

# KRAL Schraubenspindelpumpen.

## Baureihe K

### Radial-Wellendichtung

OIK 07de  
Ausgabe 2021-07  
Originalanleitung

www.kral.at

<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	20
1.4.1 Gefahrenstufen	4	10.2.3 Drehrichtung kontrollieren	22
1.4.2 Gefahrenzeichen	5	10.2.4 Pumpe in Betrieb nehmen	22
1.4.3 Symbole in diesem Dokument	5	10.3 Während des Betriebs	24
<b>2 Sicherheit</b>	6	10.3.1 Betriebsdruck prüfen	24
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	6	10.3.2 Filter und/oder Schmutzfänger überwachen	24
2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung	6	10.3.3 Überströmventil einstellen	24
2.3 Pflichten des Betreibers	6	10.3.4 Pumpenaggregat ausschalten	25
2.4 Sicherheitshinweise	6	10.4 Außerbetriebnahme	25
2.4.1 Grundsätzliche Sicherheitshinweise	6	10.4.1 Pumpe außer Betrieb nehmen	25
<b>3 Kennzeichnung</b>	7	10.5 Wiederinbetriebnahme	26
3.1 Typenschlüssel	7	10.5.1 Pumpe wieder in Betrieb nehmen	26
3.2 Typenschild	8	<b>11 Wartung</b>	26
<b>4 Technische Daten</b>	8	11.1 Gefahren bei der Wartung	26
4.1 Betriebsgrenzen	8	11.2 Wartungsbedarf	27
4.2 Erforderliche NPSH-Werte	8	11.3 Kugellager	27
4.3 Schalldruckpegel	9	11.4 Pumpe warten	27
4.4 Gewichte	9	11.5 Leckagebohrung reinigen	27
4.5 Zubehör	9	<b>12 Instandhaltung</b>	28
<b>5 Funktionsbeschreibung</b>	9	12.1 Gefahren bei der Instandhaltung	28
5.1 Aufbau Pumpe	9	12.2 Verschleiß	28
5.2 Aufbau Pumpenaggregat	10	12.2.1 Anzeichen für Verschleiß	28
5.3 Funktionsprinzip	10	12.3 Überströmventil austauschen	28
5.4 Gehäusevarianten	10	12.3.1 Überströmventil ausbauen	28
5.5 Wellendichtung	11	12.3.2 Überströmventil einbauen	29
5.6 Überströmventil	11	12.4 Kupplung austauschen	29
<b>6 Transport, Lagerung</b>	12	12.4.1 Kupplung ausbauen	29
6.1 Gefahren beim Transport	12	12.4.2 Kupplung einbauen	30
6.2 Gefahren bei der Lagerung	12	12.5 Kugellager und Radial-Wellendichtung austauschen	31
6.3 Auspacken und Lieferzustand prüfen	12	12.5.1 Kugellager und Radial-Wellendichtung ausbauen	31
6.4 Pumpe/Pumpenaggregat transportieren	12	12.5.2 Kugellager und Radial-Wellendichtung einbauen	32
6.5 Pumpe lagern	13	12.6 Spindelsatz austauschen	33
<b>7 Konservierung</b>	14	12.6.1 Spindelsatz ausbauen	33
7.1 Konservierungstabelle	14	12.6.2 Spindelsatz einbauen	34
7.2 Innenflächen konservieren	14	<b>13 Entsorgung</b>	34
7.3 Außenflächen konservieren	14	13.1 Pumpe demontieren und entsorgen	34
7.4 Konservierung entfernen	14	<b>14 Hilfe im Problemfall</b>	35
<b>8 Einbau, Ausbau</b>	15	14.1 Mögliche Störungen	35
8.1 Gefahren beim Einbau	15	14.2 Störungsbehebung	35
8.2 Gefahren beim Ausbau	15	<b>15 Zubehör</b>	37
8.3 Pumpe aufstellen	15	15.1 Heizung	37
8.4 Pumpe ausbauen	16	15.1.1 Mögliche Heizungsarten	37
<b>9 Anschluss</b>	17	15.1.2 Elektroheizung	37
9.1 Gefahren beim Anschluss	17	15.1.3 Mediumheizung	39
9.2 Pumpe an Rohrleitungsnetz anschließen	17	15.1.4 Heizung Sonderausführung	40
9.3 Pumpe isolieren	18	<b>16 Ersatzteile</b>	41
9.4 Pumpe und Motor zusammenbauen	18	16.1 Übersicht	41
9.5 Pumpenaggregat an Spannungsversorgung anschließen	19	16.2 Wartungssätze	42
		16.2.1 Wartungssatz Radial-Wellendichtung Standard oder Hochtemperatur KF/KH/KV 5 – 660	42

---

16.2.2 Wartungssatz Radial-Wellendichtung Standard oder Hochtemperatur KF/KH/KV 851 – 1301..	43
16.2.3 Wartungssatz Radial-Wellendichtung Standard oder Hochtemperatur KF/KH/KV 1500 – 1700 ..	44
16.2.4 Wartungssatz Radial-Wellendichtung Standard oder Hochtemperatur KF/KH/KV 2200 – 2900 ..	45
16.2.5 Wartungssatz Radial-Wellendichtung Standard oder Hochtemperatur KFT/KVT/KFN .....	46
16.3 Reparatursätze .....	47
16.3.1 Reparatursatz Überströmventil KF/KH/KV 5 – 660 und KFT/KVT/KFN/KFA .....	47
16.3.2 Reparatursatz Überströmventil KF/KH/KV 851 – 1301 .....	48
16.3.3 Reparatursatz Überströmventil KF/KH/ KV 1500 – 1700 .....	49
16.3.4 Reparatursatz Überströmventil KF/KH/ KV 2200 – 2900 .....	50
16.3.5 Reparatursatz Spindelsatz .....	50
16.4 Werkzeugsätze .....	51
16.4.1 Werkzeugsatz Radial-Wellendichtung .....	51
16.5 Komplettierungen .....	51
16.5.1 Komplettierung Typ KF .....	51
16.5.2 Komplettierung Typ KH .....	52
16.5.3 Komplettierung Typ KV .....	53
<b>17 Anhang .....</b>	<b>54</b>
17.1 Anziehdrehmomente für Schrauben mit metrischem Gewinde mit und ohne Sicherungsscheiben .....	54
17.2 Anziehdrehmomente für Verschlusschrauben mit Zollgewinde und Elastomerdichtung .....	54
17.3 Inhalt der Konformitätserklärung .....	55

# 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.
	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 können zu Brandverletzungen führen.

## 1.4.3 Symbole in diesem Dokument

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

## 2 Sicherheit

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

## 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.

### 2.2 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.

### 3 Kennzeichnung

#### 3.1 Typenschlüssel

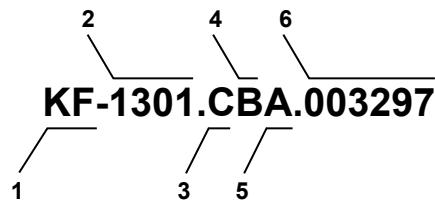


Abb. 1: Typenschlüssel

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
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
4	Druckstufe Überströmventil	A	F Radial-Wellendichtung Hochtemperatur
			X Sonderausführung
			A Druckstufe 3,0 – 5,9 bar
			B Druckstufe 6,0 – 9,9 bar
5	Heizung	A	C Druckstufe 10 – 16 bar
			X Sonderausführung
			A Ohne Heizung
			B Elektroheizung
6	Versionsindex	A	C Mediumheizung
			X Sonderausführung
6 Versionsindex		Für interne Verwaltungszwecke	

Tab. 2: Typenschlüssel

## 4 Technische Daten

### 3.2 Typenschild

#### 3.2 Typenschild

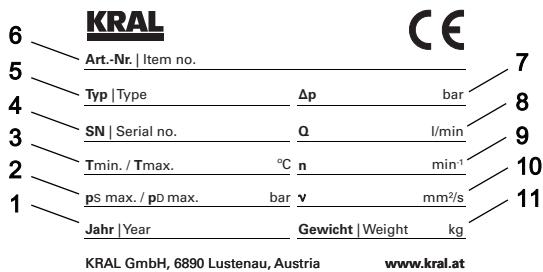


Abb. 2: Typenschild

- 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.</b>										
<b>Fördermedium</b>										
<input type="checkbox"/> Radial-Wellendichtung Standard	[°C]	80								
<input type="checkbox"/> Radial-Wellendichtung Hochtemperatur	[°C]	150								
<input type="checkbox"/> Wellendichtung Sonderausführung	[°C]	Kundenspezifisch, Hersteller kontaktieren								
<b>Temperatur min. Pumpenwerkstoffe</b>	[°C]	-10								
<b>Umgebungstemperatur min. – max.</b>	[°C]	-10...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>										
<input type="checkbox"/> Radial-Wellendichtung	[bar]	6								
<input type="checkbox"/> Wellendichtung Sonderausführung	[bar]	Kundenspezifisch, Hersteller kontaktieren								

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. <math>\pm 3</math> [dB(A)]</b>									
Pumpe	53,0	57,0	59,0	63,0	65,0	69,0	71,0	74,0	80,5
Motor	52,0	59,0	63,0	65,0	67,0	67,0	73,0	73,0	75,0
Pumpenaggregat	55,5	61,0	64,5	67,0	69,0	71,0	75,0	76,5	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 37.

