeckel vor Anschlussflanschen anbringen.
- Sicherstellen, dass bei Schweißarbeiten keine Schweißperlen und kein Schleifstaub in das Rohrleitungsnetz und in die Pumpe eindringen können.
- Wenn das Rohrleitungsnetz mit der Pumpe gespült und gereinigt wird, sicherstellen, dass ein Inbetriebnahmefilter verbaut ist.

## ACHTUNG

### Geräteschaden durch mechanische Verspannung.

- Sicherstellen, dass die Pumpe frei von mechanischen Verspannungen im Rohrleitungsnetz montiert ist.
- Anziehdrehmomente einhalten.

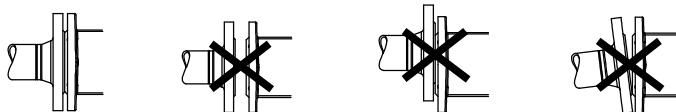


Abb. 8: Anschluss an Rohrleitungsnetz

1. ► Pumpenwelle oder Lüfterrad des Motors drehen. Dabei die Leichtgängigkeit der Pumpe prüfen. Wenn sich die Pumpenwelle nicht von Hand drehen lässt, Störung beheben, bevor die Pumpe eingebaut wird ↗ Hilfe im Problemfall, Seite 43.
2. ► Vor Schweißarbeiten Schutzdeckel an Sauganschluss und Druckanschluss anbringen.
3. ► Rohrleitungen in Position bringen und Rohrleitungsgewicht abstützen.
4. ► Längen-, Höhen- und Winkelversatz prüfen und bei Bedarf korrigieren.  
⇒ Ein spannungsfreier Einbau ist sichergestellt, wenn sich die Schrauben leicht anziehen lassen.
5. ► Verbindungsschrauben über Kreuz mit Drehmoment anziehen, Tabelle Anziehdrehmomente ↗ Anhang, Seite 62.

### 9.3 Pumpe isolieren

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Isoliermaterial



## ! GEFAHR

### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpstation durchführen.



## ! WARNUNG

### Heiße Oberfläche.

Berühren nicht isolierter heißer Oberflächen führt zu Verbrennungen.

- Vor Inbetriebnahme Bauteile und Rohrleitungen isolieren, die von heißen Medien ( $> 60^{\circ}\text{C}$ ) durchströmt werden.

- Vor Inbetriebnahme alle potentiell heißen Oberflächen der Pumpe und der angeschlossenen Verrohrung sorgfältig isolieren oder mit geeignetem Berührschutz versehen.

### 9.4 Pumpenaggregat an Spannungsversorgung anschließen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Elektrofachkraft
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Betriebsanleitung Motor <input type="checkbox"/> Schaltbild Motor

# 10 Betrieb

## 10.1 Gefahren beim Betrieb



### ⚠ GEFAHR

#### Lebensgefahr durch Stromschlag.

- ▶ Sicherstellen, dass die elektrische Versorgung spannungsfrei und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.
- ▶ Vor Inbetriebnahme sorgfältige Erdung und Potenzialausgleich sicherstellen.
- ▶ Betriebsanleitungen der elektrischen Komponenten beachten.



### ⚠ GEFAHR

#### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- ▶ Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

1. ▶ Sicherstellen, dass die Betriebsdaten auf dem Typenschild des Motors mit den Betriebsdaten der Pumpe und mit dem örtlichen Netz übereinstimmen.
2. ▶ Pumpenträgerfuß, Grundrahmen oder Sockel über die Verschraubung sorgfältig erden.
3. ▶ Motor gemäß Betriebsanleitung und Schaltbild im Motorklemmkasten anschließen.
4. ▶ Beim Anschluss des Pumpenaggregats an die Gesamtanlage Potenzialausgleich fortsetzen.

## 10 Betrieb

### 10.1 Gefahren beim Betrieb



#### Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

- Alle Arbeiten nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.
- Vor Inbetriebnahme sicherstellen, dass im Rohrleitungsnetz ein Sicherheitsventil druckseitig vor der ersten Absperrarmatur installiert wurde.
- Vor Inbetriebnahme sicherstellen, dass Saugleitung und Pumpe gefüllt sind.
- Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein. Entsprechende Schutzausrüstung verwenden.
- Sicherstellen, dass die Pumpe nur innerhalb der Betriebsgrenzen betrieben wird.
- Bei längeren Arbeiten direkt an der Pumpe Gehörschutz tragen.
- Sicherstellen, dass der maximal zulässige Systemdruck nicht überschritten wird.
- Sicherstellen, dass die Pumpe beim Abkühlen oder Erwärmen nur langsamen Temperaturänderungen ausgesetzt wird.
- Sicherstellen, dass vorhandene Sicherheitseinrichtungen im Betrieb nicht umgangen oder außer Kraft gesetzt werden.
- Vor Außerbetriebnahme sicherstellen, dass die elektrische Versorgung spannungsfrei und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

### 10.2 Inbetriebnahme

#### 10.2.1 Rohrleitungsnetz reinigen

**Hinweis** Verschmutzungen im Rohrleitungsnetz beeinträchtigen die Lebensdauer der Pumpe. Wenn das Rohrleitungsnetz bei der Erstinbetriebnahme mit der Pumpe gespült und gereinigt wird, muss vor der Pumpe anlagenseitig vorübergehend ein zusätzlicher Inbetriebnahmefilter installiert werden.

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe



## ⚠ GEFAHR

### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- ▶ Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpstation durchführen.

## ACHTUNG

### Geräteschaden durch zusätzlichen Druckverlust im Inbetriebnahmefilter/Inbetriebnahmefilter-Schmutzfänger.

- ▶ Strömungswiderstand berechnen und verbleibende Ansaugleistung bestimmen.
- ▶ Saugseitigen Druck überwachen.
- ▶ Inbetriebnahmefilter/Inbetriebnahme-Schmutzfänger regelmäßig kontrollieren.

Voraussetzung:

- ✓ Bei Bedarf Inbetriebnahmefilter verbaut (Maschenweite 0,02 mm)
- 1. → Vor Inbetriebnahme zum Schutz der Pumpe das gesamte Rohrleitungsnetz sorgfältig reinigen.
- 2. → Rohrleitungsnetz mindestens 50 – 100 Stunden spülen.

### 10.2.2 Pumpe füllen und entlüften

#### Möglichkeiten

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Pumpe zu füllen:

- über den Sauganschluss oder Druckanschluss
- über die Entlüftungsbohrungen

### Pumpe über Sauganschluss oder Druckanschluss füllen und entlüften

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Gesichtsschutz <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe



## ⚠ GEFAHR

### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- ▶ Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.



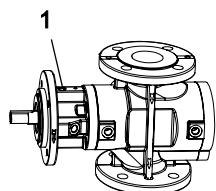
## ⚠ GEFAHR

### Lebensgefahr durch austretendes Fördermedium.

Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein und unter hohem Druck herausspritzen.

- ▶ Bei allen Arbeiten persönliche Schutzausrüstung tragen. Auf Gesichtsschutz achten.
- ▶ Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht nach den geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen.

## 10.2 Inbetriebnahme



1 Entlüftungsbohrung Dichtungsraum

1. ► Verschlusschraube der Entlüftungsbohrung 1 max. 2 Umdrehungen lösen, damit während des Füllvorgangs Luft entweichen kann.
2. ► Saugseitige oder druckseitige Absperrarmatur öffnen und Pumpe über den Sauganschluss oder Druckanschluss füllen, bis Fördermedium an der Entlüftungsbohrung 1 austritt.
3. ► Während des Füllvorgangs Pumpenwelle oder Lüfterrad des Motors von Hand drehen, um den Füllvorgang zu beschleunigen:  
Füllen über Sauganschluss: Pumpenwelle in Drehrichtung des Motors drehen.  
Füllen über Druckanschluss: Pumpenwelle entgegen der Drehrichtung des Motors drehen.
4. ► Verschlusschraube der Entlüftungsbohrung 1 wieder anziehen.

### Pumpe über Entlüftungsbohrung füllen und entlüften

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Gesichtsschutz <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe



### ! GEFAHR

#### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

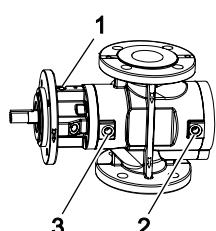


### ! WARNUNG

#### Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium.

Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein.

- Bei allen Arbeiten persönliche Schutzausrüstung tragen. Auf Gesichtsschutz achten.
- Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht nach den geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen.



1 Entlüftungsbohrung Dichtungsraum  
2 Entlüftungsbohrung saugseitig  
3 Entlüftungsbohrung druckseitig

#### Voraussetzung:

✓ Absperrarmaturen in der Saugleitung und Druckleitung geschlossen

1. ► Verschlusschraube der Entlüftungsbohrung 1 entfernen, damit während des Füllvorgangs Luft entweichen kann.
2. ► Verschlusschraube der druckseitigen Entlüftungsbohrung 3 entfernen.
3. ► Pumpe über die druckseitige Entlüftungsbohrung 3 füllen, bis Fördermedium an der Entlüftungsbohrung 1 austritt.

4. ► Während des Füllvorgangs Pumpenwelle oder Lüfterrads des Motors von Hand drehen, um den Füllvorgang zu beschleunigen:  
Füllen des Saugraums: Pumpenwelle entgegen Drehrichtung des Motors drehen.  
Füllen des Dichtungsraums: Pumpenwelle in der Drehrichtung des Motors drehen. Um das Füllen des Dichtungsraums zu beschleunigen, Dichtungsraum der Pumpe über die Entlüftungsbohrung **1** füllen, bis Fördermedium austritt.
5. ► Verschlusschraube der druckseitigen Entlüftungsbohrung **3** wieder anziehen.
6. ► Verschlusschraube der Entlüftungsbohrung **1** wieder anziehen.

### 10.2.3 Drehrichtung kontrollieren

Die Drehrichtung ist durch einen Pfeil auf dem Pumpenflansch/Pumpengehäuse gekennzeichnet. Die Drehrichtung des Motors gibt die Drehrichtung der Pumpe vor. Das Lüfterrads des Motors muss sich in die gleiche Richtung drehen wie der Drehrichtungspfeil auf dem Pumpenflansch.

**Hinweis** Standard-Drehrichtung: im Uhrzeigersinn (vom Motor aus gesehen)

Personalqualifikation:

Monteur



### GEFAHR

#### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

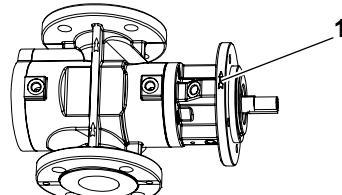
- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

### ACHTUNG

#### Geräteschaden durch Trockenlauf der Pumpe.

- Sicherstellen, dass die Pumpe ordnungsgemäß gefüllt ist.
- Pumpe maximal eine Sekunde einschalten und sofort wieder ausschalten.

1. ► Spannungsversorgung einschalten und sofort wieder ausschalten.



2. ► Drehrichtung des Lüfterrads mit der Richtung des Drehrichtungspfeils **1** vergleichen.
3. ► Wenn die Richtungen nicht übereinstimmen, die zwei Phasen des elektrischen Anschlusses tauschen. Schritte 1 und 2 wiederholen.

### 10.2.4 Pumpe in Betrieb nehmen

Personalqualifikation:

Monteur  
 Elektrofachkraft

Persönliche Schutzausrüstung:

Arbeitskleidung  
 Gesichtsschutz  
 Schutzhandschuhe  
 Sicherheitsschuhe

Hilfsmittel:

Auffangbehälter



### ⚠ GEFAHR

#### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- ▶ Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.



### ⚠ GEFAHR

#### Lebensgefahr durch berstende Bauteile/Komponenten und austretendes Fördermedium.

Aufgrund von unzulässig hohem Druck können Bauteile oder Komponenten mit großer Energie berten, z.B. durch Absperren des druckseitigen Rohrleitungsnetzes.

- ▶ Bei allen Arbeiten persönliche Schutzausrüstung tragen.
- ▶ Anlagenschutz: Vor Inbetriebnahme sicherstellen, dass anlagenseitig ein Sicherheitsventil im druckseitigen Rohrleitungsnetz installiert ist.
- ▶ Pumpenschutz: Vor Inbetriebnahme sicherstellen, dass ein integriertes Überströmventil oder anlagenseitiges Überströmventil/Sicherheitsventil installiert ist.



### ⚠ WARNUNG

#### Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium.

Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein.

- ▶ Bei allen Arbeiten persönliche Schutzausrüstung tragen. Auf Gesichtsschutz achten.
- ▶ Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht nach den geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen.



### ⚠ WARNUNG

#### Heiße Oberfläche.

Berühren nicht isolierter heißer Oberflächen führt zu Verbrennungen.

- ▶ Vor Inbetriebnahme Bauteile und Rohrleitungen isolieren, die von heißen Medien (> 60 °C) durchströmt werden.



### ⚠ WARNUNG

#### Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium.

Bersten des Spalttopfs aufgrund von Beschädigung durch Eisenpartikel im Medium.

- ▶ Saugseitig Filter/Schmutzfänger mit Magnetabscheider installieren.

## ACHTUNG

#### Geräteschaden durch Trockenlauf der Pumpe.

- ▶ Sicherstellen, dass die Pumpe und das angeschlossene Rohrleitungsnetz ordnungsgemäß gefüllt sind.
- ▶ Wenn die Pumpe nach 10 – 15 Sekunden nicht fördert, Inbetriebnahme abbrechen.

#### Voraussetzung:

- ✓ Pumpenaggregat korrekt aufgestellt
- ✓ Anschlüsse dichtend angeschlossen
- ✓ Motor korrekt angeschlossen
- ✓ Rohrleitungsnetz frei von Verunreinigungen
- ✓ Anlagenschutz: Sicherheitsventil gemäß EN ISO 4126-1 im Rohrleitungsnetz druckseitig vor erster Absperrarmatur installiert

- ✓ Pumpenschutz: Integriertes Überströmventil oder anlagenseitiges Überströmventil/Sicherheitsventil installiert.
  - ✓ Saugseitig Filter/Schmutzfänger mit Magnetabscheider installiert
  - ✓ Pumpe mit Fördermedium gefüllt
  - ✓ Absprerrarmaturen in Saugleitung und Druckleitung geöffnet
1. ➤ Pumpenaggregat einschalten.  
⇒ Pumpe fördert, wenn der Druck auf der Druckseite der Pumpe steigt oder ein anlagenseitiger Strömungswächter anspricht.
  2. ➤ Wenn die Pumpe nach 10 – 15 Sekunden Betrieb nicht fördert, Inbetriebnahme abbrechen. Ursache für die Störung beheben und erst danach mit der Inbetriebnahme fortfahren, dabei die Hinweise der Störungstabelle beachten ↗ Hilfe im Problemfall, Seite 43.
  3. ➤ Pumpe einige Minuten betreiben, um das Rohrleitungsnetz vollständig zu entlüften.  
⇒ Rohrleitungsnetz ist vollständig entlüftet, wenn das Betriebsgeräusch der Pumpe gleichmäßig wird und an einem druckseitig angebrachten Manometer keine Schwankungen mehr zu beobachten sind.
  4. ➤ Funktion des Überströmventils prüfen ↗ Während des Betriebs, Seite 25.

### 10.3 Während des Betriebs

#### 10.3.1 Betriebsdruck prüfen

Personalqualifikation:  Geschultes Personal

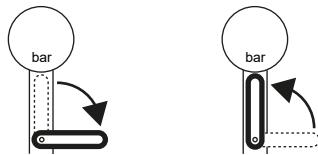


Abb. 9: Manometerabsperrventil geschlossen/offen - Prinzipbild



#### GEFAHR

##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpstation durchführen.

#### ACHTUNG

##### Undichtheit des Manometers durch dauerhaft geöffnetes Manometerabsperrventil.

- Manometerabsperrventil nach dem Ablesen sofort schließen.

1. ➤ Manometerabsperrventil öffnen.
2. ➤ Betriebsdruck ablesen und Manometerabsperrventil schließen.

#### 10.3.2 Filter und/oder Schmutzfänger überwachen

**Hinweis** Der Hersteller empfiehlt, die Pumpe durch anlagenseitig installierte Filter und/oder Schmutzfänger (Maschenweite maximal 0,5 mm) vor Verschmutzung zu schützen. Der Verschmutzungsgrad des Filters und/oder Schmutzfängers kann mit Hilfe eines saugseitigen Manometers bzw. einer Differenzdruckanzeige überwacht werden.

Personalqualifikation:  Geschultes Personal



### ⚠ GEFAHR

#### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- ▶ Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpstation durchführen.



### ⚠ WARNUNG

#### Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium.

Bersten des Spalttopfs aufgrund von Beschädigung durch Eisenpartikel im Medium.

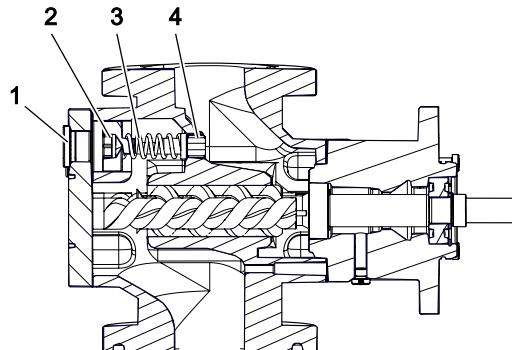
- ▶ Saugseitig Filter/Schmutzfänger mit Magnetabscheider installieren.

1. ▶ Nach Inbetriebnahme den Verschmutzungsgrad des Filters und/oder Schmutzfängers mit saugseitigem Manometer bzw. Differenzdruckanzeige überwachen.
2. ▶ Filter und/oder Schmutzfänger bei saugseitigem Druckabfall zusätzlich prüfen. Auslegungsdaten des Herstellers von Filter/Schmutzfänger beachten.
3. ▶ Im laufenden Betrieb alle zwei Wochen saugseitigen Druck kontrollieren.
4. ▶ Im laufenden Betrieb regelmäßig den Magnetabscheider im Filter/Schmutzfänger kontrollieren und bei Bedarf reinigen.

#### 10.3.3 Überströmventil einstellen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Innensechskantschlüssel

**Hinweis** Der Ansprechdruck des Überströmventils ist werkseitig auf 110 % des Differenzdrucks eingestellt.



- 1 Verschlusssschraube
- 2 Verstellsschraube
- 3 Druckfeder
- 4 Ventilkörper

Abb. 10: Überströmventil



### ⚠ WARNUNG

#### Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium.

Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein.

- ▶ Bei allen Arbeiten persönliche Schutzausrüstung tragen. Auf Gesichtsschutz achten.
- ▶ Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht nach den geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen.

Voraussetzung:

- ✓ Druckseitiges Manometer installiert

1. ▶ Pumpenaggregat einschalten und Verschlusssschraube 1 des Überströmventils entfernen.
2. ▶ Förderdruck schrittweise erhöhen, um den Ansprechdruck des Überströmventils zu prüfen. Dabei Manometer beobachten und auf die Einhaltung der Betriebsgrenzen achten.
  - ⇒ Der Ansprechdruck ist erreicht, wenn der angezeigte Druck absinkt.

3. ➤ Verstellschraube **2** drehen, um den Ansprechdruck einzustellen:  
Drehen im Uhrzeigersinn: Erhöhung des Ansprechdrucks  
Drehen gegen den Uhrzeigersinn: Verringerung des Ansprechdrucks
4. ➤ Schritte 2 und 3 wiederholen, bis der gewünschte Ansprechdruck erreicht ist.
5. ➤ Verschlusschraube **1** wieder anziehen.

#### 10.3.4 Pumpenaggregat ausschalten

Personalqualifikation:  Geschultes Personal

### ACHTUNG

#### Dichtungsschaden durch Druckbelastung bei Stillstand.

- Sicherstellen, dass der maximal zulässige Systemdruck nicht überschritten wird.

1. ➤ Motor ausschalten.
2. ➤ Druckseitige Absperrarmatur schließen.

### 10.4 Außerbetriebnahme

#### 10.4.1 Pumpe außer Betrieb nehmen

Außerbetriebnahme ist eine Betriebsunterbrechung, die unterschiedliche Maßnahmen erfordert, abhängig von Umfang und Dauer der Unterbrechung sowie den Eigenschaften des Fördermediums.

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur <input type="checkbox"/> Elektrofachkraft
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Auffangbehälter



### GEFAHR

#### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.



### WARNUNG

#### Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium.

Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein.

- Bei allen Arbeiten persönliche Schutzausrüstung tragen. Auf Gesichtsschutz achten.
- Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht nach den geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen.

### ACHTUNG

#### Geräteschaden durch zu schnelle Temperaturänderung.

- Pumpe nur langsamen Temperaturänderungen aussetzen.
- Pumpe auf keinen Fall mit offener Flamme erwärmen.

➤ Bei Betriebsunterbrechungen folgende Maßnahmen durchführen:

#### Umfang der Betriebsunterbrechung Maßnahme

<input type="checkbox"/> Pumpe längere Zeit stillsetzen	➤ Abhängig vom Fördermedium
<input type="checkbox"/> Pumpe entleeren	➤ Druckseitige und saugseitige Absperrarmaturen schließen.

# 11 Wartung

## 10.5 Wiederinbetriebnahme

Umfang der Betriebsunterbrechung		Maßnahme
<input type="checkbox"/> Pumpe demontieren		→ Motoren von Spannungsversorgung trennen und gegen Wiedereinschalten sichern.
<input type="checkbox"/> Pumpe einlagern		→ Vorschriften zu Lagerung und Konservierung beachten ↗ Transport, Lagerung, Seite 11.

Tab. 7: Maßnahmen bei Betriebsunterbrechung

Verhalten des Fördermediums	Dauer der Betriebsunterbrechung	
	kurz	lang
<input type="checkbox"/> Feststoffe sedimentieren	→ Pumpe spülen.	→ Pumpe spülen.
<input type="checkbox"/> Erstartt/gefriert	→ Pumpe beheizen oder entleeren.	→ Pumpe entleeren.
<input type="checkbox"/> Nicht korrosiv belastend		
<input type="checkbox"/> Erstartt/gefriert	→ Pumpe beheizen oder entleeren.	1. → Pumpe entleeren. 2. → Pumpe konservieren.
<input type="checkbox"/> Korrosiv belastend		
<input type="checkbox"/> Bleibt flüssig	–	–
<input type="checkbox"/> Nicht korrosiv belastend		
<input type="checkbox"/> Bleibt flüssig	–	1. → Pumpe entleeren. 2. → Pumpe konservieren.
<input type="checkbox"/> Korrosiv belastend		

Tab. 8: Maßnahmen abhängig vom Verhalten des Fördermediums

→ Pumpe über Druckleitung, Saugleitung, Entlüftungsschrauben und Verschlusschrauben entleeren.

## 10.5 Wiederinbetriebnahme

### 10.5.1 Pumpe wieder in Betrieb nehmen

→ Abhängig von Umfang und Dauer der Betriebsunterbrechung Schritte wie bei der Inbetriebnahme durchführen ↗ Inbetriebnahme, Seite 20.

# 11 Wartung

## 11.1 Gefahren bei der Wartung



### Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

- Alle Arbeiten nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.
- Vor Beginn der Arbeit Pumpenaggregat langsam auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen. Schnelle Temperaturänderungen vermeiden.
- Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein. Entsprechende Schutzausrüstung verwenden.
- Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht nach den geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen.
- Sicherstellen, dass der Auffangbehälter für austretendes Fördermedium ausreichendes Fassungsvermögen hat.
- Betriebsanleitungen und Datenblätter der Komponenten beachten.

## 11.2 Wartungsbedarf

Die Lebensdauer ist abhängig von der Einhaltung der Betriebsbedingungen der Pumpe und den Anforderungen aus den Betriebsanleitungen der Komponenten.

Bauteil	Wartungsbedarf	Zyklus
Filter/Schmutzfänger mit Magnetabscheider	<input type="checkbox"/> Reinigung des Magnetabscheiders	Abhängig vom Fördermedium
Filter/Schmutzfänger (anlagenseitig)	<input type="checkbox"/> Kontrolle des saugseitigen Drucks	2 Wochen

Bauteil	Wartungsbedarf	Zyklus
Magnetkupplung	<input type="checkbox"/> Prüfung der Anziehdrehmomente <input type="checkbox"/> Prüfung der Innenseite des Spalttopfes auf Abnutzung/ Riefen <input type="checkbox"/> Prüfung auf angesammelte Eisenpartikel am Innenrotor <input type="checkbox"/> Prüfung auf angesammelte Eisenpartikel am Außenrotor	1 Jahr
Überströmventil	<input type="checkbox"/> Funktionsprüfung	≤ 5 Jahre

Tab. 9: Wartungsbedarf

### 11.3 Kugellager

Bei Einsatz der Pumpe in Schmierölanwendungen mit einer Mindestreinheitsklasse von 21/18/13 nach ISO 4406 ist ein Lagertausch nach spätestens 5 Jahren (40000 h) ausreichend.

### 11.4 Pumpe warten

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe <input type="checkbox"/> Gesichtsschutz



#### ⚠ GEFAHR

##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.



#### ⚠ WARNUNG

##### Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium.

Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein.

- Bei allen Arbeiten persönliche Schutzausrüstung tragen. Auf Gesichtsschutz achten.
- Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht nach den geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen.

1. ► Pumpe regelmäßig alle vier Wochen visuell und akustisch prüfen.
2. ► Bei Anzeichen auf Verschleiß Ursache beseitigen ↗ Instandhaltung, Seite 33.

### 11.5 Magnetkupplung warten

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe <input type="checkbox"/> Gesichtsschutz



#### ⚠ GEFAHR

##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

## 11.5 Magnetkupplung warten



### ⚠️ WARNUNG

#### Heiße Oberfläche.

Komponenten der Magnetkupplung erhitzen sich im Betrieb stärker als die Pumpe. Berühren der Magnetkupplung führt zu Verbrennungen.

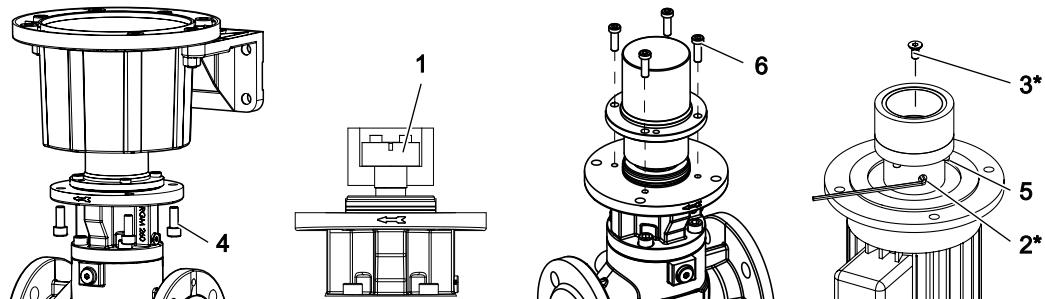
- ▶ Vor Arbeiten an der Magnetkupplung Pumpe inklusive Magnetkupplung auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
- ▶ Bei allen Arbeiten persönliche Schutzausrüstung tragen. Auf Schutzhandschuhe achten.

1. ➔ Anziehdrehmomente von Teilen der Magnetkupplung laut unten stehender Tabelle jährlich prüfen. Siehe dazu auch Magnetkupplung austauschen ↴ Instandhaltung, Seite 33, einzuhaltende Anziehdrehmomente ↴ Anhang, Seite 62.

2. ➔ Außenflächen des Innenrotors, Außenrotor und Spaltpf sorgfältig von metallischen Feststoffen und sonstigen Anhaftungen reinigen ↴ Instandhaltung, Seite 33.

3. ➔ Axiales Spiel des Kugellagers durch manuelles Bewegen der Welle prüfen, siehe unten. Bei einem spürbaren Spiel von mehr als 0,5 mm Kugellager austauschen ↴ Instandhaltung, Seite 33.

Anziehdrehmomente prüfen

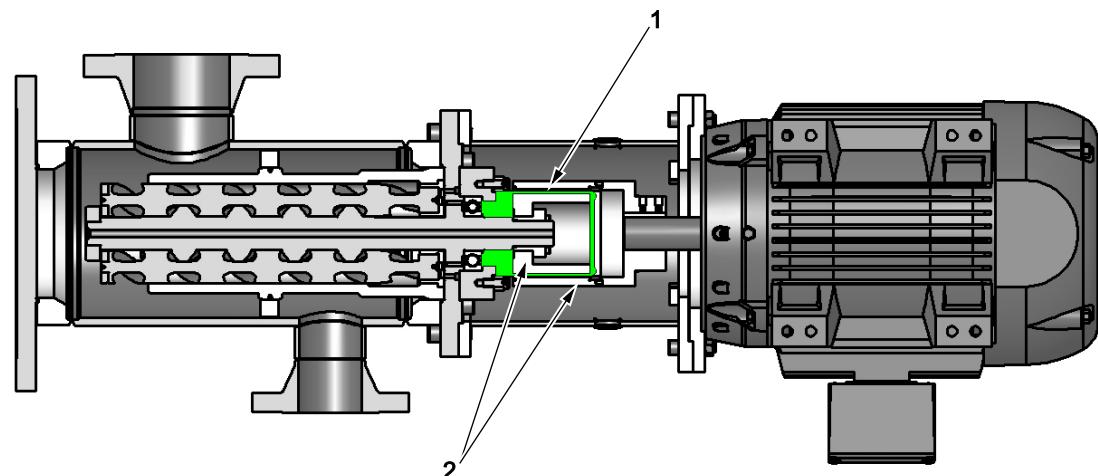


#### Pos. Nr. Teil

1	Spannelement
2*	Gewindestift Außenrotoraufnahme
3*	Senkschraube Außenrotoraufnahme
4	Zylinderschrauben Pumpenträger – Pumpe
5	Zylinderschrauben Außenrotoraufnahme – Außenrotor
6	Zylinderschrauben Spaltpf – Pumpe
*	Abhängig von Motorbaugröße

Tab. 10: Magnetkupplung: Zu wartende Teile

#### Innenrotor, Außenrotor und Spaltpf prüfen



1. ➤ Spaltnopf (grün) 1 innen und außen auf Kratzer, Riefen oder andere Beschädigungen prüfen.
2. ➤ Innenrotor sowie Innenseite des Außenrotors 2 auf Sauberkeit (keine Partikel oder Späne ....) und Beschädigungen prüfen.
3. ➤ Alle Oberflächen vollständig von Feststoffen oder eisenhaltigen Anhaftungen reinigen, siehe unten.



*Abb. 11: Spaltnopf  
Links: Äußere Oberfläche frei von Rillen  
Rechts: Innenseite frei von Rillen*



*Abb. 12: Spaltnopf  
Links: Rille erstreckt sich über die gesamte Wanddicke  
Rechts: mehrere tiefe Rillen nacheinander*

4. ➤ Spaltnopf  
Zustand des Spaltnopfes prüfen, insbesondere die Innenseite.  
⇒ Bei Riefen, die tiefer als 0,5 mm sind, muss der Spaltnopf ausgetauscht werden, da die Druckfestigkeit des dünnwandigen Spaltnopfes erheblich herabgesetzt sein kann.

## 11.5 Magnetkupplung warten



Abb. 13: Innenrotor

Links: Innenrotor ohne Anhaftungen

Rechts: Große Menge an Eisenpartikeln, die sich auf dem Innenrotor angesammelt haben

### 5. → Innenrotor

Wenn Eisenpartikel an der Oberfläche haften, Innenrotor mit einem Lösungsmittel (Aceton) und Druckluft entfetten, um die Partikel zu entfernen. Verbleibende Partikel mit einem sauberen Tuch über den Rand des Innenrotors abstreifen.

### Kugellager prüfen



Abb. 14: Lager

Links: Verschlissenes Lager mit fehlendem Käfig und mehreren Wälzkörpern

Rechts; Lauffläche des Lagerinnenrings mit eingebetteten Ablagerungen

1. → Zustand des Lagers prüfen auf Vollständigkeit der Wälzkörper und deren Oberflächenbeschaffenheit.

2. → Lagerspiel und den Zustand des Lagerkäfigs prüfen.