## 5 Funktionsbeschreibung

### 5.1 Aufbau Pumpe

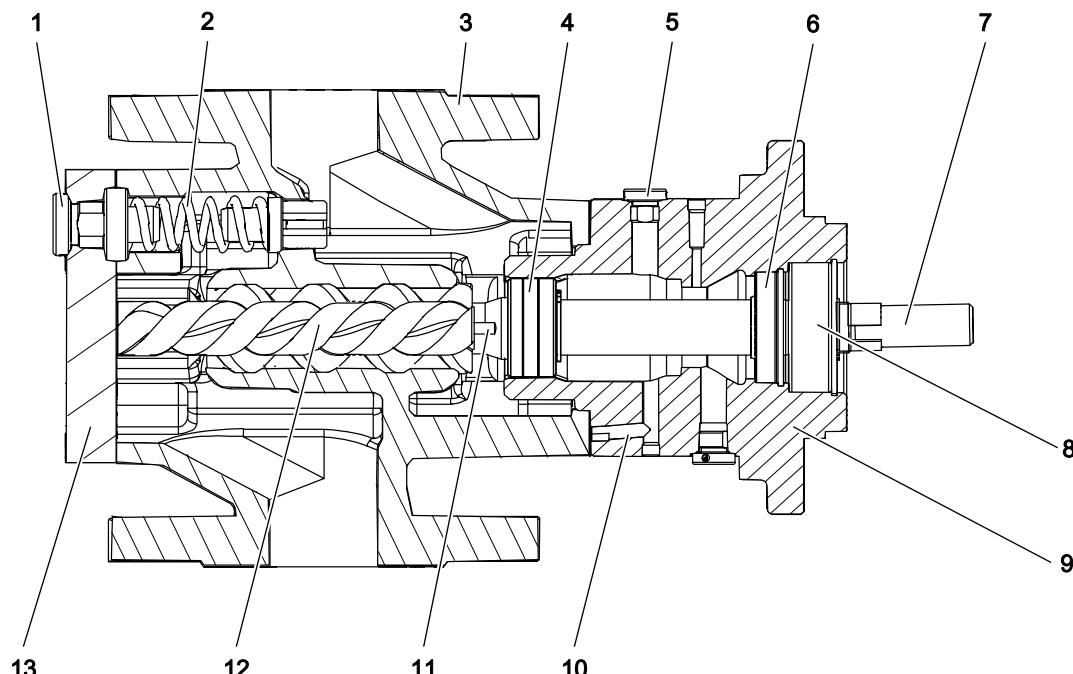


Abb. 3: Aufbau Pumpe

- |   |  |    |                    |
|---|--|----|--------------------|
| 1 | Verschlusssschraube                    | 8  | Kugellager         |
| 2 | Überströmventil                        | 9  | Pumpenflansch      |
| 3 | Pumpengehäuse                          | 10 | Entlastungsleitung |
| 4 | Ausgleichszyylinder                    | 11 | Anlaufstift        |
| 5 | Entlüftung Dichtungsraum               | 12 | Nebenspindel       |
| 6 | Wellendichtung (Radial-Wellendichtung) | 13 | Abschlussdeckel    |
| 7 | Hauptspindel                           |    |                    |

## 5 Funktionsbeschreibung

### 5.2 Aufbau Pumpenaggregat

#### 5.2 Aufbau Pumpenaggregat

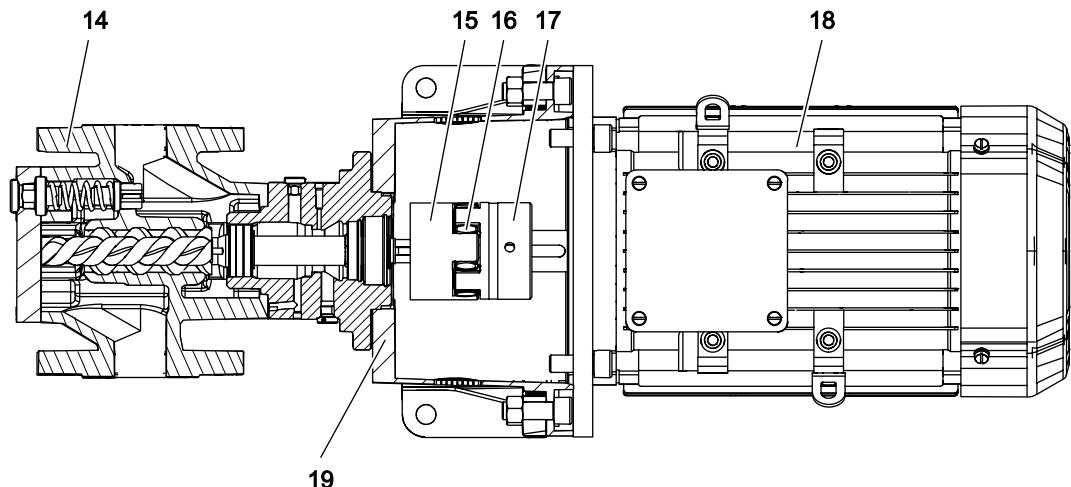


Abb. 4: Aufbau Pumpenaggregat

14	Pumpe	17	Kupplungshälfte motorseitig
15	Kupplungshälfte pumpenseitig	18	Motor
16	Kupplungzwischenring	19	Pumpenträger

### 5.3 Funktionsprinzip

Schraubenspindelpumpen sind rotierende Verdrängerpumpen. Die Verdrängerwirkung ergibt sich aus drei rotierenden Spindeln 7 und 12 und dem umschließenden Pumpengehäuse 3.

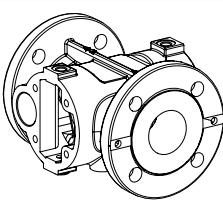
Die radiale Abstützung des Spindelsatzes erfolgt durch den Gleitkontakt im Pumpengehäuse, der auf Schmierung durch das Fördermedium angewiesen ist. Schraubenspindelpumpen sind daher nicht für Trockenlauf geeignet und können nur bis zu bestimmten Druckgrenzen und Viskositätsgrenzen eingesetzt werden.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

Die axiale Abstützung der Hauptspindel erfolgt durch ein lebensdauergeschmiertes Kugellager 8. Zur Abdichtung der Hauptspindel am Austritt aus dem Gehäuse sind unterschiedliche Wellendichtungen 6 verfügbar. Zur Reduzierung des Drucks an der Wellendichtung ist an der Hauptspindel ein Ausgleichszylinder 4 angebracht. Der Dichtungsraum ist über eine Entlastungsleitung 10 mit dem Saugraum verbunden. Ein integriertes Überströmventil 2 schützt vor überhöhtem Druck, der zum Bersten von Gehäuseteilen führen könnte.

Die Standarddrehrichtung des Spindelsatzes erfolgt vom Motor 18 aus gesehen im Uhrzeigersinn und ist auf dem Pumpenflansch 9 durch einen Pfeil gekennzeichnet.

Die Durchflussrichtung ist auf dem Pumpengehäuse 3 durch zwei Pfeile gekennzeichnet.

### 5.4 Gehäusevarianten

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

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

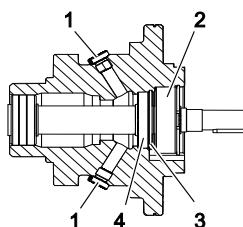
Tab. 5: Gehäusevarianten

## 5.5 Wellendichtung

Folgende Arten von Wellendichtungen kommen zum Einsatz:

- Radial-Wellendichtung, Standard oder Hochtemperatur

### Radial-Wellendichtung

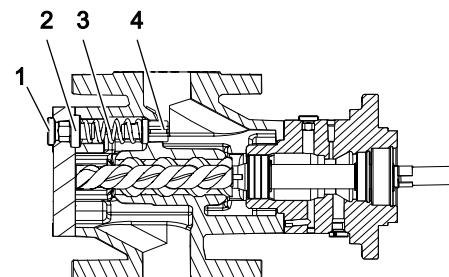


- 1 Verschlusschraube
- 2 Kugellager
- 3 Wellensicherungsring
- 4 Radial-Wellensicherungsring

Radial-Wellendichtungen können je nach Werkstoffausführung für Temperaturen bis 80 °C bzw. 150 °C eingesetzt werden. Die verwendeten Wellendichtringe haben je eine Lippe zur Abdichtung gegenüber Flüssigkeitsaustritt und Lufteneintritt.