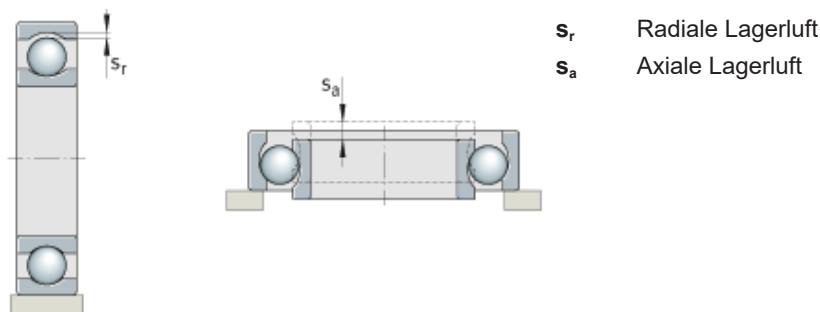


Abb. 15: Lagerluft

⇒ Das Kugellager muss bei Überschreiten der Grenzwerte des radialen und axialen Spiels (Lagerluft) ersetzt werden.  
 Die Grenzwerte der radialen Lagerluft für nicht eingebaute Lager sind in DIN 620-4 bzw. ISO 5753-1 festgelegt. Die Grenzwerte der axialen Lagerluft sind abhängig von der radialen Lagerluft und den konkreten Einbaubedingungen, so dass hierfür keine allgemein gültigen Grenzwerte angegeben werden können.  
 Der oben angegebene Wert von 0,5 mm ist ein in der Praxis erprobter Erfahrungswert.

## 12 Instandhaltung

### 12.1 Gefahren bei der Instandhaltung



#### Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

- Alle Arbeiten nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.
- Vor Beginn der Arbeit an der Pumpe sicherstellen, dass die elektrische Versorgung spannungsfrei und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.
- Vor Beginn der Arbeit Pumpenaggregat langsam auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen. Schnelle Temperaturänderungen vermeiden.
- Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein. Entsprechende Schutzausrüstung verwenden.
- Sicherstellen, dass die Pumpe drucklos ist und Absperrarmaturen nicht unkontrolliert betätigt werden.
- Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht nach den geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen.
- Sicherstellen, dass der Auffangbehälter für austretendes Fördermedium ausreichendes Fassungsvermögen hat.
- Anziehdrehmomente einhalten ↗ Anhang, Seite 62.
- Betriebsanleitungen und Datenblätter der Komponenten beachten.

### 12.2 Verschleiß

#### 12.2.1 Anzeichen für Verschleiß

Die folgende Tabelle benennt Anzeichen für fortgeschrittenen Verschleiß einzelner Pumpenelemente:

Befund	Ursache	Beseitigung
Verstärkte Laufgeräusche	Beginnender Kugellagerschaden	→ Kugellager austauschen.
Rückgang der Fördermenge oder des Drucks bei konstanten Betriebsbedingungen	Fortgeschrittener Verschleiß von Spindeln und Gehäuse	→ Pumpe austauschen.

Tab. 11: Anzeichen für Verschleiß

#### 12.2.2 Magnetkupplung

Bei Einsatz der Pumpe in Schmierölwanwendungen mit einer Mindestreinheitsklasse von 21/18/13 nach ISO 4406, ist eine Inspektion nach spätestens 5 Jahren (40000 h) ausreichend.

Speziell für Pumpensysteme, bei denen der Spalttopf einem Eingangsdruck > 0,5 barg (14,5 psig) ausgesetzt ist, in Kombination mit dem Risiko von Eisenpartikeln im Schmierölsystem und keiner Möglichkeit der Feinfilterung direkt vor der Pumpe, empfehlen wir dringend, eine jährliche Inspektion.

#### Magnetische Filteranlagen

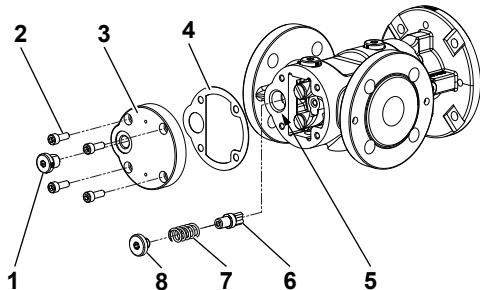
Wenn sich Eisenpartikel auf Innenrotor und Spalttopf ansammeln und ablagern, ist eine regelmäßige Inspektion und Reinigung der Magnetkupplung erforderlich. In diesem Fall empfiehlt der Hersteller, vor der Pumpe einen Filter/Schmutzfänger mit Magnetabscheider oder eine ähnliche Vorrichtung zum Auffangen von Eisenpartikeln zu installieren.

## 12 Instandhaltung

### 12.3 Überströmventil austauschen

#### 12.3.1 Überströmventil austauschen

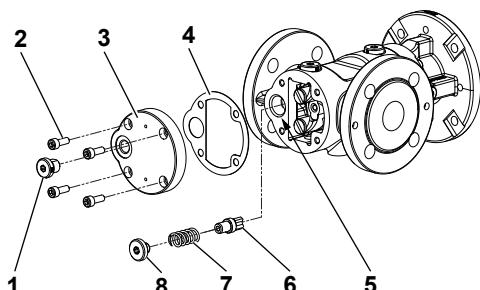
Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe



1. → Verschluss schraube 1 und Zylinderschrauben 2 entfernen.
2. → Abschlussdeckel 3 und Flachdichtung 4 vom Pumpengehäuse 5 entfernen.
3. → Verstellschraube 8 vorsichtig ausschrauben und Druckfeder 7 und Ventilkörper 6 aus dem Pumpengehäuse entfernen.

#### 12.3.2 Überströmventil einbauen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe



1. → Passfläche sorgfältig reinigen und neue Flachdichtung 4 auf die Passfläche kleben.
2. → Ventilkörper 6, Druckfeder 7 in das Pumpengehäuse 5 einlegen und Druckfeder mit der Verstellschraube 8 sichern.
3. → Abschlussdeckel 3 positionieren und Zylinderschrauben 2 mit Drehmoment anziehen.
4. → Überströmventil einstellen ↘ Während des Betriebs, Seite 25.

### 12.4 Magnetkupplung austauschen

#### 12.4.1 Außenrotor ausbauen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Gabelschlüssel <input type="checkbox"/> Montierhebel <input type="checkbox"/> Hebezeug <input type="checkbox"/> Zwangsführung



## **⚠ GEFAHR**

### **Magnetisches Feld.**

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- ▶ Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.



## **⚠ WARNUNG**

### **Verletzungsgefahr und Geräteschaden durch herabfallende und umstürzende Teile.**

- ▶ Intaktes und korrekt bemessenes Hebezeug verwenden entsprechend dem zu transportierenden Gesamtgewicht.
- ▶ Anschlagpunkte des Hebezeugs entsprechend Schwerpunkt und Gewichtsverteilung wählen.
- ▶ Mindestens zwei Lastseile verwenden.
- ▶ Bei vertikalem Transport Motor zusätzlich gegen Kippen sichern.
- ▶ Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.



## **⚠ WARNUNG**

### **Quetschgefahr zwischen Motor und Pumpe.**

Bei Demontage/Montage des Motors mit der Pumpe kann es durch die starken Magnetkräfte zum plötzlichen Zusammenschlagen und somit zu Verletzungen an Händen oder Fingern kommen.

- ▶ Für Demontage/Montage Zwangsführung verwenden.
- ▶ Zwei Personen sind erforderlich.
- ▶ Geeignetes Hebezeug (z.B. Kettenzug) verwenden.
- ▶ Demontage/Montage möglichst in vertikaler Position durchführen.
- ▶ Pumpe mit geeigneten Maßnahmen fixieren.
- ▶ Bei Demontage/Montage des Motors mit der Pumpe sicherstellen, dass sich Hände/Finger nicht zwischen Motor und Pumpe befinden.



## **⚠ WARNUNG**

### **Heiße Oberfläche.**

Komponenten der Magnetkupplung erhitzen sich im Betrieb stärker als die Pumpe. Berühren der Magnetkupplung führt zu Verbrennungen.

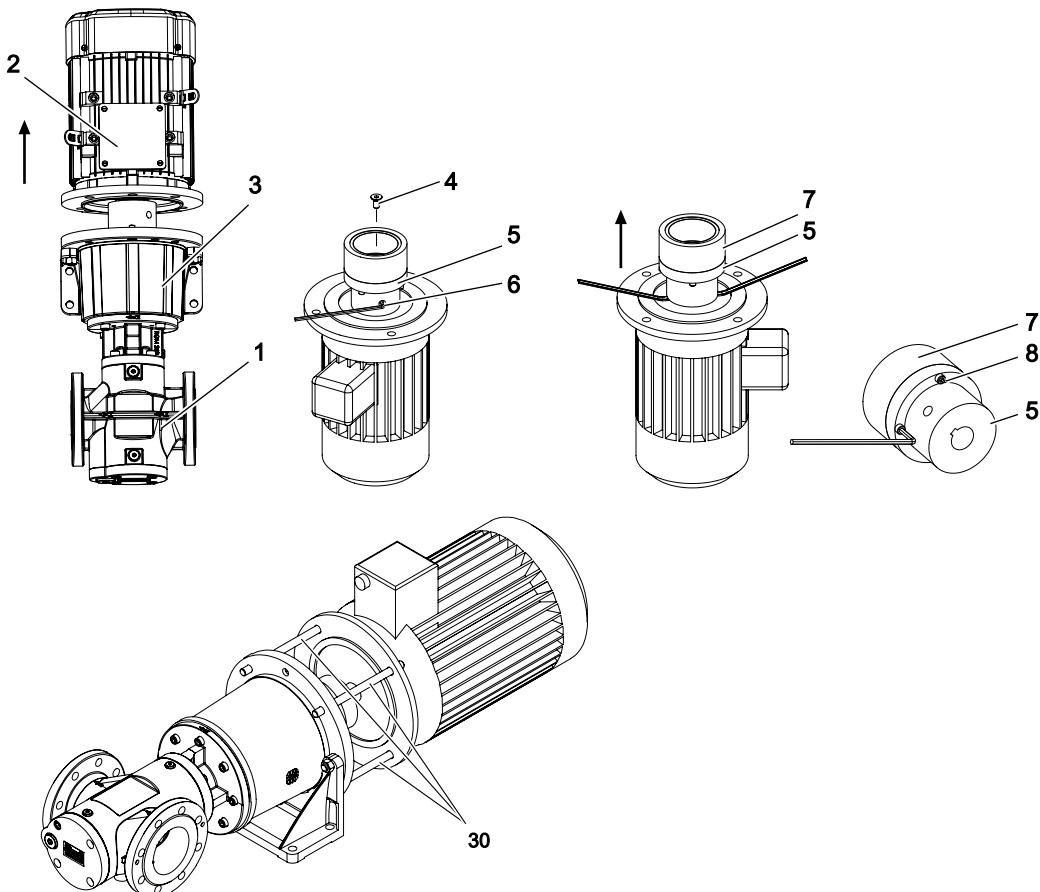
- ▶ Vor Arbeiten an der Magnetkupplung Pumpe inklusive Magnetkupplung auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
- ▶ Bei allen Arbeiten persönliche Schutzausrüstung tragen. Auf Schutzhandschuhe achten.

#### **Voraussetzung:**

- ✓ Pumpenaggregat von elektrischer Versorgung getrennt, spannungsfrei und gegen Wiedereinschalten gesichert
- 1. ➔ Vor Demontage Sauganschluss und Druckanschluss der Pumpe mit Schutzdeckeln verschließen.
- 2. ➔ Pumpenaggregat mit geeigneten Maßnahmen fixieren, so dass die Pumpe nach der Demontage des Motors nicht kippen kann.

## 12 Instandhaltung

### 12.4 Magnetkupplung austauschen



3. → Hebezeug an Motor **2** anbringen.
4. → Zylinderschrauben zwischen Motor und Pumpenträger **3** lösen und durch Zwangsführung **30** ersetzen.
5. → Motor über die Zwangsführung von Pumpenträger abheben.
6. → Abhängig von der Motorbaugröße Gewindestift **6** oder Senkschraube **4** entfernen.
7. → Außenrotoraufnahme **5** und Außenrotor **7** mit Montierhebeln von der Motorwelle abziehen.
8. → Zylinderschrauben **8** zwischen Außenrotoraufnahme und Außenrotor entfernen.

#### 12.4.2 Innenrotor ausbauen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Innensechskantschlüssel <input type="checkbox"/> Verdreh sicherung



#### GEFAHR

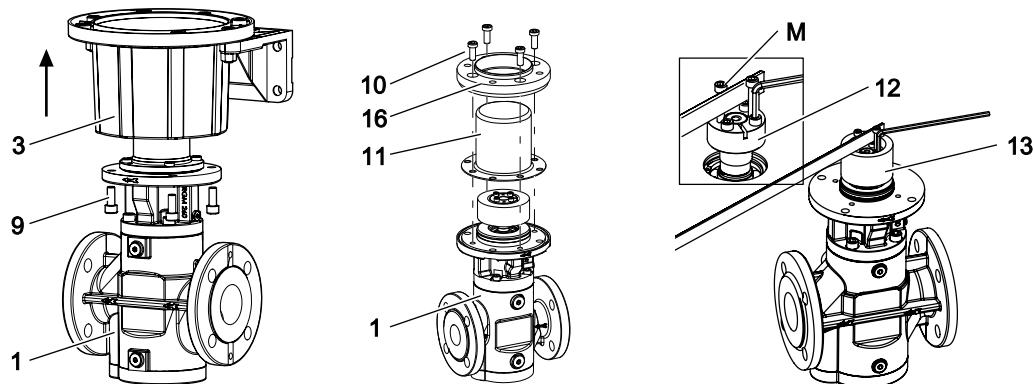
##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

**Hinweis** Der Spalttopf ist einteilig oder mehrteilig verbaut.

Wenn ein einteiliger Spalttopf mit Nennweite 75 mm verbaut ist, empfiehlt der Hersteller, diesen Spalttopf einschließlich des Pumpenflanschs zu tauschen.



1. ➤ Zylinderschrauben **9** zwischen Pumpe **1** und Pumpenträger **3** entfernen und Pumpenträger abnehmen.
2. ➤ Zylinderschrauben **10** zwischen Spalttopf **11** und Pumpe entfernen. Spalttopf abnehmen. Bei mehrteiligem Spalttopf Zentrierflansch **16** abnehmen.
3. ➤ Zum Austauschen des Innenrotors **13** zwei Schrauben **M** als Verdrehssicherung in die leeren Gewindebohrungen des Spannelements **12** einschrauben.
4. ➤ Schrauben des Spannelements entfernen.
5. ➤ In die vorhandenen Gewindebohrungen Schrauben wieder eindrehen.  
⇒ Dadurch wird das Spannenelement vom Innenrotor und von der Pumpenwelle gelöst.
6. ➤ Bei einteiligem Spalttopf mit Nennweite 75 mm für den Wechsel des Pumpenflanschs: ↗ Instandhaltung, Seite 33 „Kugellager und Spindelsatz austauschen“.

#### 12.4.3 Innenrotor einbauen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Öl ohne Molybdänsulfid-Zusatz (z.B. Multifunktionsspray WD-40)



#### GEFAHR

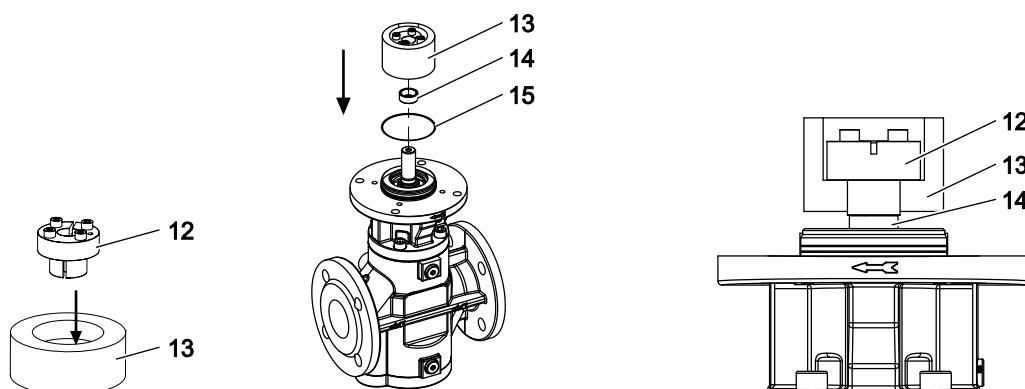
##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

##### Voraussetzung:

- ✓ Bei Spalttopf mit Nennweite 75mm: Pumpenflansch passend zu mehrteiligem Spalttopf montiert

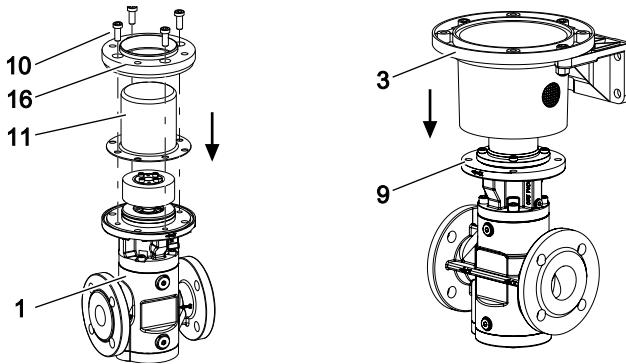


1. ➤ Kontaktflächen des Innenrotors **13** sorgfältig reinigen, Spannenelement **12** leicht ölen.

## 12 Instandhaltung

### 12.4 Magnetkupplung austauschen

2. ► Schrauben des Spannelements von Hand um einige Gewindegänge herausdrehen und Spann-element in den Innenrotor einsetzen.
3. ► Dichtungsflächen sorgfältig reinigen.
4. ► O-Ring 15 reinigen und leicht fetten. O-Ring einlegen und Distanzhülse 14 auf die Pumpenwelle aufschieben.
5. ► Innenrotor mit vormontiertem Spannlement auf die Pumpenwelle aufsetzen und Schrauben des Spannlements von Hand über Kreuz anziehen.
6. ► Position des Spannlements prüfen: Spannlement muss auf Distanzhülse und Innenrotor aufliegen. Andernfalls Schrauben lösen und Spannlement neu ausrichten.
7. ► Ist die Position korrekt, Schrauben des Spannlements erst mit halbem Drehmoment über Kreuz anziehen. Anschließend mehrmals über Kreuz mit vollem Drehmoment anziehen ↗ Anhang, Seite 62.



8. ► Spalttopf 11 und bei mehrteiligem Spalttopf Zentrierflansch 16 auf Pumpenflansch aufsetzen und Zylinderschrauben 10 mit Drehmoment anziehen.
9. ► Pumpenträger 3 auf Pumpe aufsetzen und Zylinderschrauben 9 mit Drehmoment anziehen.

#### 12.4.4 Außenrotor einbauen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Hebezeug <input type="checkbox"/> Drehmomentschlüssel <input type="checkbox"/> Zwangsführung



#### GEFAHR

##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

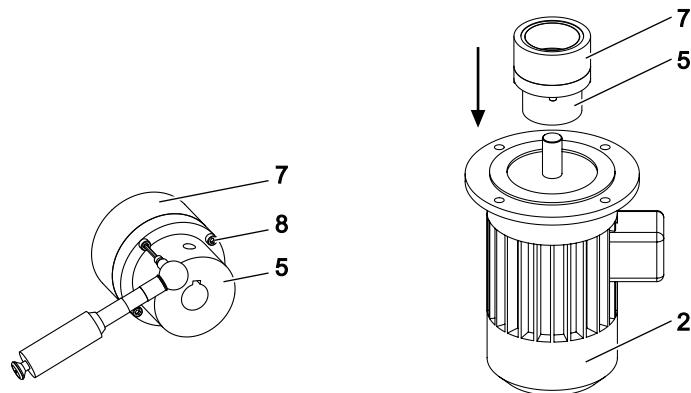


#### WARNUNG

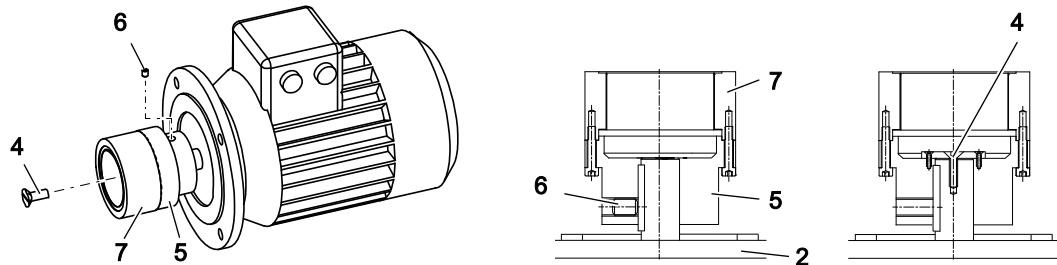
##### Quetschgefahr zwischen Motor und Pumpe.

Bei Demontage/Montage des Motors mit der Pumpe kann es durch die starken Magnetkräfte zum plötzlichen Zusammenschlagen und somit zu Verletzungen an Händen oder Fingern kommen.

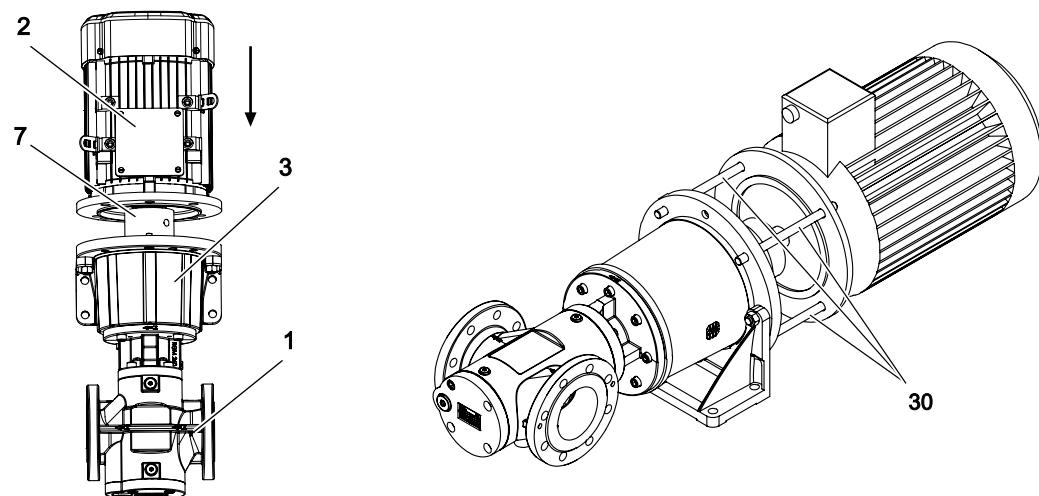
- Für Demontage/Montage Zwangsführung verwenden.
- Zwei Personen sind erforderlich.
- Geeignetes Hebezeug (z.B. Kettenzug) verwenden.
- Demontage/Montage möglichst in vertikaler Position durchführen.
- Pumpe mit geeigneten Maßnahmen fixieren.
- Bei Demontage/Montage des Motors mit der Pumpe sicherstellen, dass sich Hände/Finger nicht zwischen Motor und Pumpe befinden.



1. → Außenrotor **7** sorgfältig mit Druckluft reinigen. Zylinderschrauben **8** zwischen Außenrotor und Außenrotoraufnahme **5** mit Drehmoment anziehen ↗ Anhang, Seite 62.
2. → Wellenende des Motors reinigen und fetten.
3. → Außenrotoraufnahme mit Außenrotor auf das Wellenende des Motors aufsetzen.



4. → Sicherstellen, dass das Wellenende des Motors bündig mit der Frontfläche der Außenrotoraufnahme ist.
5. → Abhängig von der Motorbaugröße Gewindestift **6** oder Senkschraube **4** mit Drehmoment anziehen.



6. → Pumpe **1** mit geeigneten Maßnahmen fixieren, so dass die Pumpe bei der Montage des Motors nicht kippen kann.
7. → Hebezeug an Motor **2** anbringen und über der Pumpe in Position bringen.
8. → Zwangsführung **30** zwischen Motor und Pumpenträger **3** einschrauben.
9. → Motor über die Zwangsführung langsam auf Pumpenträger der Pumpe aufsetzen. Dabei darauf achten, dass der Außenrotor **7** nicht auf den Spaltpfop aufschlägt.
10. → Zwangsführung entfernen.
11. → Zylinderschrauben zwischen Pumpenträger und Motor einschrauben und mit Drehmoment anziehen.
12. → Durch Drehen am Lüfterrad des Motors sicherstellen, dass der Außenrotor nicht am Spaltpfop schleift.
13. → Schutzdeckel erst kurz vor Anschluss der Pumpe an das Rohrleitungsnetz wieder abnehmen.

## 12 Instandhaltung

### 12.5 Kugellager und Spindelsatz austauschen

#### 12.5 Kugellager und Spindelsatz austauschen

##### 12.5.1 Kugellager und Spindelsatz ausbauen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Kunststoffhammer <input type="checkbox"/> Abziehvorrichtung



##### ! GEFAHR

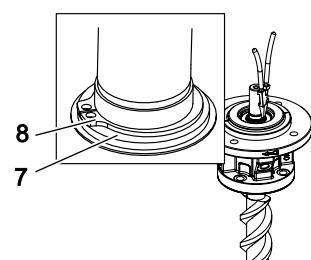
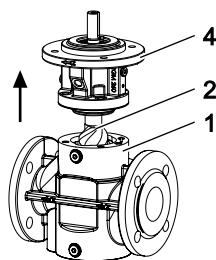
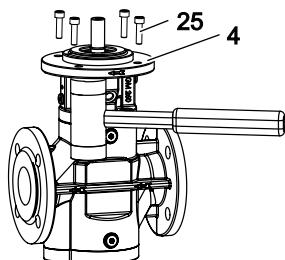
###### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

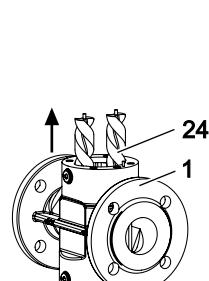
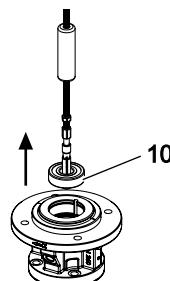
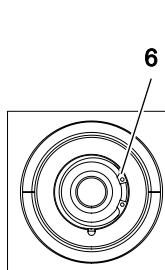
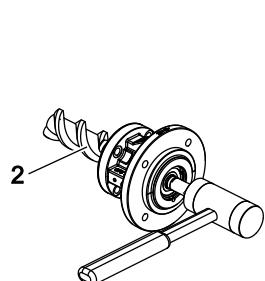
- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

###### Voraussetzung:

- ✓ Pumpenaggregat von elektrischer Versorgung getrennt, spannungsfrei und gegen Wiedereinschalten gesichert
- ✓ Magnetkupplung ausgebaut



1. ► Zylinderschrauben **25** am Pumpenflansch **4** entfernen und Pumpenflansch mit leichten Prellschlägen lösen.
2. ► Einschubeinheit (Hauptspindel **2** und Pumpenflansch **4**) aus dem Pumpengehäuse **1** herausziehen.
3. ► Wellensicherungsring **8** und Stützscheibe **7** entfernen.



4. ► Hauptspindel **2** aus Pumpenflansch **4** aussprechen.
5. ► Sicherungsring **6** im Pumpenflansch lösen. Kugellager **10** mit passender Abziehvorrichtung aus Pumpenflansch **4** herausziehen.
6. ► Nebenspindeln **24** aus Pumpengehäuse **1** entfernen.

## 12.5.2 Kugellager und Spindelsatz einbauen

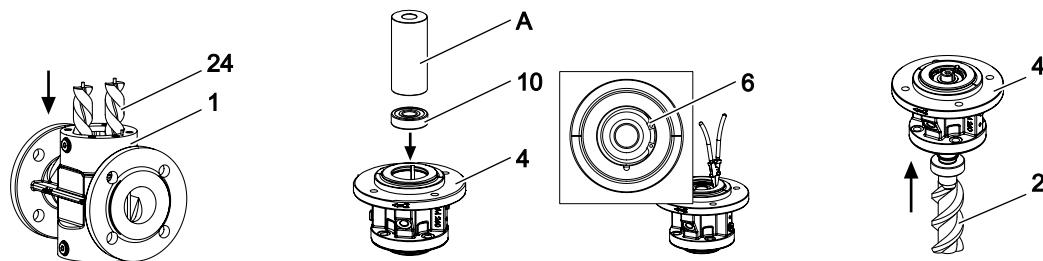
Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Montagehülse Kugellager

**! GEFAHR****Magnetisches Feld.**

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

1. ► Passflächen reinigen, Spindelsatz sorgfältig reinigen und fetten.



2. ► Nebenspindeln 24 in Pumpengehäuse 1 einführen.
3. ► Kugellager 10 mit Montagehülse Kugellager A in Pumpenflansch 4 einpressen und mit Sicherungsring 6 fixieren.
4. ► Hauptspindel 2 in Pumpenflansch 4 einführen und bis auf Endposition in das Kugellager 10 einpressen.



5. ► Stützscheibe 7 und Wellensicherungsring 8 montieren.
6. ► Neue Flachdichtung auf Pumpenflansch 4 aufkleben.
7. ► Hauptspindel mit vormontiertem Pumpenflansch in Pumpengehäuse einschieben, bis die Hauptspindel in die Nebenspindeln greift. Dabei Hauptspindel drehen.
8. ► Zylinderschrauben am Pumpenflansch mit Drehmoment anziehen.

**Weitere notwendige Handlungsaufforderungen** ↗ Instandhaltung, Seite 33

- Magnetkupplung einbauen

## 13 Entsorgung

### 13.1 Pumpe demontieren und entsorgen

## 13 Entsorgung

### 13.1 Pumpe demontieren und entsorgen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Gesichtsschutz <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Für das Fördermedium geeignete Lösungsmittel oder Industriereiniger <input type="checkbox"/> Auffangbehälter



#### ⚠ GEFAHR

##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- ▶ Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.



#### ⚠ WARNUNG

##### Vergiftungsgefahr und Umweltschaden durch Rückstände.

- ▶ Bei allen Arbeiten persönliche Schutzausrüstung tragen. Auf Gesichtsschutz achten.
- ▶ Vor der Entsorgung eventuell noch vorhandenes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht nach den geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen.
- ▶ Vor der Entsorgung Rückstände neutralisieren.

##### Voraussetzung:

- ✓ Pumpenaggregat von der Spannungsversorgung getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert
  - ✓ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abgekühlt und vom Rohrleitungsnetz getrennt
  - ✓ Pumpe vollständig entleert
  - ✓ Pumpe an einem zur Demontage geeigneten Ort platziert
1. ➔ Pumpe demontieren und in Einzelteile zerlegen.
  2. ➔ Einzelteile von Rückständen des Fördermediums reinigen.
  3. ➔ Dichtelemente aus Elastomer und Keramik (SiC) von der Pumpe trennen und getrennt entsorgen.
  4. ➔ Eisenteile der stofflichen Wiederverwertung zuführen.

## 14 Hilfe im Problemfall

### 14.1 Mögliche Störungen

Störungen können unterschiedliche Ursachen haben. Die folgenden Tabellen listen Anzeichen einer Störung, mögliche Ursachen und Maßnahmen zur Störungsbehebung auf.

Kennzahl	Störung
1	Pumpe saugt nicht
2	Fördermenge zu gering
3	Pumpe zu laut
4	Motor überlastet
5	Förderleistung ungleichmäßig
6	Pumpe festgefahren
7	Magnetkupplung undicht

### 14.2 Störungsbehebung

Kennzahl	Störung	Ursache	Behebung
1	— — — — — — —	Saugleitung der Pumpe verschlossen	→ Absperrarmaturen prüfen, bei Bedarf öffnen.
1 2 3	— 5 — — —	Teile verschmutzt (Filter, Saugleitung, Saugventil, Schmutzfänger)	→ Teile reinigen.
1 2 3	— 5 — — —	Saughöhe zu groß	→ Niveau-Unterschied verringern. -oder- Leitungslänge verringern. -oder- Leitungsquerschnitt vergrößern. -oder- Medium erwärmen. -oder- Filter/Schmutzfänger mit größerer Maschenweite einbauen, dabei darauf achten, dass die zulässige Maschenweite nicht überschritten wird.
1	— 3 — — — —	Füllstand im Ansaugbehälter zu niedrig	→ Ansaugbehälter füllen.
1	— — — — — —	Zu wenig Fördermedium in der Pumpe	→ Pumpe mit Fördermedium füllen.
1	— — — — — —	Drehrichtung der Pumpe falsch	→ Zwei Phasen des elektrischen Anschlusses tauschen ↳ Anschluss, Seite 18.
—	— 4 — — — —	Differenzdruck zu hoch	→ Differenzdruck verringern.
1	— 3 4 5 — —	Viskosität des Fördermediums zu hoch	→ Temperatur des Fördermediums erhöhen. -oder- Drehzahl verringern.
—	— 2 — — — —	Viskosität des Fördermediums zu niedrig	→ Temperatur des Fördermediums verringern. -oder- Drehzahl erhöhen.
—	— 2 3 — 5 — —	Lufteinschlüsse/Gasbildung im Fördermedium	1. → Rohrleitungsnetz auf Lufteintritt prüfen, undichte Teile ersetzen. 2. → Saughöhe verringern. -oder- Zulaufdruck erhöhen.