Tab. 6: Dichtungsvarianten

## 5.6 Überströmventil



- 1 Verschlusschraube
- 2 Verstellschraube
- 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.

# 6 Transport, Lagerung

## 6.1 Gefahren beim Transport

- Hinweis** Der Ansprechdruck des Überströmventils ist werkseitig auf 110 % des Differenzdrucks eingestellt. Das Überströmventil ist über eine Verschlusschraube 1 zugänglich und kann von außen verstellt werden ↗ Während des Betriebs, Seite 24.
- Hinweis**
- Eine Funktionsprüfung des Überströmventils mindestens alle 5 Jahre ist für den sicheren Betrieb unerlässlich ↗ Während des Betriebs, Seite 24.
  - 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 schwebenden Lasten aufhalten.

### 6.2 Gefahren bei der Lagerung



#### Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

- Lagerbedingungen beachten.

### 6.3 Auspacken und Lieferzustand prüfen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Geschultes Personal
------------------------	--

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:	<input type="checkbox"/> Transportpersonal
------------------------	--

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
--------------	---



#### ⚠️ 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.

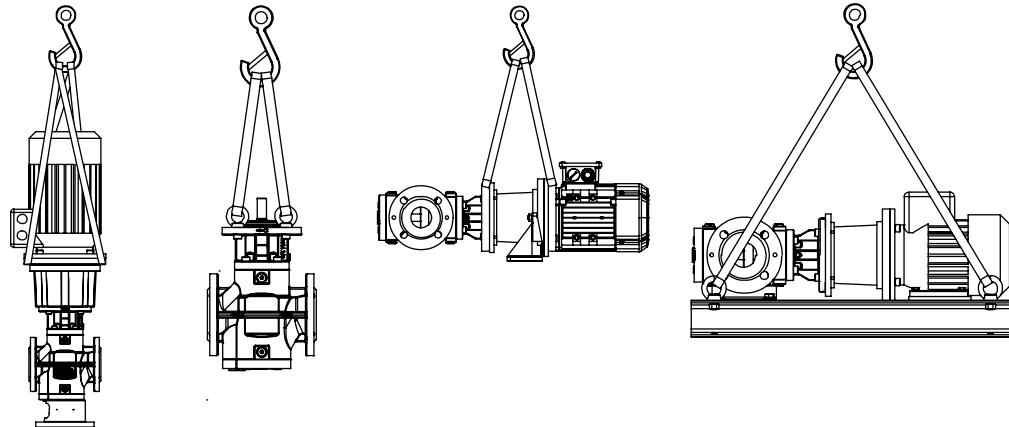


Abb. 6: Befestigung Hebezeug - Prinzipbilder

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 Korrosionsschutzpapier verpackt.

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

**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 Korrosionsschutzpapier 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. 7: 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)

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

1. → Auf die Aufstellflächen Korrosionsschutz Kalzium-Komplex-Schmierfett (z.B. TEVIER® FETT WAWE 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



## ⚠️ 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 benutzen.
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 54.
- 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

### 8.4 Pumpe ausbauen



#### ⚠️ **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.

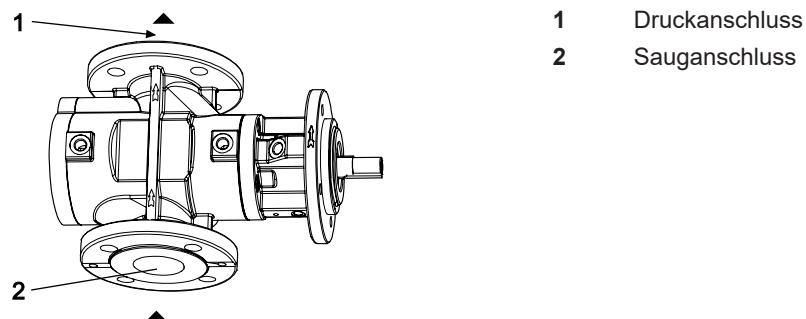


Abb. 7: Durchflussrichtung

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

### 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.

#### 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 12.

## 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 54.
- 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

## 9 Anschluss

### 9.3 Pumpe isolieren

#### 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.

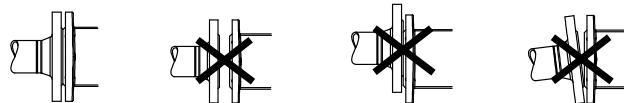


Abb. 8: Anschluss an Rohrleitungsnetz

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 35.
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 54.

### 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



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

### 9.4 Pumpe und Motor zusammenbauen

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

**ACHTUNG****Kupplungsschaden und Lagerschaden durch falsche Ausrichtung der Kupplung.**

- Um eine lange Lebensdauer der Kupplung sicherzustellen, Wellenenden genau ausrichten.
- Nach dem Zusammenbau zulässige Verlagerungswerte der Kupplung laut unten stehender Tabelle prüfen.

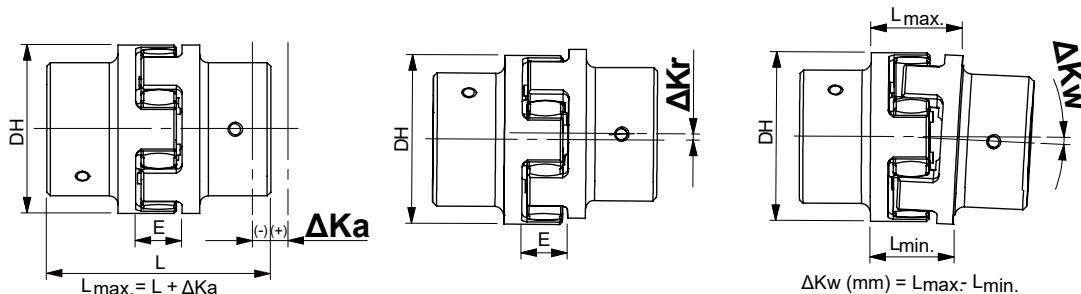


Abb. 9: Kupplungsausrichtung Messstellen

Außendurchmesser	Kupplungsabstand	Axialverlagerung max.	Radialverlagerung max.	Winkelverlagerung max.
DH [mm]	E [mm]	ΔKa [mm]	ΔKr [mm]	ΔKw [°] [mm]
30	13	-0,5 / +1,0	0,17	1,2 0,7
40	16	-0,5 / +1,2	0,20	1,2 0,8
55	18	-0,5 / +1,4	0,22	0,9 0,9
65	20	-0,7 / +1,5	0,25	0,9 1,1
80	24	-0,7 / +1,8	0,28	1,0 1,4
95	26	-1,0 / +2,0	0,32	1,0 1,7
105	28	-1,0 / +2,1	0,36	1,1 2,0
120	30	-1,0 / +2,2	0,38	1,1 2,3
135	35	-1,0 / +2,6	0,42	1,2 2,7
160	40	-1,5 / +3,0	0,48	1,2 3,3

Tab. 8: Grenzwerte zur Ausrichtung der Wellenkupplung

1. ► Radialverlagerung  $\Delta Kr$  der Kupplung mit Haarlineal und Fühlerlehre kontrollieren. Dabei mehrere Punkte am Umfang der Kupplung überprüfen.
2. ► Winkelverlagerung  $\Delta Kw$  der Kupplung mit Haarlineal kontrollieren.
3. ► Axialverlagerung  $\Delta Ka$  der Kupplung mit Schieblehre oder Fühlerlehre kontrollieren.
4. ► Wenn die Grenzwerte der oben stehenden Tabelle überschritten werden, Fixierung von Pumpe oder Motor lösen und Pumpe oder Motor verschieben, um den jeweiligen Versatz zu korrigieren.

**9.5 Pumpenaggregat an Spannungsversorgung anschließen**

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

**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.

## 10.1 Gefahren beim Betrieb

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

### ACHTUNG

#### Geräteschaden durch zusätzlichen Druckverlust im Inbetriebnahmefilter/Inbetriebnahme-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

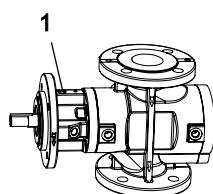
**Pumpe über Sauganschluss oder Druckanschluss füllen und entlüften**

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

**GEFAHR****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.



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.

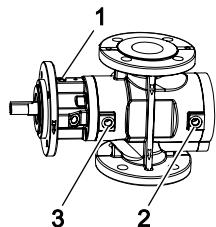
**Pumpe über Entlüftungsbohrung füllen und entlüften**

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

**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 Lüfterrad 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 Lüfterrad des Motors muss sich in die gleiche Richtung drehen wie der Drehrichtungspfeil auf dem Pumpenflansch.

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

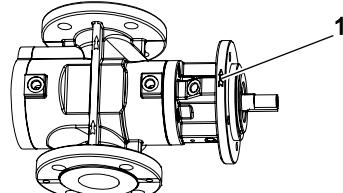
Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
------------------------	----------------------------------

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



## ⚠ GEFAHR

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

Aufgrund von unzulässig hohem Druck können Bauteile oder Komponenten mit großer Energie berieseln, 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 ( $> 60^{\circ}\text{C}$ ) durchströmt werden.