## 14 Hilfe im Problemfall

### 14.2 Störungsbehebung

Kennzahl Störung							Ursache	Behebung
-	2	-	4	-	-	-	Drehzahl/Frequenz/Spannung des Motors falsch	<p>1. → Sicherstellen, dass Frequenz und Spannung des Motors mit der Betriebsspannung übereinstimmen.</p> <p>2. → Sicherstellen, dass Drehzahl des Motors mit dem Typenschild der Pumpe übereinstimmt, bei Bedarf Drehzahl anpassen.</p>
-	2	3	-	5	-	-	Überströmventil öffnet im regulären Betrieb	<p>→ Ansprechdruck auf 110 % des Differenzdrucks einstellen ↗ Während des Betriebs, Seite 25.</p>
-	2	-	-	5	-	-	Überströmventil undicht	<p>→ Hersteller kontaktieren.</p>
-	2	-	-	-	-	-	Fortgeschrittener Verschleiß an Gehäuse/Spindelsatz	<p>→ Hersteller kontaktieren.</p>
-	-	3	-	-	-	-	Pumpe mechanisch verspannt	<p>→ Pumpe korrekt an Rohrleitungsnetz anschließen ↗ Anschluss, Seite 18.</p>
-	-	3	-	-	-	-	Schwingungen/Pulsationen in der Anlage	<p>→ Pumpe elastisch lagern.</p> <p>-oder-</p> <p>Anschlüsse mit Schläuchen ausführen.</p>
-	-	3	-	-	-	-	Strömungsgeschwindigkeit in Druckleitung oder Saugleitung zu hoch	<p>→ In der Druckleitung Strömungsgeschwindigkeit so einstellen, dass sie 3 m/s nicht überschreitet.</p> <p>-oder-</p> <p>In der Saugleitung Strömungsgeschwindigkeit so einstellen, dass sie 1 m/s nicht überschreitet.</p> <p>-oder-</p> <p>Hersteller kontaktieren.</p>
-	-	3	4	-	-	7	Kugellager beschädigt	<p>→ Kugellager austauschen ↗ Instandhaltung, Seite 33.</p>
-	-	-	4	-	-	7	Fremdkörper in der Pumpe	<p>→ Hersteller kontaktieren.</p>
-	-	-	-	-	-	7	Überlastung der Nebenspindeln durch zu hohen Differenzdruck	<p>→ Hersteller kontaktieren.</p>
-	-	-	-	-	-	7	Überlastung der Nebenspindeln durch zu niedrige Viskosität	<p>→ Hersteller kontaktieren.</p>
1	2	3	4	-	-	7	Pumpe durch Trockenlauf beschädigt	<p>→ Hersteller kontaktieren.</p>
1	-	-	-	-	-	-	Pumpe entlüftet sich nicht	<p>→ Druckleitung an höchster Stelle entlüften.</p>
-	2	3	-	-	-	-	Magnetkupplung abgerissen	<p>1. → Pumpe sofort stoppen und neu starten.</p> <p>2. → Überhöhte Differenzdrücke vermeiden.</p> <p>3. → Bei wiederholtem Auftreten prüfen, ob Pumpe festgefahren ist.</p>
1	-	-	-	-	-	7	Spalttopf defekt	<p>→ Spalttopf austauschen ↗ Instandhaltung, Seite 33.</p>

Tab. 12: Störungstabelle

## 15 Zubehör

### 15.1 Heizung

#### 15.1.1 Mögliche Heizungsarten

Optional kann die Pumpe mit einer Heizung ausgerüstet werden. Der Hersteller empfiehlt eine Heizung bei hochviskosen Fördermedien, die ohne Erwärmung nicht ausreichend fließfähig sind. Dies kann zu überhöhter Leistungsaufnahme bzw. zu Kavitation oder Dichtungsproblemen führen.

Mögliche Heizungsarten:

- Elektroheizung
- Mediumheizung
- Sonderheizung

#### 15.1.2 Elektroheizung

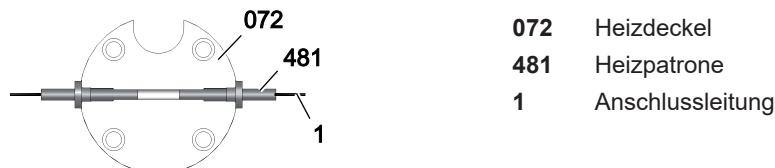


Abb. 16: Elektroheizung

Die Elektroheizung besteht aus einer bzw. zwei Heizpatronen **481**, die in einem am Abschlussdeckel zusätzlich angebrachten Heizdeckel **072** integriert sind. Die Leistung der Patronen entspricht den Abstrahlungsverlusten und Konvektionsverlusten der Pumpe im angestrebten Temperaturbereich, so dass eine Überhitzung nicht möglich ist.

Baugröße 5 – 118	Baugröße 160 – 2900
1 Heizpatrone	2 Heizpatronen
1 Heizdeckel	1 Heizdeckel
4 Zylinderschrauben	4 Zylinderschrauben

Tab. 13: Lieferumfang Elektroheizung

#### Betriebsdaten

Parameter	Einheit	Wert
Spannung	[V]	230
Frequenz	[Hz]	50/60
Leiterquerschnitt	[mm <sup>2</sup> ]	2 x 1

Tab. 14: Betriebsdaten Elektroheizung

#### Aufheizzeit

Erforderliche Aufheizzeit für Temperaturdifferenzen von 30 °C bzw. 50 °C:

Baugröße	Leistungsaufnahme [W]	Aufheizzeit [min] bei einer Temperaturdifferenz von	
		30 °C	50 °C
5 – 42	1 x 100	20	35
55 – 118	1 x 220	20	35
160 – 275	2 x 180	25	45
370 – 450	2 x 180	30	60
550 – 660	2 x 250	45	75
851 – 1301	2 x 250	60	90
1500 – 1700	2 x 250	75	120
2200 – 2900	2 x 250	90	150

Tab. 15: Aufheizzeit Elektroheizung

### 15.1 Heizung

#### Elektroheizung einbauen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Elektrofachkraft
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe



#### ⚠ GEFAHR

##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- ▶ Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

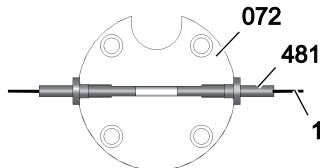
#### ACHTUNG

##### Schaden an der Elektroheizung durch Kriechströme bzw. Überschläge an der Austrittsstelle der Anschlussleitung.

- ▶ Bereich des Anschlusskopfs vor flüssigen und pastösen Medien sowie deren Dämpfen (Gleitmittel, Öl, Kunststoffe usw.) schützen.

##### Voraussetzung:

- ✓ Bereich des Anschlusskopfs vor flüssigen und pastösen Medien sowie deren Dämpfen (Gleitmittel, Öl, Kunststoffe usw.) geschützt.
- ✓ Zuleitungen im Bereich des Austritts aus der Heizpatrone gegen mechanische Schwingungen geschützt. Eventuell entstehende Dämpfe müssen frei abziehen können.
- ✓ Heizpatrone absolut trocken.



072	Heizdeckel
481	Heizpatrone
1	Anschlussleitung

Abb. 17: Einbau Elektroheizung

1. ➔ Zylinderschrauben und Typenschild am Abschlussdeckel der Pumpe entfernen.
2. ➔ Heizdeckel 072 mit den mitgelieferten Zylinderschrauben am Abschlussdeckel montieren.
3. ➔ Heizpatrone 481 in Heizdeckel 072 einschrauben.
4. ➔ Typenschild auf Heizdeckel 072 montieren.

#### Elektroheizung anschließen



#### ⚠ GEFAHR

##### Lebensgefahr durch Stromschlag.

- ▶ Sicherstellen, dass die elektrische Versorgung spannungsfrei und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.
- ▶ Betriebsanleitungen der elektrischen Komponenten beachten.

- ➔ Anschlusskabel der Heizpatrone anschließen.

**Elektroheizung in Betrieb nehmen****GEFAHR****Magnetisches Feld.**

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

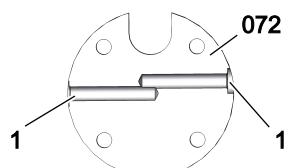
- Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.

**GEFAHR****Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium.**

Durch Wärmeausdehnung des Fördermediums kann es zum Bersten des Pumpengehäuses kommen.

- Während des Heizvorgangs sämtliche Ventile öffnen.

1. ► Elektroheizung einschalten.
2. ► Erforderliche Aufheizzeiten beachten ↗ Zubehör, Seite 45.

**15.1.3 Mediumheizung**

**072** Heizdeckel  
**1** Rohrleitungsanschluss

Abb. 18: Mediumheizung

Die Mediumheizung besteht aus einem am Abschlussdeckel zusätzlich angebrachten Heizdeckel **072**, der von einem Heizmedium (z.B. Dampf, Thermalöl) durchströmt wird.

Lieferumfang:

**Baugröße K 5–2900**

1 Heizdeckel

4 Zylinderschrauben

Tab. 16: Lieferumfang Mediumheizung

**Betriebsdaten Heizmedium**

Parameter	Einheit	Wert
Betriebsüberdruck max.	[bar]	16
Temperatur max.	[°C]	200

Tab. 17: Betriebsdaten Heizmedium

**Aufheizzeit**

Erforderliche Aufheizzeit für die Temperaturdifferenz von 50 °C bei einer Mediumtemperatur von 200 °C:

Baugröße	Aufheizzeit [min] bei einer Temperaturdifferenz von 50 °C
5 – 118	20
160 – 275	45
370 – 450	60
550 – 660	90
851 – 1301	120
1500 – 1700	150
2200 – 2900	180

Tab. 18: Aufheizzeit Mediumheizung

### 15.1 Heizung

#### Mediumheizung einbauen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe

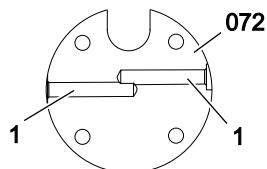


#### ⚠ GEFAHR

##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- ▶ Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.



**072** Heizdeckel  
1 Rohrleitungsanschluss

1. ➤ Zylinderschrauben und Typenschild am Abschlussdeckel der Pumpe entfernen.
2. ➤ Heizdeckel **072** mit den mitgelieferten Zylinderschrauben am Abschlussdeckel montieren.
3. ➤ Verrohrung an Rohrleitungsanschlüssen **1** montieren.
4. ➤ Typenschild auf Heizdeckel montieren.

#### Mediumheizung in Betrieb nehmen



#### ⚠ GEFAHR

##### Magnetisches Feld.

Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator.

- ▶ Auf keinen Fall dürfen Personen mit Herzschrittmacher, metallischem Implantat oder Neurostimulator Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durchführen.



#### ⚠ GEFAHR

##### Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium.

Durch Wärmeausdehnung des Fördermediums kann es zum Bersten des Pumpengehäuses kommen.

- ▶ Während des Heizvorgangs sämtliche Ventile öffnen.

1. ➤ Erforderliche Aufheizzeiten beachten ↗ Zubehör, Seite 45.
2. ➤ Bei der Einstellung von Druck und Temperatur des Heizmediums die zulässigen Betriebsgrenzen der Pumpe beachten ↗ Technische Daten, Seite 8.

#### 15.1.4 Heizung Sonderausführung

Für Sonderausführungen bitte Hersteller kontaktieren.

## 16 Ersatzteile

### 16.1 Übersicht

Bauform/Baugröße	Typ	Variante	Intern
KF / KV 5 – 660	Wartungssatz	Magnetkupplung	OPW 16
KF / KV 851 – 1301	Wartungssatz	Magnetkupplung	OPW 17
KF / KV 1500 – 1700	Wartungssatz	Magnetkupplung	OPW 18
KF / KV 2200 – 2900	Wartungssatz	Magnetkupplung	OPW 19
KFN / KFT / KVT 2200 – 2900	Wartungssatz	Magnetkupplung	OPW 20
KF / KV / KV 5 – 660 und KFT / KVT / KFN / KFA	Reparatursatz	Überströmventil	OPR 01
KF / KH / KV 851 – 1301	Reparatursatz	Überströmventil	OPR 02
KF / KH / KV 1500 – 1700	Reparatursatz	Überströmventil	OPR 03
KF / KH / KV 2200 – 2900	Reparatursatz	Überströmventil	OPR 04
K	Reparatursatz	Spindelsatz	OPR 05
KF / KV / KFT / KVT / KFA	Reparatursatz	Magnetkupplung	OPR 06
KF	Ersatzteile	Komplettierung	UKF
KV	Ersatzteile	Komplettierung	UKF

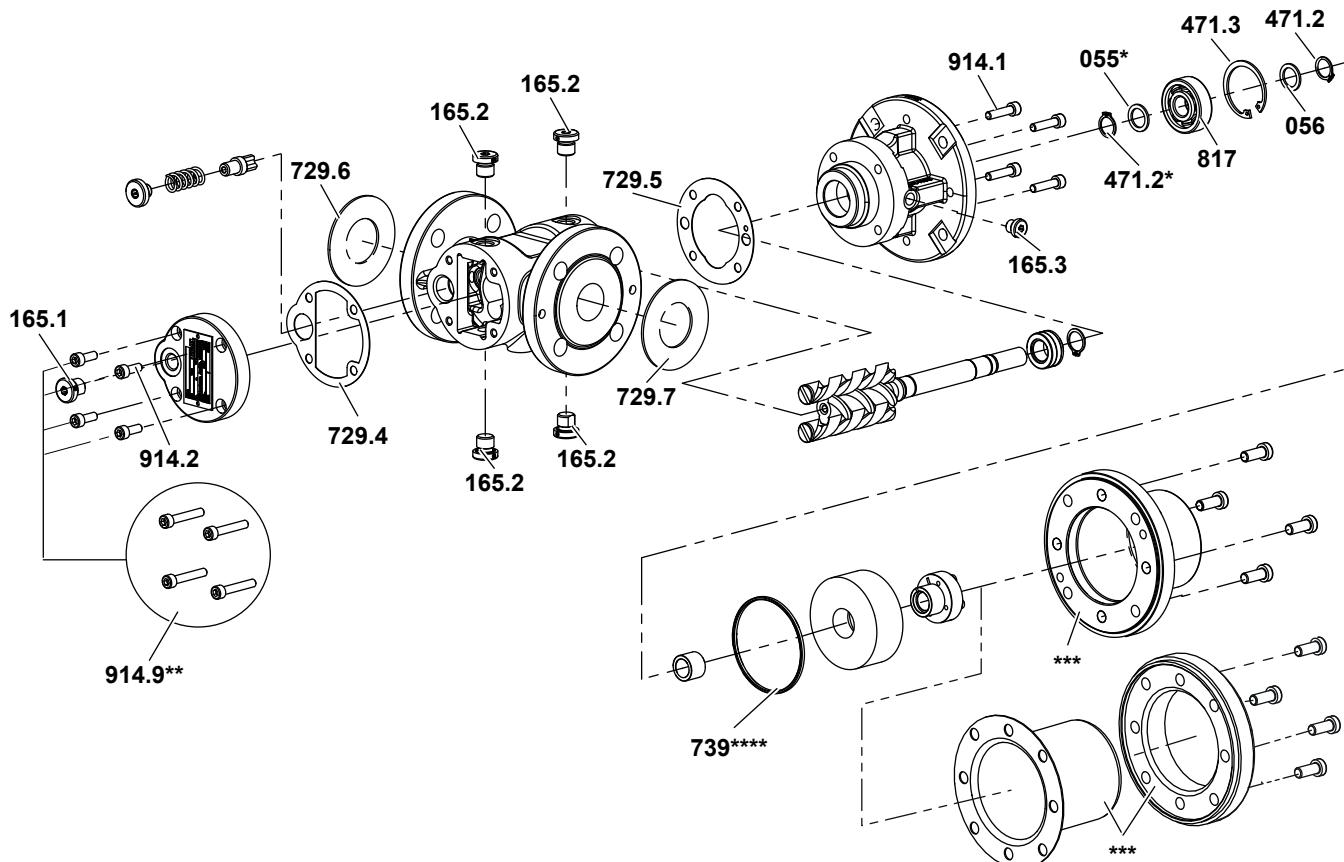
Tab. 19: Übersicht Ersatzteile

## 16.2 Wartungssätze

### 16.2 Wartungssätze

#### 16.2.1 Wartungssatz Magnetkupplung KF/KV 5 – 660

**Hinweis** Der Wartungssatz enthält nur die nummerierten Teile und wird nur komplett geliefert.

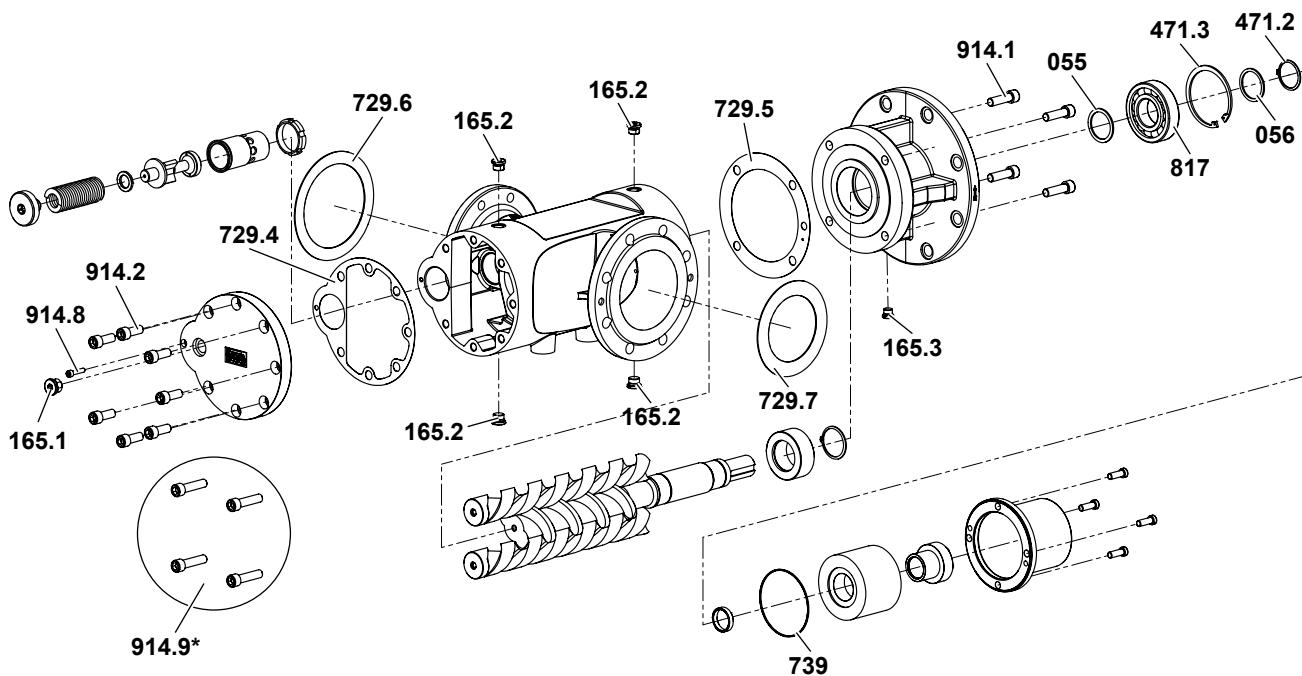


Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	<b>055*</b>	Stützscheibe	1	<b>729.5</b>	Flachdichtung
1	<b>056</b>	Stützscheibe	1	<b>729.6</b>	Flachdichtung Saugflansch
1	<b>165.1</b>	Verschlussenschraube	1	<b>729.7</b>	Flachdichtung Druckflansch
4	<b>165.2</b>	Verschlussenschraube	2	<b>739****</b>	O-Ring
1	<b>165.3</b>	Verschlussenschraube	1	<b>817</b>	Kugellager
1	<b>471.2</b>	Wellensicherungsring	4	<b>914.1</b>	Zylinderschraube
1	<b>471.2*</b>	Wellensicherungsring	4	<b>914.2</b>	Zylinderschraube
1	<b>471.3</b>	Sicherungsring	4	<b>914.9**</b>	Zylinderschraube
1	<b>729.4</b>	Flachdichtung	1		Montagehülse Kugellager
*	Nur für Baugröße 5 – 20				
**	Nur für Typ KV: ersetzt <b>914.2</b>				
***	Baugröße 5 – 275: Spaltnippel einteilig oder mehrteilig möglich				
****	Baugröße 5 – 275: Passenden O-Ring auswählen				

Tab. 20: Wartungssatz Magnetkupplung KF/KV 5 – 660

## 16.2.2 Wartungssatz Magnetkupplung KF/KV 851 – 1301

**Hinweis** Der Wartungssatz enthält nur die nummerierten Teile und wird nur komplett geliefert.



Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	<b>055</b>	Stützscheibe	1	<b>729.6</b>	Flachdichtung Saugflansch
1	<b>056</b>	Stützscheibe	1	<b>729.7</b>	Flachdichtung Druckflansch
1	<b>165.1</b>	Verschlusschraube	1	<b>739</b>	O-Ring
4	<b>165.2</b>	Verschlusschraube	1	<b>817</b>	Kugellager
1	<b>165.3</b>	Verschlusschraube	4	<b>914.1</b>	Zylinderschraube
1	<b>471.2</b>	Wellensicherungsring	4	<b>914.2</b>	Zylinderschraube
1	<b>471.3</b>	Sicherungsring	1	<b>914.8</b>	Zylinderschraube
1	<b>729.4</b>	Flachdichtung	4	<b>914.9*</b>	Zylinderschraube
1	<b>729.5</b>	Flachdichtung	1		Montagehülse Kugellager
	*	Nur für Typ KV: ersetzt <b>914.2</b>			

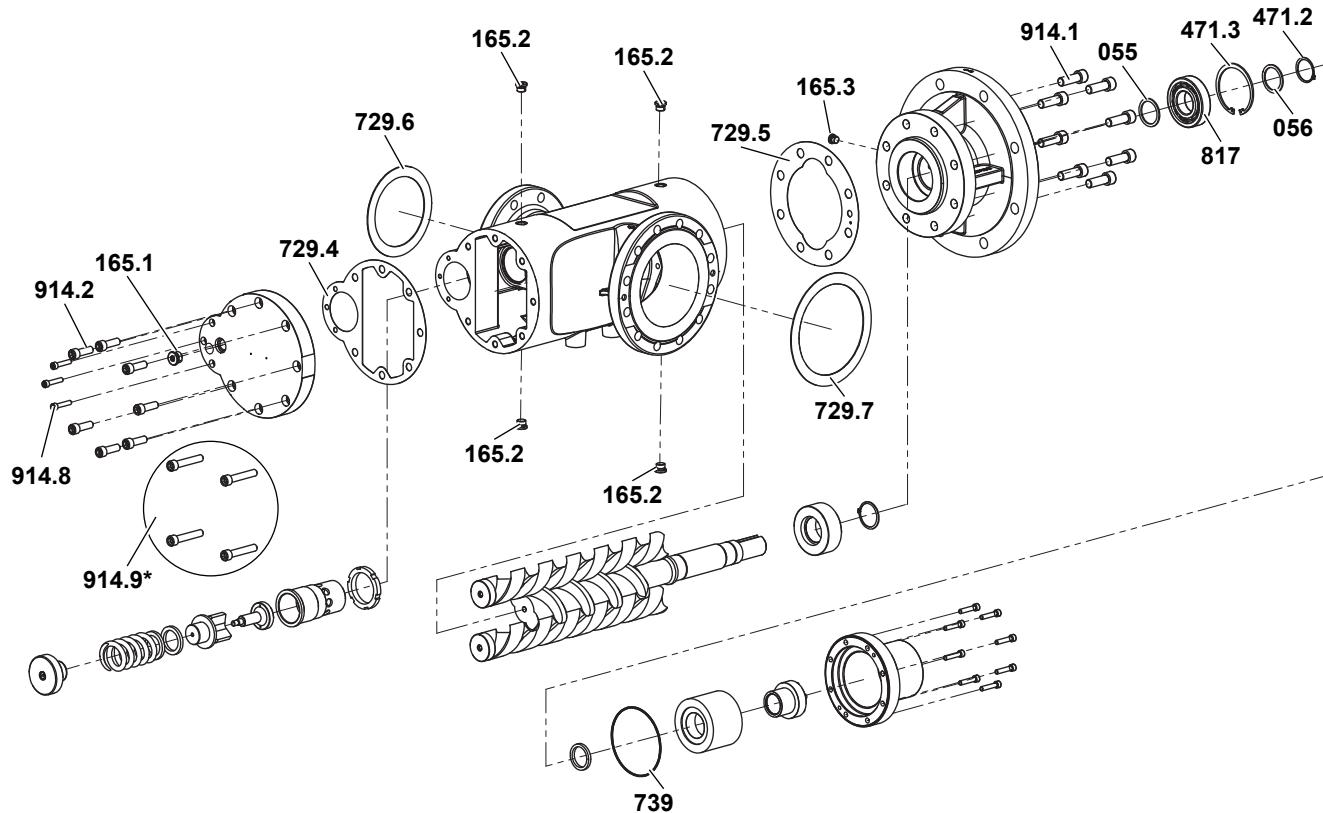
Tab. 21: Wartungssatz Magnetkupplung KF/KV 851 – 1301

## 16 Ersatzteile

### 16.2 Wartungssätze

#### 16.2.3 Wartungssatz Magnetkupplung KF/KV 1500 – 1700

**Hinweis** Der Wartungssatz enthält nur die nummerierten Teile und wird nur komplett geliefert.

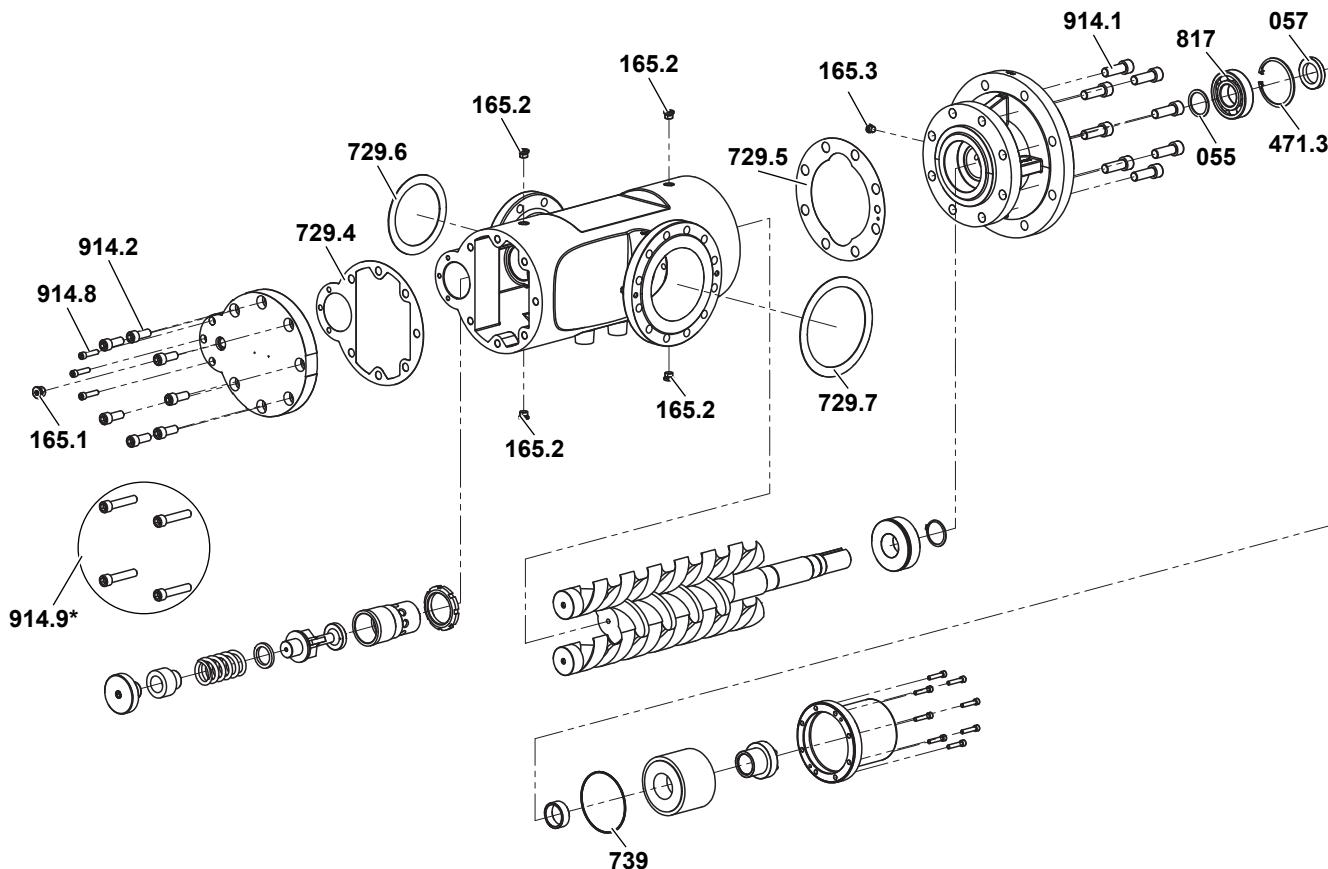


Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	<b>055</b>	Stützscheibe	1	<b>729.6</b>	Flachdichtung Saugflansch
1	<b>056</b>	Stützscheibe	1	<b>729.7</b>	Flachdichtung Druckflansch
1	<b>165.1</b>	Verschlusschraube	1	<b>739</b>	O-Ring
4	<b>165.2</b>	Verschlusschraube	1	<b>817</b>	Kugellager
1	<b>165.3</b>	Verschlusschraube	8	<b>914.1</b>	Zylinderschraube
1	<b>471.2</b>	Wellensicherungsring	7	<b>914.2</b>	Zylinderschraube
1	<b>471.3</b>	Sicherungsring	3	<b>914.8</b>	Zylinderschraube
1	<b>729.4</b>	Flachdichtung	4	<b>914.9*</b>	Zylinderschraube
1	<b>729.5</b>	Flachdichtung	1		Montagehülse Kugellager
*		Nur für Typ KV: ersetzt <b>914.2</b>			

Tab. 22: Wartungssatz Magnetkupplung KF/KV 1500 – 1700

## 16.2.4 Wartungssatz Magnetkupplung KF/KV 2200 – 2900

**Hinweis** Der Wartungssatz enthält nur die nummerierten Teile und wird nur komplett geliefert.



Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	<b>055</b>	Stützscheibe	1	<b>729.7</b>	Flachdichtung Druckflansch
1	<b>057</b>	Gewindering	1	<b>739</b>	O-Ring
1	<b>165.1</b>	Verschlusschraube	1	<b>817</b>	Kugellager
4	<b>165.2</b>	Verschlusschraube	8	<b>914.1</b>	Zylinderschraube
1	<b>165.3</b>	Verschlusschraube	7	<b>914.2</b>	Zylinderschraube
1	<b>471.3</b>	Sicherungsring	3	<b>914.8</b>	Zylinderschraube
1	<b>729.4</b>	Flachdichtung	4	<b>914.9*</b>	Zylinderschraube
1	<b>729.5</b>	Flachdichtung	1		Montagehülse Kugellager
1	<b>729.6</b>	Flachdichtung Saugflansch			
*		Nur für Typ KV: ersetzt <b>914.2</b>			