## ⚠ WARNUNG

### Verletzungsgefahr durch rotierende Teile.

- ▶ Sicherstellen, dass der Kupplungsschutz montiert ist.

## 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
  - ✓ Kupplung korrekt ausgerichtet ↗ Anschluss, Seite 17
  - ✓ 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.
  - ✓ 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.

## 10.3 Während des Betriebs

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 35.
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 24.

### 10.3 Während des Betriebs

#### 10.3.1 Betriebsdruck prüfen

Personalqualifikation:  Geschultes Personal

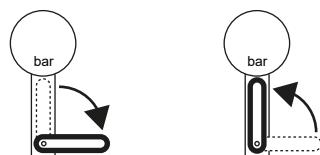


Abb. 10: Manometerabsperrventil geschlossen/offen - Prinzipbild

#### 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

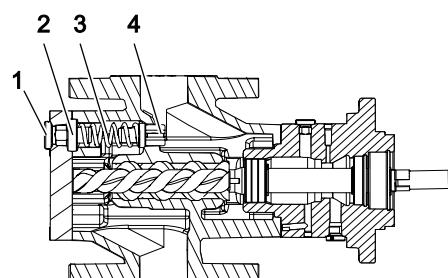
1. ► Nach Inbetriebnahme den Verschmutzungsgrad des Filters und/oder Schmutzfängers mit saugseitigem Manometer bzw. Differenzdruckanzeige überwachen.
2. ► Filter und/oder Schmutzfänger bei saugseitigem Druckabfall zusätzlich prüfen. Auslegungsdaten des Herstellers von Filter/Schmutzfänger beachten.
3.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

#### 10.3.3 Überströmventil einstellen

Personalqualifikation:  Monteur

Hilfsmittel:  Innensechskantschlüssel

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



- 1 Verschluss
- 2 Verstellschraube
- 3 Druckfeder
- 4 Ventilkörper

Abb. 11: 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 Verschlusschraube 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:	<input type="checkbox"/> 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



## ⚠️ 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.
<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 12.

Tab. 9: Maßnahmen bei Betriebsunterbrechung

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

Tab. 10: 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

→ Alle 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
Leckagebohrung	<input type="checkbox"/> Visuelle Prüfung <input type="checkbox"/> Bei Bedarf Reinigung	4 Wochen
Filter/Schmutzfänger (anlagenseitig)	<input type="checkbox"/> Kontrolle des saugseitigen Drucks	2 Wochen
Überströmventil	<input type="checkbox"/> Funktionsprüfung	≤ 5 Jahre

Tab. 11: Wartungsbedarf

## 11.3 Kugellager

Die verwendeten Kugellager sind lebensdauergeschmiert. Es sind daher keine Wartungsarbeiten notwendig. Der Hersteller empfiehlt, die Kugellager nach jeweils 20000 Betriebsstunden zu erneuern.

## 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



### ⚠️ WARNUNG

#### Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium.

Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein.

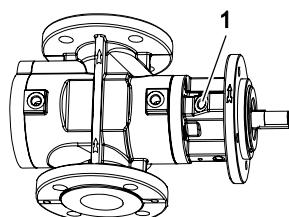
- ▶ Bei allen Arbeiten persönliche Schutzausrüstung tragen. Auf Gesichtsschutz achten.
- ▶ Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht nach den geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen.

1. ▶ Pumpe regelmäßig alle vier Wochen visuell und akustisch prüfen.
2. ▶ Bei Anzeichen auf Verschleiß Ursache beseitigen ↗ Instandhaltung, Seite 28.

## 11.5 Leckagebohrung reinigen

Aus den geringen regulären Leckagemengen können sich Ablagerungen bilden, die bei längerer Betriebsdauer den freien Abfluss weiterer Leckageflüssigkeit verhindern.

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



1. ▶ Wenn eine Leckageleitung angeschlossen ist, Leckageleitung abschrauben.
2. ▶ Um die Durchgängigkeit der Leckagebohrung 1 zu prüfen, einen flexiblen, weichen Dorn in die Leckagebohrung einführen.
3. ▶ Bei unzureichender Durchgängigkeit Leckagebohrung und, wenn vorhanden, Leckageleitung reinigen.
4. ▶ Wenn vorhanden, Leckageleitung wieder anschließen.

## 12 Instandhaltung

### 12.1 Gefahren bei der Instandhaltung

## 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 54.
- 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:

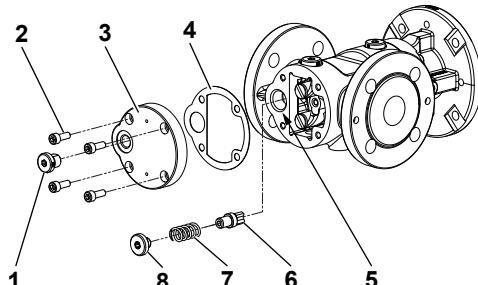
Befund	Ursache	Beseitigung
Verstärkte Laufgeräusche	Beginnender Kugellagerschaden	→ Kugellager austauschen.
Erhöhte Leckage	Beginnender Dichtungsschaden	→ Wellendichtung austauschen.
Erhöhtes Spiel der Kupplung	Fortgeschrittener Verschleiß des Kupplungzwischenrings	→ Kupplungzwischenring austauschen.
Rückgang der Fördermenge oder des Drucks bei konstanten Betriebsbedingungen	Fortgeschrittener Verschleiß von Spindeln und Gehäuse	→ Pumpe austauschen.

Tab. 12: Anzeichen für Verschleiß

### 12.3 Überströmventil austauschen

#### 12.3.1 Überströmventil ausbauen

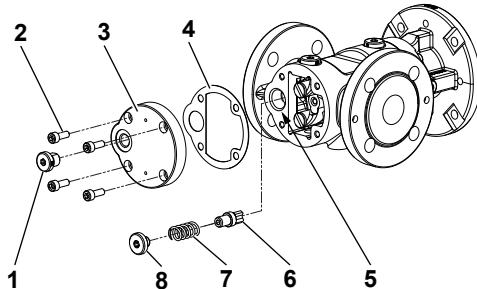
Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe



1. → Verschlusschraube 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 24.

## 12.4 Kupplung austauschen

## 12.4.1 Kupplung ausbauen

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



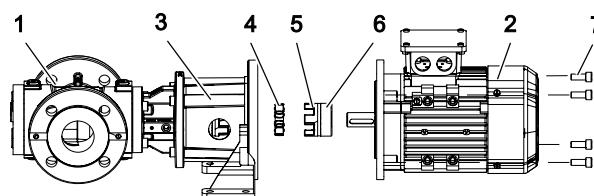
## ! WARNUNG

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 schwelbenden Lasten aufhalten.

Voraussetzung:

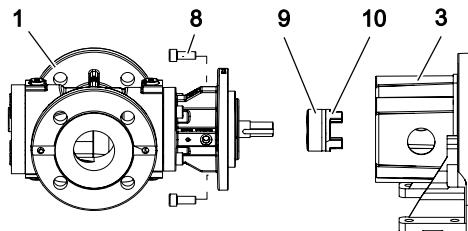
- ✓ Pumpenaggregat von elektrischer Versorgung getrennt, spannungsfrei und gegen Wiedereinschalten gesichert



1. Zylinderschrauben 7 zwischen Motor 2 und Pumpenträger 3 entfernen und Pumpe 1 mit Pumpenträger vom Motor abheben.
2. Feststellschraube 6 an motorseitiger Kupplungshälfte 5 lösen.
3. Kupplungszwischenring 4 entfernen und Kupplungshälfte 5 mit Abziehvorrichtung abziehen.

## 12 Instandhaltung

### 12.4 Kupplung austauschen



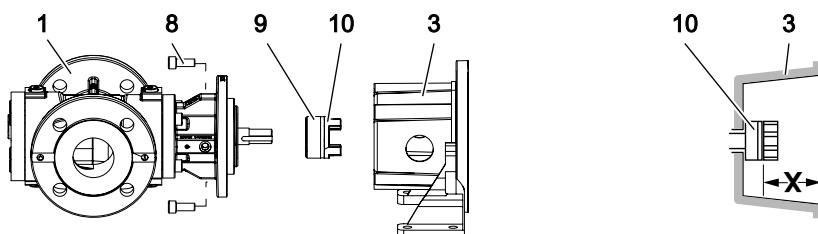
4. ➤ Zylinderschrauben 8 zwischen Pumpe 1 und Pumpenträger 3 entfernen und Pumpenträger abnehmen.
5. ➤ Feststellschraube 9 an pumpenseitiger Kupplungshälfte 10 lösen und Kupplungshälfte mit geeignetem Werkzeug abziehen.

#### 12.4.2 Kupplung einbauen

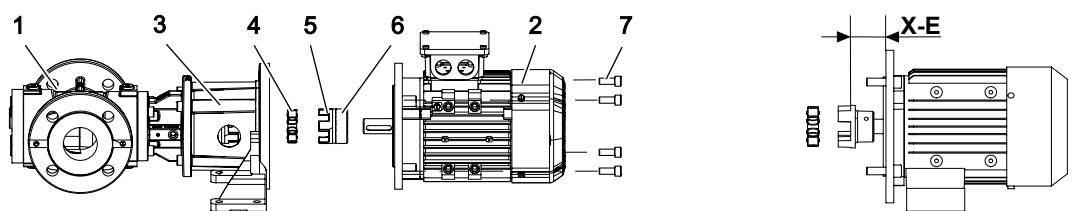
Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Messstab <input type="checkbox"/> Silikonöl

**Hinweis** Die Kupplungshälften lassen sich leichter montieren, wenn sie auf 80 – 100 °C erhitzt werden.

1. ➤ Welle der Pumpe mit Silikonöl ölen.



2. ➤ Pumpenseitige Kupplungshälfte 10 bis zum Anschlag auf die Welle aufschieben.
3. ➤ Feststellschraube 9 der pumpenseitigen Kupplungshälfte 10 anziehen.
4. ➤ Pumpenträger 3 auf Pumpe 1 aufsetzen und Zylinderschrauben 8 über kreuz mit Drehmoment anziehen.
5. ➤ Abstand X zwischen Stirnfläche der Kupplungsklauen und Verbindungsfläche des Pumpenträgers 3 messen und notieren.



6. ➤ Motorseitige Kupplungshälfte 5 auf das Wellenende des Motors 2 aufschieben.
7. ➤ Abstand zwischen Stirnfläche der Kupplungszähne und Verbindungsfläche des Motorflansches prüfen. Der Abstand muss auf den Wert X-E justiert werden, Tabelle Grenzwerte zur Ausrichtung der Wellenkupplung ↗ Anschluss, Seite 17.
8. ➤ Feststellschraube 6 an motorseitiger Kupplungshälfte 5 anziehen und Kupplungszwischenring 4 einsetzen.
9. ➤ Pumpe 1 mit Pumpenträger 3 auf Motor 2 aufsetzen.
10. ➤ Pumpe leicht verdrehen, bis die Zähne der pumpenseitigen Kupplungshälfte 10 sauber in die Zwischenräume des Kupplungszwischenrings 4 eingreifen.
11. ➤ Zylinderschrauben 7 zwischen Motor 2 und Pumpenträger 3 über Kreuz mit Drehmoment anziehen.

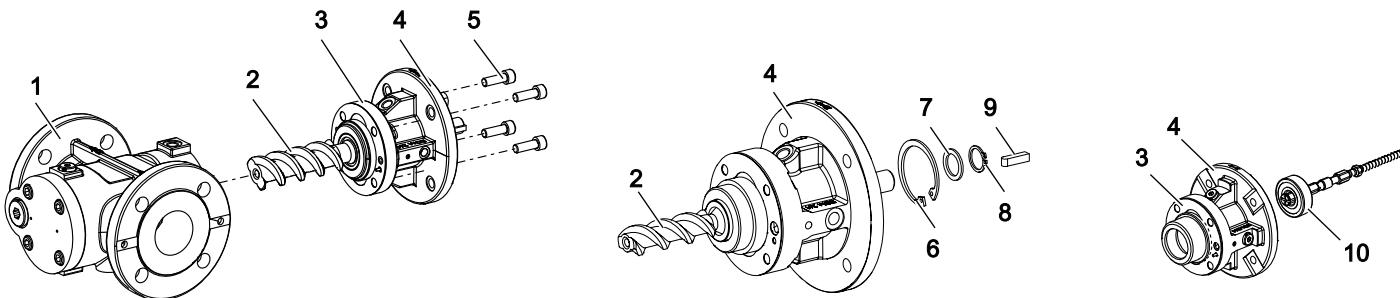
## 12.5 Kugellager und Radial-Wellendichtung austauschen

### 12.5.1 Kugellager und Radial-Wellendichtung austauschen

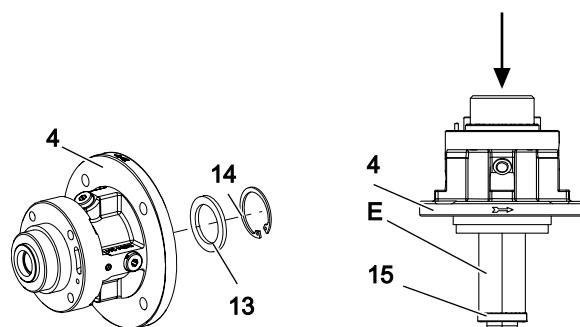
Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Werkzeugsatz Radial-Wellendichtung ↗ Ersatzteile, Seite 41 <input type="checkbox"/> Kunststoffhammer <input type="checkbox"/> Abziehvorrichtung

#### Voraussetzung:

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



1. ➤ Zylinderschrauben 5 entfernen und Pumpenflansch 4 mit leichten Prellschlägen lösen.
2. ➤ Einschubeinheit (Hauptspindel 2 mit Pumpenflansch 4) aus Pumpengehäuse 1 herausziehen.
3. ➤ Passfeder 9 entfernen.
4. ➤ **Baugröße 5 – 1700 und KFT/KVT/KFN:** Wellensicherungsring 8 und Stützscheibe 7 entfernen.  
**Baugröße 2200 – 2900:** Gewindering (Linksgewinde) (ohne Abbildung) entfernen.
5. ➤ Sicherungsring 6 entfernen.
6. ➤ Hauptspindel 2 aus Pumpenflansch 4 auspressen.  
**Baugröße 5 – 20 und 851 – 2900:** Stützscheibe (ohne Abbildung) wird bei Demontage entfernt.  
**Baugröße 5 – 20:** Wellensicherungsring (ohne Abbildung) wird bei Demontage zerstört.
7. ➤ Kugellager 10 mit Abziehvorrichtung aus Pumpenflansch 4 herausziehen.
8. ➤ Reste der Flachdichtung 3 von Pumpenflansch 4 und Pumpengehäuse 1 sorgfältig entfernen.



9. ➤ Sicherungsring 14 entfernen.
10. ➤ **Baugröße 5 – 275:** Stützscheibe 13 entfernen.
11. ➤ Radial-Wellendichtring 15 mit Montagedorn E aus Pumpenflansch 4 herausdrücken. Radial-Wellendichtring wird bei Demontage zerstört.

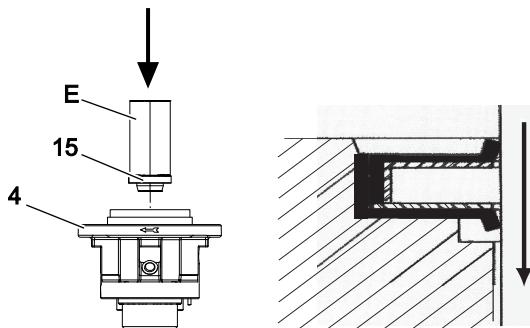
## 12 Instandhaltung

### 12.5 Kugellager und Radial-Wellendichtung austauschen

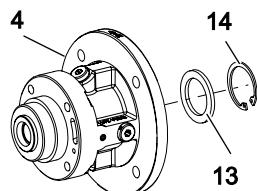
#### 12.5.2 Kugellager und Radial-Wellendichtung einbauen

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Werkzeugsatz Radial-Wellendichtung ↗ Ersatzteile, Seite 41 <input type="checkbox"/> Gewindedichtung (z.B. Loctite 572) <input type="checkbox"/> Molybdändisulfid-Paste (z.B. Fenkart T4)

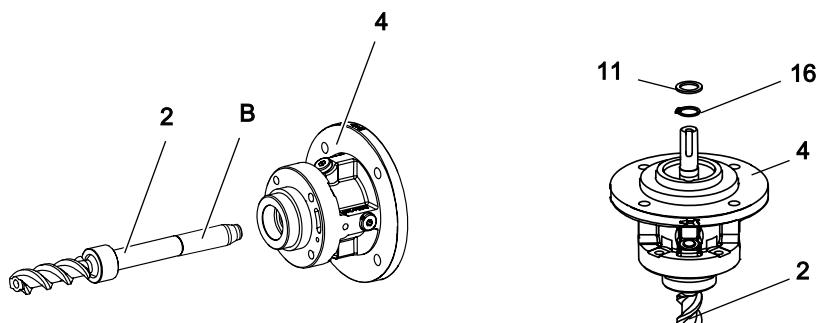
**Hinweis** Die Gewindedichtung dient beim Einbau der Radial-Wellendichtung als Schmierstoff, nach dem Aus härten als Verdrehssicherung.