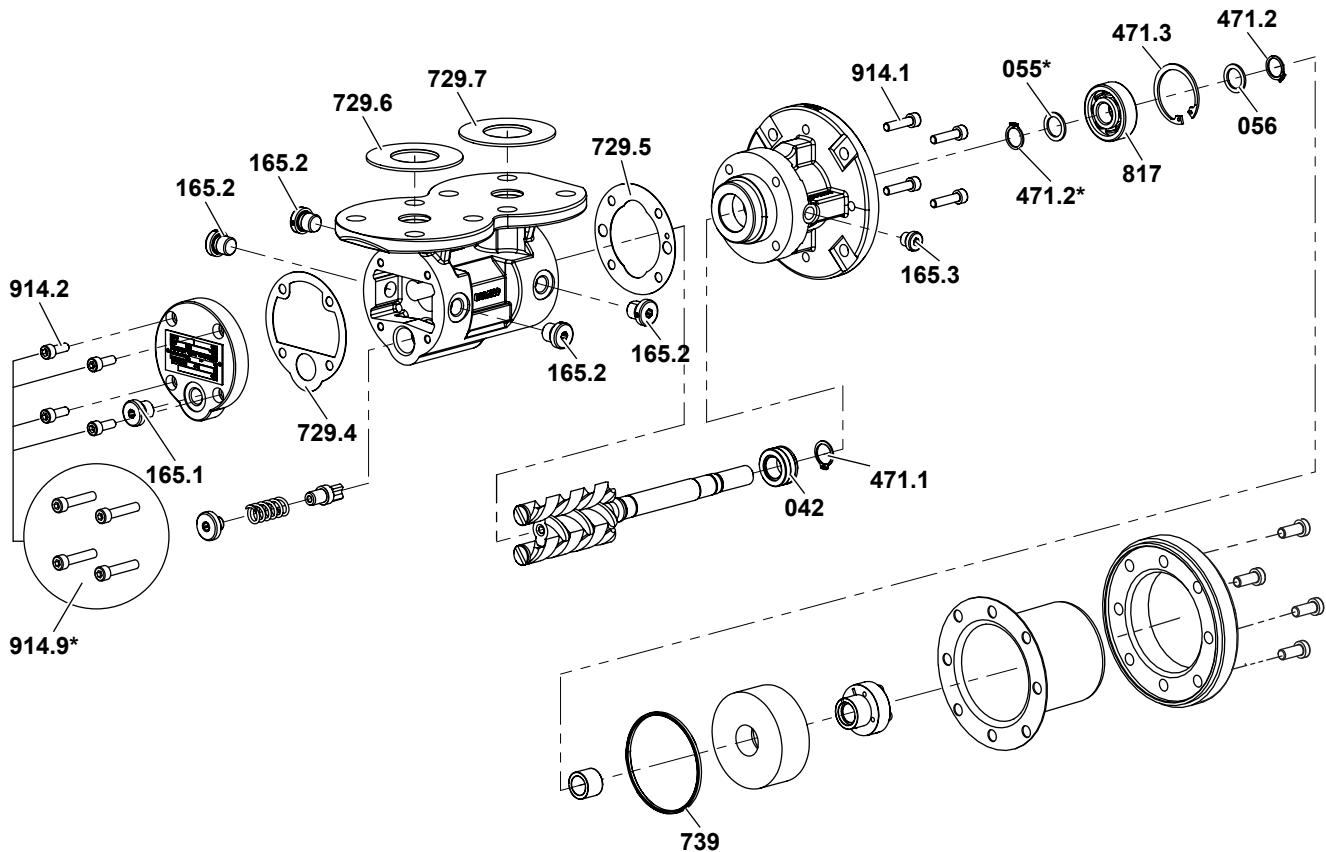
Tab. 23: Wartungssatz Magnetkupplung KF/KV 2200 – 2900

## 16 Ersatzteile

### 16.2 Wartungssätze

#### 16.2.5 Wartungssatz Magnetkupplung KFN/KFT/KVT

**Hinweis** Der Wartungssatz enthält nur die nummerierten Teile und wird nur komplett geliefert.



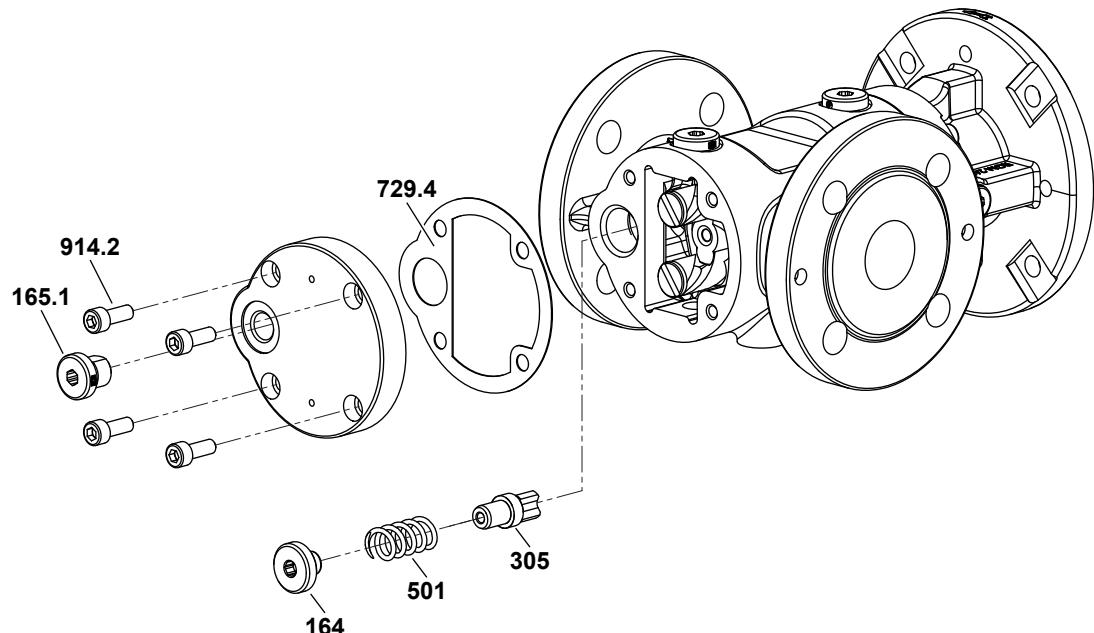
Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	042	Augleichszylinder	1	729.4	Flachdichtung
1	055*	Stützscheibe	1	729.5	Flachdichtung
1	056	Stützscheibe	1	729.6	Flachdichtung Saugflansch
1	165.1	Verschlusschraube	1	729.7	Flachdichtung Druckflansch
4	165.2	Verschlusschraube	1	739	O-Ring
1	165.3	Verschlusschraube	1	817	Kugellager
1	471.1	Wellensicherungsring	4	914.1	Zylinderschraube
1	471.2	Wellensicherungsring	4	914.2	Zylinderschraube
1	471.2*	Wellensicherungsring	4	914.9**	Zylinderschraube
1	471.3	Sicherungsring	1		Montagehülse Kugellager
*		Nur für Baugröße 5 – 20			
**		Nur für Typ KV: ersetzt 914.2			

Tab. 24: Wartungssatz Magnetkupplung KFN/KFT/KVT

### 16.3 Reparatursätze

#### 16.3.1 Reparatursatz Überströmventil KF/KH/KV 5 – 660 und KFT/KVT/KFN/KFA

**Hinweis** Der Reparatursatz enthält nur die nummerierten Teile und wird nur komplett geliefert.



Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	164	Verstellschraube	1	501	Druckfeder
1	165.1	Verschlusschraube	1	729.4	Flachdichtung
1	305	Ventilkörper	4	914.2	Zylinderschraube
		Typ KFA: Pumpengehäuse mit obenliegenden Flanschen in Sonderausführung PN16			

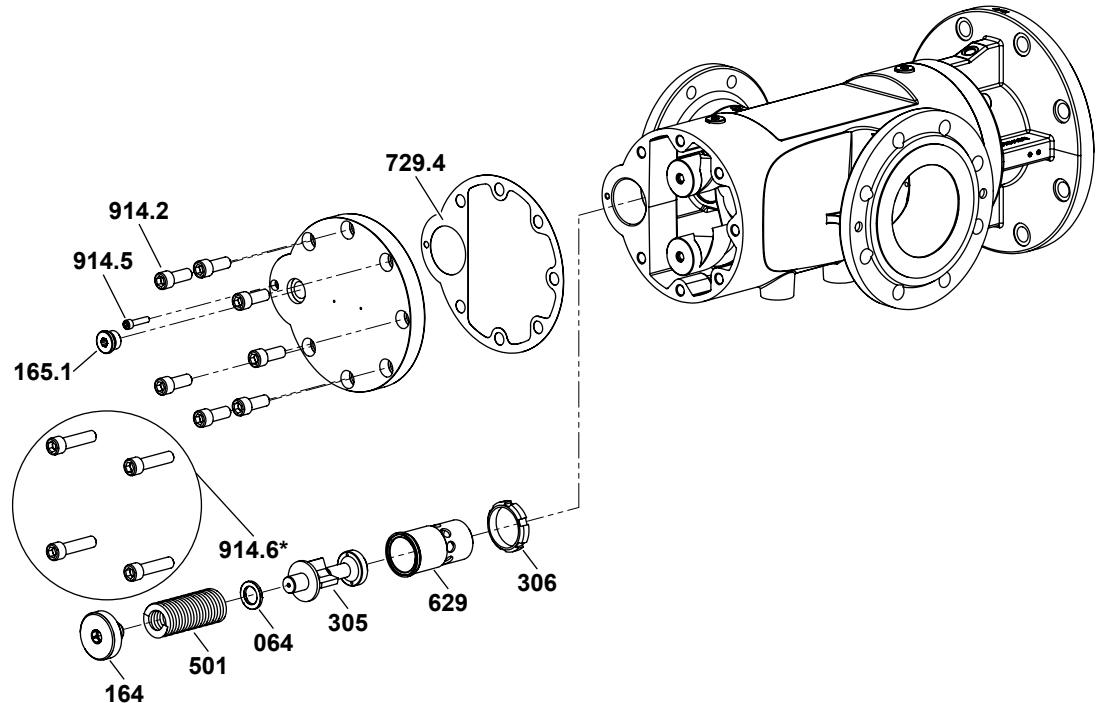
Tab. 25: Reparatursatz Überströmventil KF/KH/KV 5 – 660 und KFT/KVT/KFN/KFA

## 16 Ersatzteile

### 16.3 Reparatursätze

#### 16.3.2 Reparatursatz Überströmventil KF/KH/KV 851 – 1301

**Hinweis** Der Reparatursatz enthält nur die nummerierten Teile und wird nur komplett geliefert.

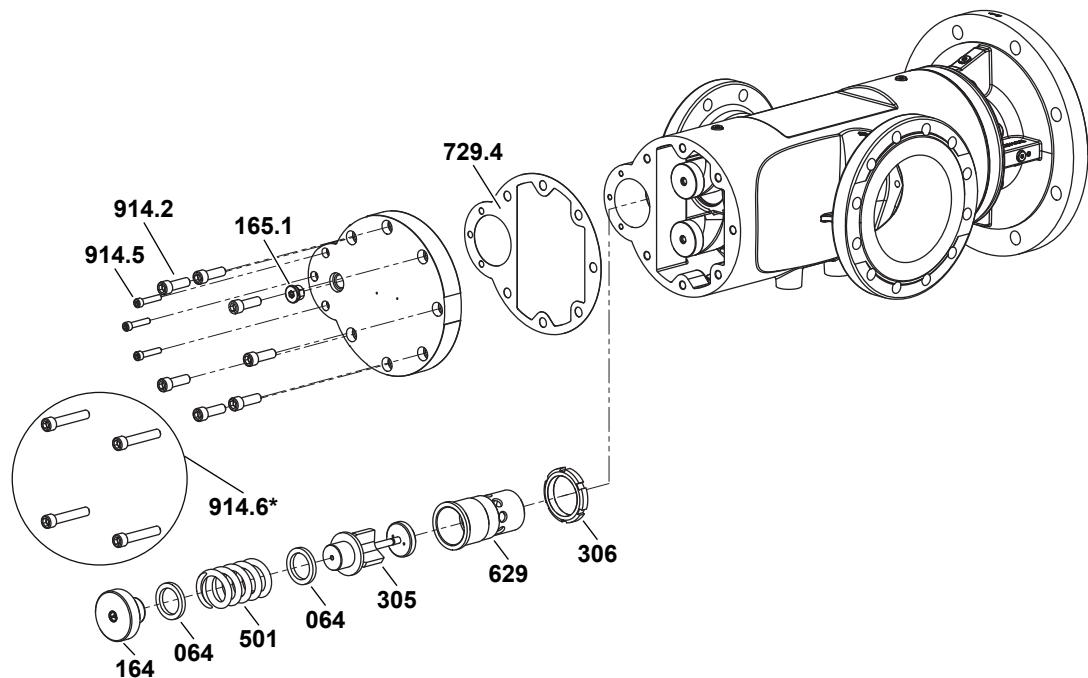


Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	064	Stützscheibe	1	629	Ventilgehäuse
1	164	Verstellschraube	1	729.4	Flachdichtung
1	165.1	Verschlussschraube	7	914.2	Zylinderschraube
1	305	Ventilkörper	1	914.5	Zylinderschraube
1	306	Nutmutter	4	914.6*	Zylinderschraube
1	501	Druckfeder			
* Nur für Typ KV: ersetzt 4 Stück 914.2					

Tab. 26: Reparatursatz Überströmventil KF/KH/KV 851 – 1301

## 16.3.3 Reparatursatz Überströmventil KF/KH/KV 1500 – 1700

**Hinweis** Der Reparatursatz enthält nur die nummerierten Teile und wird nur komplett geliefert.



Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
2	064	Stützscheibe	1	629	Ventilgehäuse
1	164	Verstellschraube	1	729.4	Flachdichtung
1	165.1	Verschlussschraube	7	914.2	Zylinderschraube
1	305	Ventilkörper	3	914.5	Zylinderschraube
1	306	Nutmutter	4	914.6*	Zylinderschraube
1	501	Druckfeder			
*		Nur für Typ KV: ersetzt 4 Stück 914.2			

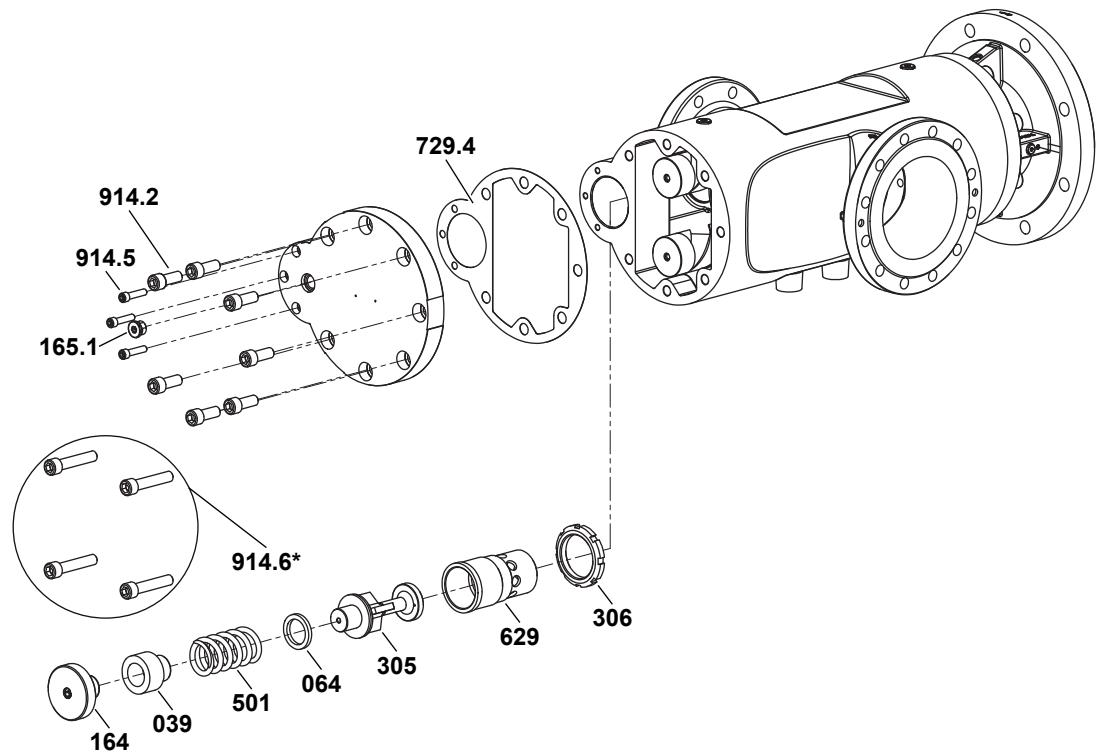
Tab. 27: Reparatursatz Überströmventil KF/KH/KV 1500 – 1700