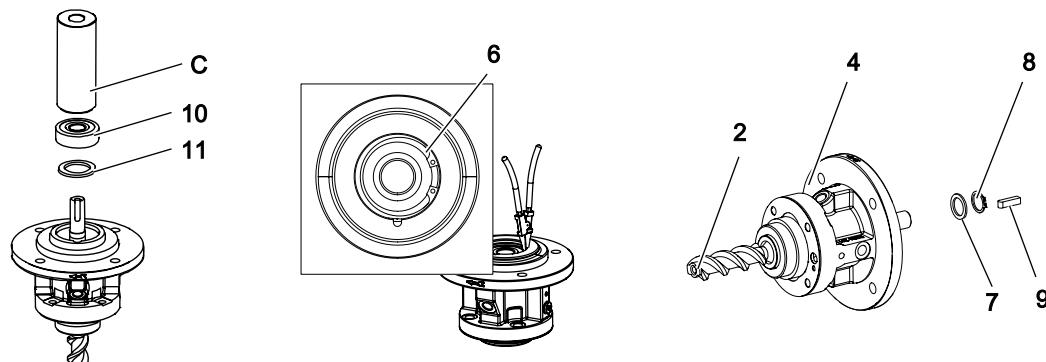
1. ► Sitzfläche des Radial-Wellendichtring **15** im Pumpenflansch **4** sorgfältig reinigen.
2. ► Gewindedichtung als Schmierstoff (z.B. Loctite 572) auftragen. Dabei darauf achten, dass die Gewindedichtung nicht auf die Dichtlippe gelangt.
3. ► Radial-Wellendichtring **15** mit Montagedorn **E** vorsichtig in Pumpenflansch **4** pressen. Dabei Montagerichtung beachten. Bei übermäßigem Widerstand zusätzliche Gewindedichtung auftragen.
4. ► Sicherstellen, dass Montagedorn **E** flächig auf dem Stützkörper des Dichtrings aufliegt und im Bereich der Dichtlippe keine scharfen Kanten aufweist.
5. ► Radial-Wellendichtring **15** mit Molybdändisulfidpaste ( $\text{MoS}_2$ ) füllen.



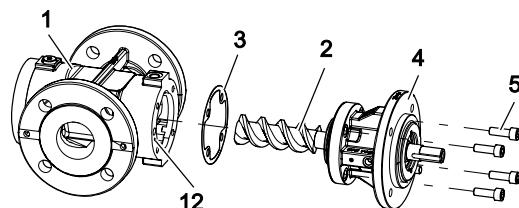
6. ► **Baugröße 5 – 275**: Stützscheibe **13** montieren.
7. ► Sicherungsring **14** montieren.



8. ► Hauptspindel **2** in Pumpenflansch **4** einschieben. Dabei Montagehülse Hauptspindel **B** verwenden.
9. ► Montagehülse Hauptspindel **B** entfernen.
10. ► **Baugröße 5 – 20**: Wellensicherungsring **16** und Stützscheibe **11** montieren.



11. ► **Baugröße 851 – 2900:** Stützscheibe 11 in Pumpenflansch 4 einlegen.
12. ► Kugellager 10 mit Montagehülse Kugellager C in Pumpenflansch 4 bis in Endposition einpressen.
13. ► Kugellager mit Sicherungsring 6 fixieren.
14. ► Pumpenflansch 4 drehen und Hauptspindel 2 in Kugellager 10 pressen.
15. ► **Baugröße 5 – 1700:** Stützscheibe 7 und Wellensicherungsring 8 montieren.
16. ► **Baugröße 2200 – 2900:** Gewindinger (Linksgewinde) montieren (ohne Abbildung).
17. ► Passfeder 9 montieren.



18. ► Neue Flachdichtung 3 auf Pumpenflansch 4 aufkleben.
19. ► Einschubeinheit (Hauptspindel 2, mit vormontiertem Pumpenflansch 4) in Pumpengehäuse 1 einschieben bis die Hauptspindel in die Nebenspindeln eingreift. Dabei Hauptspindel drehen. Position des Zylinderstifts 12 beachten.
20. ► Zylinderschrauben 5 mit Drehmoment anziehen.
21. ► Vor Inbetriebnahme der Pumpe Gewindedichtung 72 Stunden aushärten lassen.

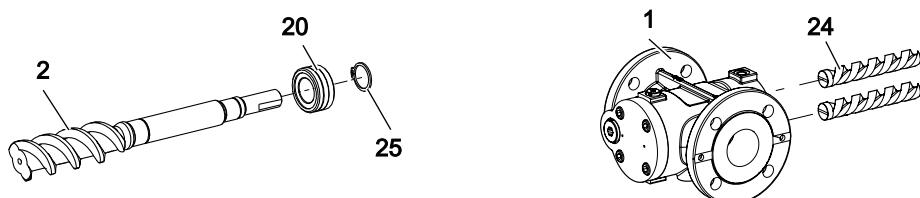
## 12.6 Spindelsatz austauschen

### 12.6.1 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

#### Voraussetzung:

- ✓ Pumpenaggregat von elektrischer Versorgung getrennt, spannungsfrei und gegen Wiedereinschalten gesichert
- ✓ Kupplung ausgebaut
- ✓ Kugellager und Radial-Wellendichtung ausgebaut



1. ► Wellensicherungsring 25 entfernen und Ausgleichszylinder 20 von Hauptspindel 2 abziehen.
2. ► Nebenspindeln 24 aus Pumpengehäuse 1 herausziehen.

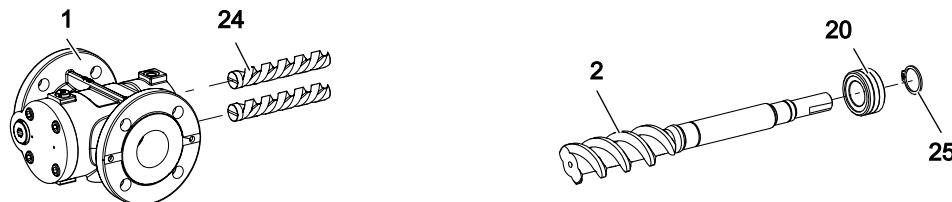
## 13 Entsorgung

### 13.1 Pumpe demontieren und entsorgen

#### 12.6.2 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"/> Werkzeugsatz Radial-Wellendichtung ↗ Ersatzteile, Seite 41 <input type="checkbox"/> Gewindedichtung (z.B. Loctite 572) <input type="checkbox"/> Molybdändisulfid-Paste (z.B. Fenkart T4)

1. ► Passflächen sorgfältig reinigen.



2. ► Nebenspindeln 24 in Pumpengehäuse 1 einführen.
3. ► Ausgleichszylinder 20 auf Hauptspindel pressen und mit Wellensicherungsring 25 fixieren.  
Hauptspindel 2 im Bereich der Wellendichtung sorgfältig reinigen und fetten.

Weitere notwendige Handlungsaufforderungen ↗ Instandhaltung, Seite 28

1. ► Kugellager und Radial-Wellendichtung einbauen
2. ► Kupplung einbauen

## 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



#### ⚠️ 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 listet 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	Wellendichtung 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 17.
-	-	-	4	-	-	-	Differenzdruck zu hoch → Differenzdruck verringern.

### 14.2 Störungsbehebung

Kennzahl Störung							Ursache	Behebung
1	-	3	4	5	-	-	Viskosität des Fördermediums zu hoch	
-	2	-	-	-	-	-	Viskosität des Fördermediums zu niedrig	
-	2	3	-	5	-	-	Luft einschlüsse/Gasbildung im Fördermedium	
-	2	-	4	-	-	-	Drehzahl/Frequenz/Spannung des Motors falsch	
-	2	3	-	5	-	-	Überströmventil öffnet im regulären Betrieb	
-	2	-	-	5	-	-	Überströmventil undicht	
-	2	-	-	-	-	-	Fortgeschrittener Verschleiß an Gehäuse/Spindelsatz	
-	-	-	-	-	-	7	Fortgeschrittener Verschleiß der Dichtflächen	
-	-	3	-	-	-	-	Kupplung falsch ausgerichtet	
-	-	3	-	-	-	-	Pumpe mechanisch verspannt	
-	-	3	-	-	-	-	Schwingungen/Pulsationen in der Anlage	
-	-	3	-	-	-	-	Strömungsgeschwindigkeit in Druckleitung oder Saugleitung zu hoch	
-	-	3	4	-	-	7	Kugellager beschädigt	
-	2	3	4	-	-	7	Oberflächenschäden an mediumberührten Pumpenbauteilen	
-	-	-	-	-	-	7	Wellendichtung durch Trockenlauf beschädigt	

Kennzahl		Störung	Ursache	Behebung				
-	-	-	-	7	Zulaufdruck zu hoch			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ➔ Anlagenseitig Zulaufdruck verringern.</li> <li>2. ➔ Wellendichtung austauschen ↗ Instandhaltung, Seite 28.</li> </ol>
-	-	-	-	7	Zulaufdruck zu niedrig			➡ Druckseitig Rückschlagventil einbauen.
-	-	-	-	7	Überlastung der Wellendichtung durch thermische/chemische Einflüsse			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ➔ Maximale Betriebstemperatur prüfen.</li> <li>2. ➔ Beständigkeit der Elastomere hinsichtlich des Fördermediums prüfen. -oder- Hersteller kontaktieren.</li> </ol>
-	-	-	-	7	Überlastung der Wellendichtung durch Druckaufbau während des Aufheizvorgangs			➡ Durckseitige/saugseitige Absperrarmatur öffnen, um einen Druckaufbau durch Wärmeausdehnung des Fördermediums zu vermeiden.
1	2	3	4	5	—	—	Kaltstart bei Förderung von hochviskosen Medien	➡ Heizung einbauen.
-	-	-	4	—	—	7	Fremdkörper in der Pumpe	➡ Hersteller kontaktieren.
-	-	-	-	—	—	7	Überlastung der Nebenspindeln durch zu hohen Differenzdruck	➡ Hersteller kontaktieren.
-	-	-	-	—	—	7	Überlastung der Nebenspindeln durch zu niedrige Viskosität	➡ Hersteller kontaktieren.
1	2	3	4	—	—	7	Pumpe durch Trockenlauf beschädigt	➡ Hersteller kontaktieren.
1	—	—	—	—	—	—	Pumpe entlüftet sich nicht	➡ Druckleitung an höchster Stelle entlüften.

Tab. 13: 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

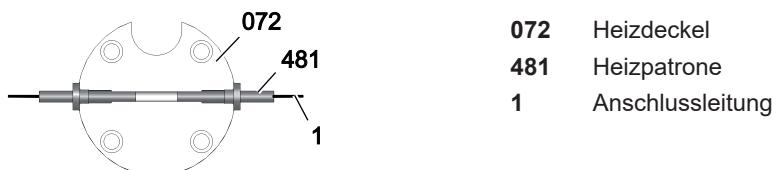


Abb. 12: Elektroheizung

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.

## 15 Zubehör

### 15.1 Heizung

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

Tab. 14: Lieferumfang Elektroheizung

#### Betriebsdaten

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

Tab. 15: 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. 16: Aufheizzeit Elektroheizung

#### Elektroheizung einbauen

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

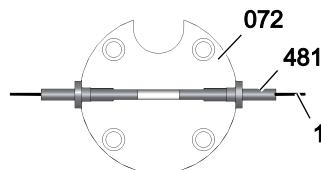
#### ACHTUNG

**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. 13: 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

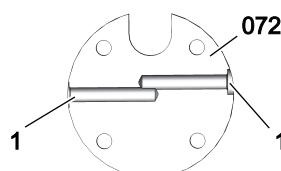
##### Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium.

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 37.

#### 15.1.3 Mediumheizung



072	Heizdeckel
1	Rohrleitungsanschluss

Abb. 14: 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. 17: Lieferumfang Mediumheizung

#### Betriebsdaten Heizmedium

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

Tab. 18: 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. 19: Aufheizzeit Mediumheizung

#### Mediumheizung einbauen

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



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

##### 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 37.
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

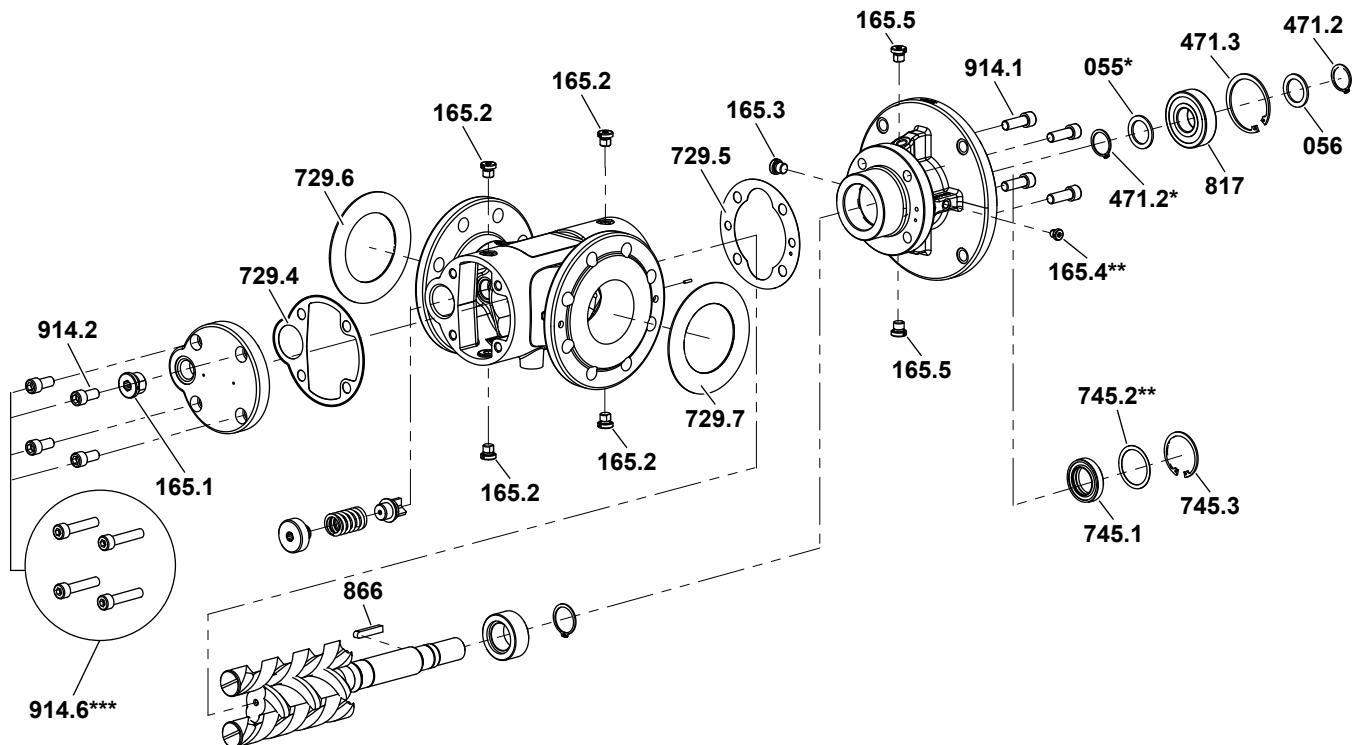
Bauform/Baugröße	Typ	Variante	Intern
KF / KH / KV 5 – 660	Wartungssatz	Radial-Wellendichtung Standard/Hochtemperatur	OPW 09
KF / KH / KV 851 – 1303	Wartungssatz	Radial-Wellendichtung Standard/Hochtemperatur	OPW 10
KF / KH / KV 1500 – 1700	Wartungssatz	Radial-Wellendichtung Standard/Hochtemperatur	OPW 11
KF / KH / KV 2200 – 2900	Wartungssatz	Radial-Wellendichtung Standard/Hochtemperatur	OPW 12
KFT / KVT / KFN	Wartungssatz	Radial-Wellendichtung Standard/Hochtemperatur	OPW 15
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
K	Werkzeugsatz	Radial-Wellendichtung Standard/Hochtemperatur, Kugellager	OPT 02
KF	Ersatzteile	Komplettierung	UKF
KH	Ersatzteile	Komplettierung	UKF
KV	Ersatzteile	Komplettierung	UKF