## 16 Ersatzteile

### 16.3 Reparatursätze

#### 16.3.4 Reparatursatz Überströmventil KF/KH/KV 2200 – 2900

**Hinweis** Der Reparatursatz enthält nur die nummerierten Teile und wird nur komplett geliefert.



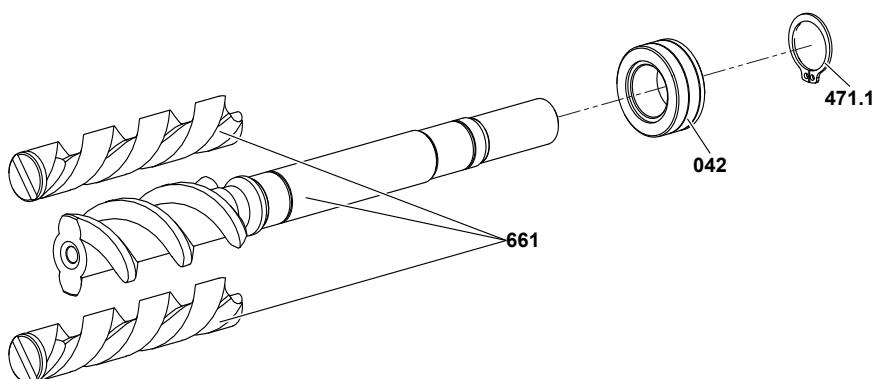
Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	039	Hülse	1	501	Druckfeder
1	064	Stützscheibe	1	629	Ventilgehäuse
1	164	Verstellschraube	1	729.4	Flachdichtung
1	165.1	Verschlusssschraube	7	914.2	Zylinderschraube
1	305	Ventilkörper	3	914.5	Zylinderschraube
1	306	Nutmutter	4	914.6*	Zylinderschraube

\* Nur für Typ KV: ersetzt 4 Stück 914.2

Tab. 28: Reparatursatz Überströmventil KF/KH/KV 2200 – 2900

#### 16.3.5 Reparatursatz Spindelsatz

**Hinweis** Der Reparatursatz wird nur in Kombination mit einem Wartungssatz geliefert.

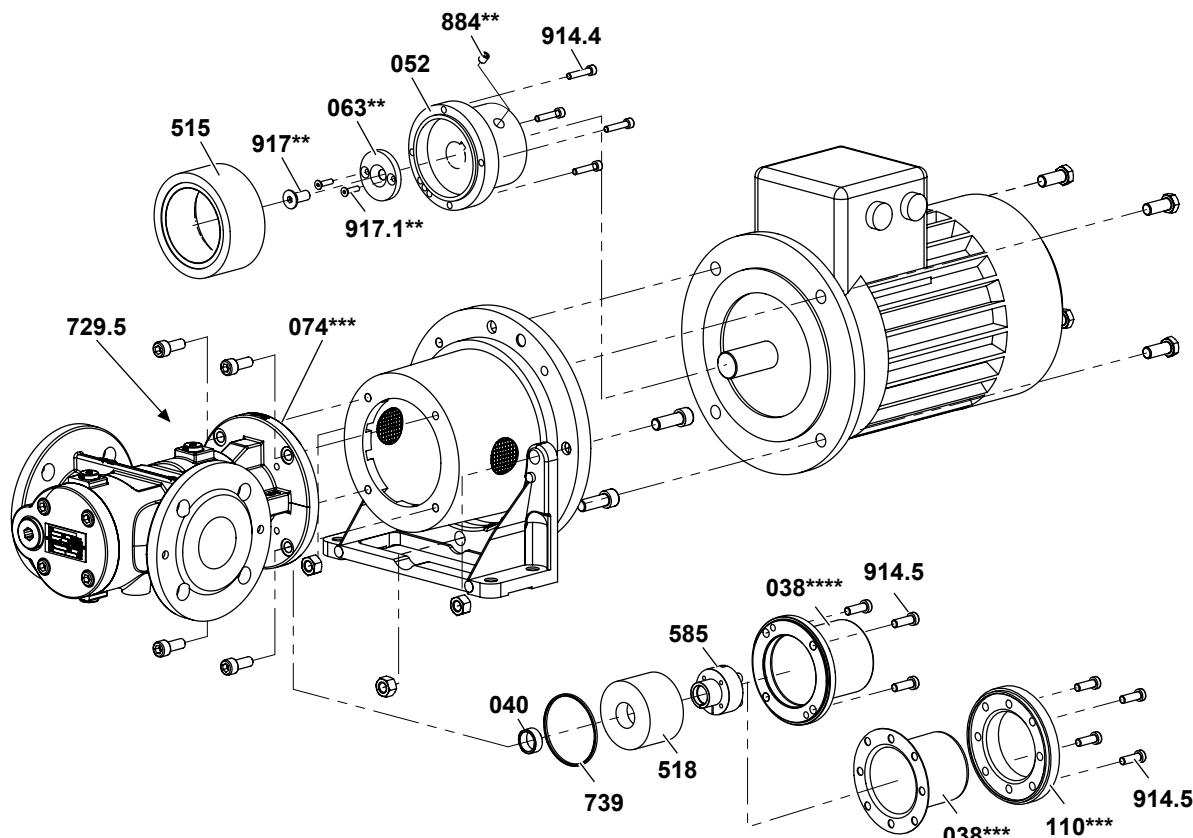


Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	042	Ausgleichszylinder	1	661	Spindelsatz
1	471.1	Wellensicherungsring			

Tab. 29: Reparatursatz Spindelsatz

### 16.3.6 Reparatursatz Magnetkupplung

**Hinweis** Der Reparatursatz enthält nur die nummerierten Teile und wird nur komplett geliefert.

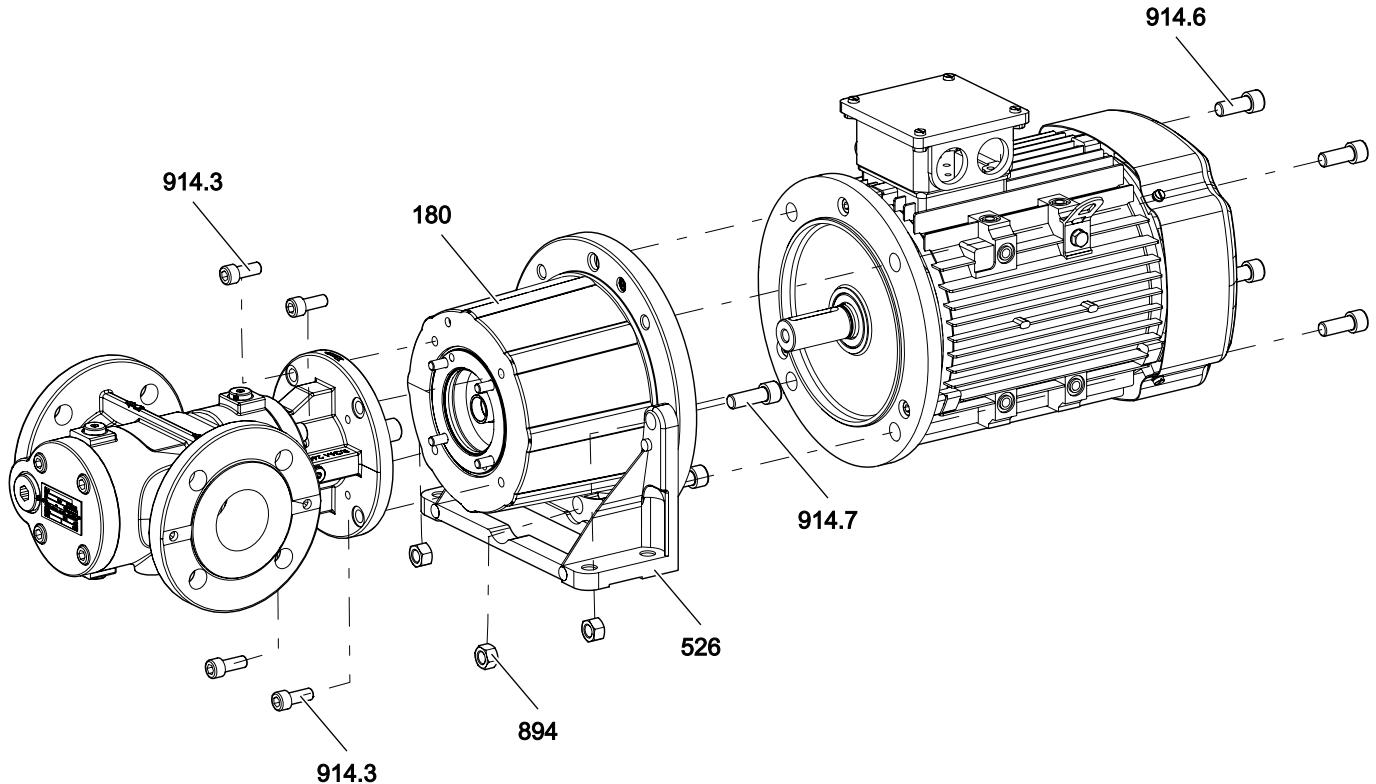


Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	038	Spalttopf	1	585	Spannlement
1	040	Distanzhülse	1	729.5	Flachdichtung Pumpenflansch
1	052	Außenrotoraufnahme	1	739	O-Ring
4	063**	Stützscheibe	1	884**	Gewindestift
1	074***	Pumpenflansch	1	914.4	Zylinderschraube
1	110***	Zentrierflansch	1	914.5	Zylinderschraube
1	515	Außenrotor	1	917**	Senkschraube
1	518	Innenrotor	4	917.1**	Senkschraube
** Abhängig von Motorbaugröße					
*** Magnetkupplung Nennweite 75 mm					
**** Magnetkupplung Nennweite ≥110 mm					

Tab. 30: Reparatursatz Magnetkupplung KF/KV/KFT/KVT/KFA

### 16.4 Komplettierungen

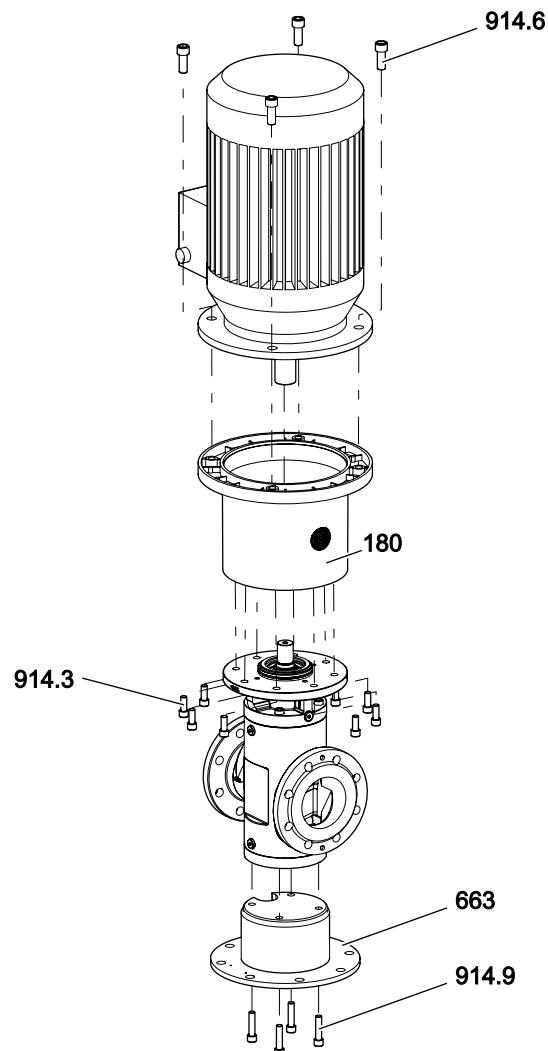
#### 16.4.1 Komplettierung Typ KF



Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	<b>180</b>	Pumpenträger	4	<b>914.3</b>	Zylinderschraube
1	<b>526</b>	Pumpenträgerfuß	4	<b>914.6</b>	Zylinderschraube
3	<b>894</b>	Sechskantmutter	3	<b>914.7</b>	Zylinderschraube

Tab. 31: Komplettierung Typ KF

## 16.4.2 Komplettierung Typ KV



Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	180	Pumpenträger	4	914.6	Zylinderschraube
1	663	Sockel	4	914.9	Zylinderschraube
8	914.3	Zylinderschraube			

Tab. 32: Komplettierung Typ KV

### 17.1 Anziehdrehmomente für Schrauben mit metrischem Gewinde mit und ohne Sicherungsscheiben

#### 17 Anhang

##### 17.1 Anziehdrehmomente für Schrauben mit metrischem Gewinde mit und ohne Sicherungsscheiben

**Hinweis** Bei verzinkten Verschlusschrauben und Verschlusschrauben aus Edelstahl müssen vor der Montage Innengewinde und Außengewinde stark gefettet werden, um ein Gewindefressen zu verhindern.

**Hinweis** Der Hersteller empfiehlt Schrauben mit Sicherungscheiben dreimal nacheinander mit dem gleichen Anziehdrehmoment laut Tabelle anzuziehen.

Anziehdrehmoment [Nm]							
Schrauben mit Kopfauflage							
Gewinde	Edelstahlschrauben A2 und A4				Senkschrauben		
	5.6	8.8	10.9	8.8+ Alu*	Festigkeits- klasse 70	Festigkeits- klasse 80	8.8
M 3	0,6	1,5	–	1,2	1,1	1,3	1,0
M 4	1,4	3,0	4,1	2,3	2,0	2,3	2,0
M 5	2,7	6,0	8,0	4,8	3,9	4,7	5,0
M 6	4,7	10,3	14,0	7,6	6,9	8,0	9,0
M 8	11,3	25,0	34,0	18,4	17,0	22,0	14,0
M 10	23,0	47,0	68,0	36,8	33,0	43,0	36,0
M 12	39,0	84,0	117	64,0	56,0	75,0	60,0
M 14	62,0	133	186	101	89,0	–	90,0
M 16	96,0	204	285	155	136	180	100
M 18	133	284	390	224	191	–	–
M 20	187	399	558	313	267	370	135
M 24	322	687	960	540	460	605	360

Tab. 33: Anziehdrehmomente metrisches Gewinde

\*Beim Einschrauben in Aluminium reduziert sich das Anziehdrehmoment um 20 %, wenn die Einschrauttiefe weniger als das zweifache des Gewindedurchmessers beträgt.

##### 17.2 Anziehdrehmomente für Verschlusschrauben mit Zollgewinde und Elastomerdichtung

**Hinweis** Bei verzinkten Verschlusschrauben und Verschlusschrauben aus Edelstahl müssen vor der Montage Innengewinde und Außengewinde stark gefettet werden, um ein Gewindefressen zu verhindern.

Anziehdrehmoment [Nm]	
Gewinde	Verzinkt + Edelstahl
G 1/8"	13,0
G 1/4"	30,0
G 3/8"	60,0
G 1/2"	80,0
G 3/4"	120
G 1"	200
G 1 1/4"	400
G 1 1/2"	450

Tab. 34: Anziehdrehmomente Zollgewinde

### 17.3 Anziehdrehmomente für Schrauben von Spannelementen

Anziehdrehmoment [Nm]	
Gewinde	12.9
M 3	2,1
M 4	5,1
M 6	17,4
M 8	42,2
M 10	83,0
M 12	144

Tab. 35: Anziehdrehmomente Spannlemente

### 17.4 Inhalt der Konformitätserklärung

Die in der vorliegenden Anleitung beschriebenen Produkte sind Maschinen im Sinne der Richtlinie 2006/42/EG. Das Original der EG-Konformitätserklärung liegt der Maschine bei Lieferung bei.

Die Maschine entspricht allen einschlägigen Bestimmungen der folgenden Richtlinien:

Nummer	Name	Bemerkung
2006/42/EG	Maschinenrichtlinie	–
2014/68/EU	Druckgeräterichtlinie	–
2014/30/EU	Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit	Nur bei Maschinen mit elektrischen Komponenten
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie	Nur bei Maschinen mit elektrischen Komponenten
2014/34/EU	Richtlinie zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX)	Nur bei Maschinen in ATEX-Ausführung

Tab. 36: Eingehaltene Richtlinien

**KRAL**