Tab. 20: Übersicht Ersatzteile

## 16.2 Wartungssätze

## 16.2.1 Wartungssatz Radial-Wellendichtung Standard oder Hochtemperatur KF/KH/KV 5 – 660

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

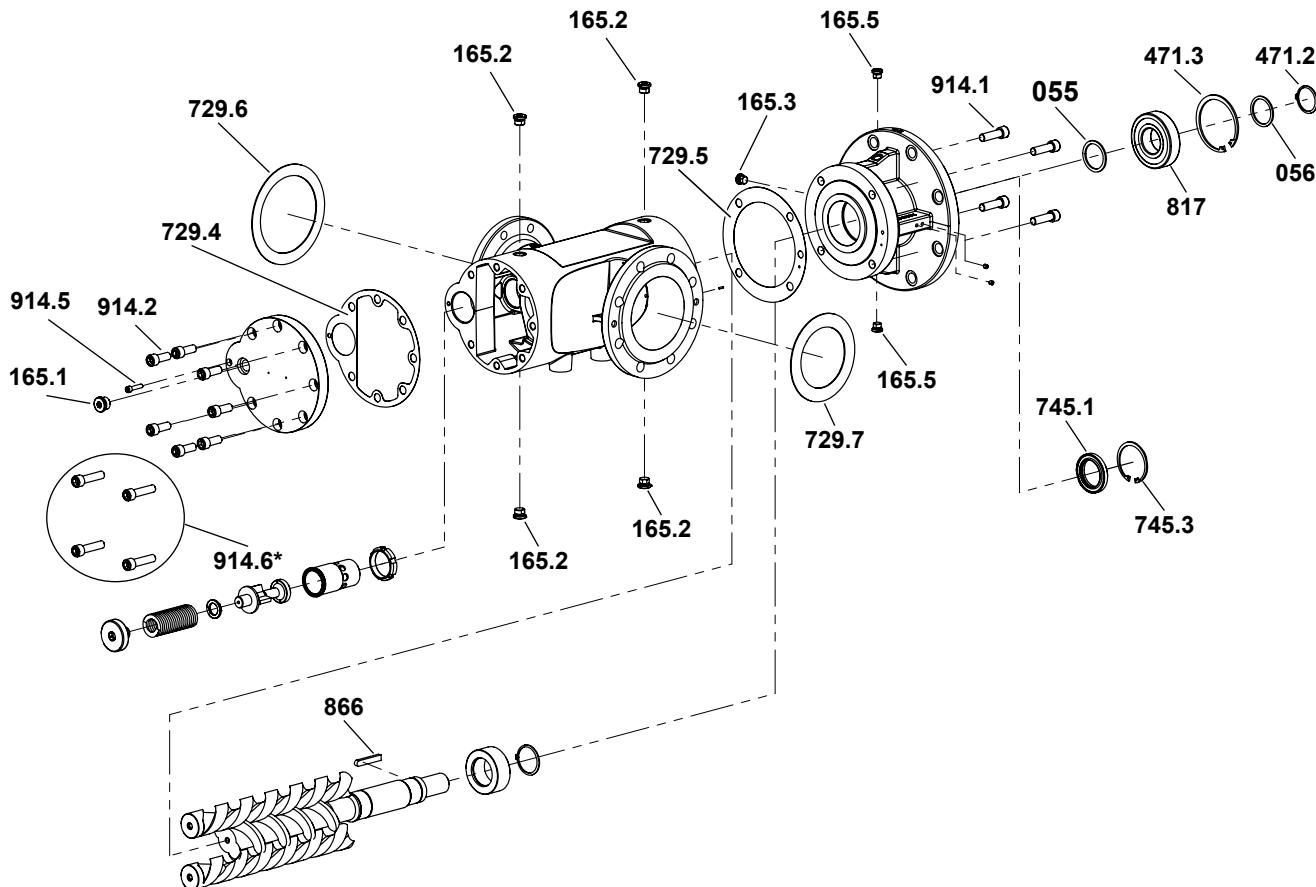


Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	<b>055*</b>	Stützscheibe	1	<b>729.6</b>	Flachdichtung Saugflansch
1	<b>056</b>	Stützscheibe	1	<b>729.7</b>	Flachdichtung Druckflansch
1	<b>165.1</b>	Verschlusschraube	1	<b>745.1</b>	Radial-Wellendichtring
4	<b>165.2</b>	Verschlusschraube	1	<b>745.2**</b>	Stützscheibe
1	<b>165.3</b>	Verschlusschraube	1	<b>745.3</b>	Wellensicherungsring
1	<b>165.4**</b>	Verschlusschraube	1	<b>817</b>	Kugellager
2	<b>165.5</b>	Verschlusschraube	1	<b>866</b>	Passfeder
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>914.6***</b>	Zylinderschraube
1	<b>729.4</b>	Flachdichtung	1		MoS <sub>2</sub> -Paste 15 g
1	<b>729.5</b>	Flachdichtung			
*		Nur für Baugröße 5 – 20			
**		Nur für Baugröße 370 – 660			
***		Nur für Typ KV: ersetzt <b>914.2</b>			

Tab. 21: Wartungssatz Radial-Wellendichtung Standard oder Hochtemperatur KF/KH/KV 5 – 660

## 16.2.2 Wartungssatz Radial-Wellendichtung Standard oder Hochtemperatur KF/KH/KV 851 – 1301

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



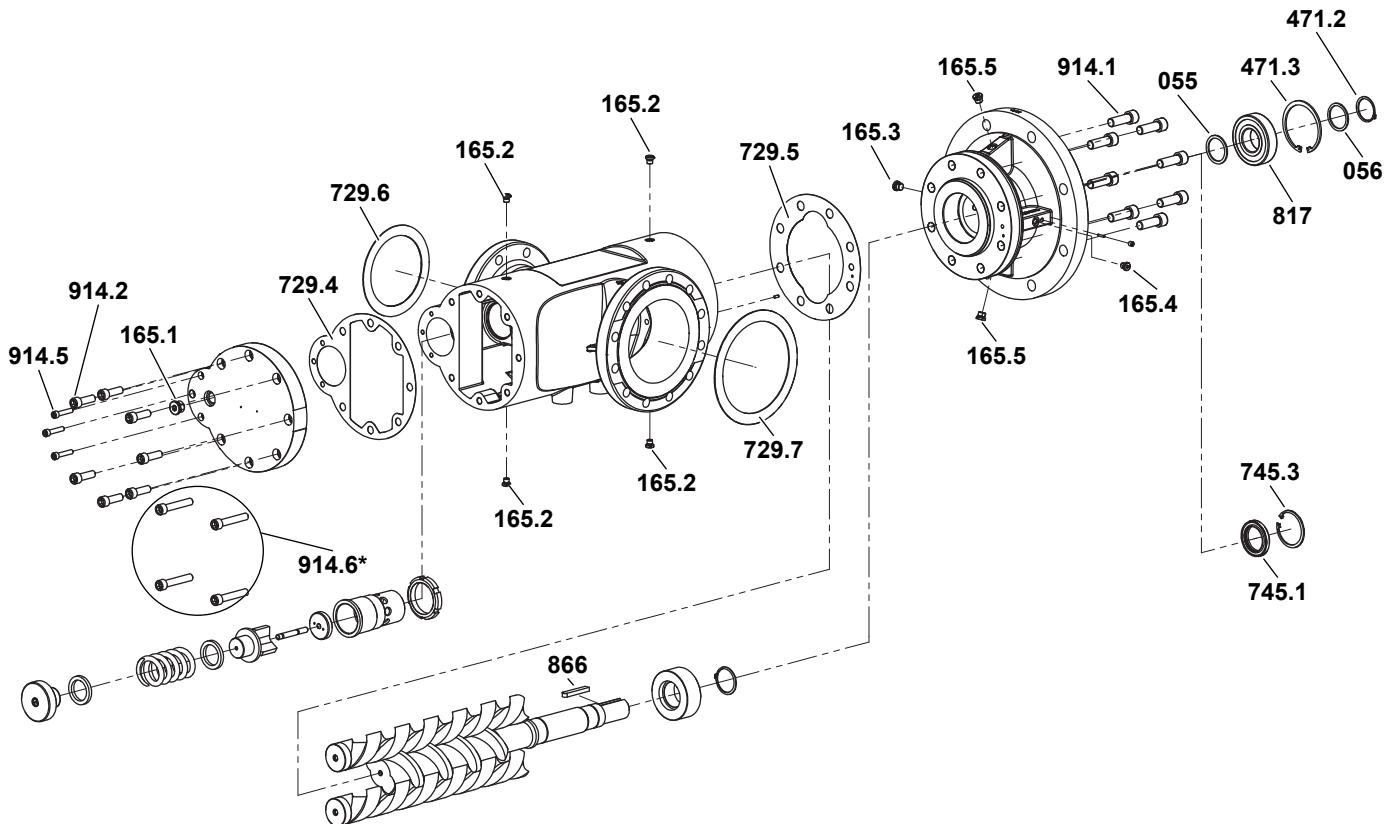
Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	<b>055</b>	Stützscheibe	1	<b>729.7</b>	Flachdichtung Druckflansch
1	<b>056</b>	Stützscheibe	1	<b>745.1</b>	Radial-Wellendichtring
1	<b>165.1</b>	Verschluss schraube	1	<b>745.3</b>	Wellensicherungsring
4	<b>165.2</b>	Verschluss schraube	1	<b>817</b>	Kugellager
1	<b>165.3</b>	Verschluss schraube	1	<b>866</b>	Passfeder
2	<b>165.5</b>	Verschluss schraube	4	<b>914.1</b>	Zylinderschraube
1	<b>471.2</b>	Wellensicherungsring	7	<b>914.2</b>	Zylinderschraube
1	<b>471.3</b>	Sicherungsring	1	<b>914.5</b>	Zylinderschraube
1	<b>729.4</b>	Flachdichtung	4	<b>914.6*</b>	Zylinderschraube
1	<b>729.5</b>	Flachdichtung	1		MoS <sub>2</sub> -Paste 15 g
1	<b>729.6</b>	Flachdichtung Saugflansch			
*		Nur für Typ KV: ersetzt 4 Stück <b>914.2</b>			

Tab. 22: Wartungssatz Radial-Wellendichtung Standard oder Hochtemperatur KF/KH/KV 851 – 1301

## 16.2 Wartungssätze

## 16.2.3 Wartungssatz Radial-Wellendichtung Standard oder Hochtemperatur KF/KH/KV 1500 – 1700

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

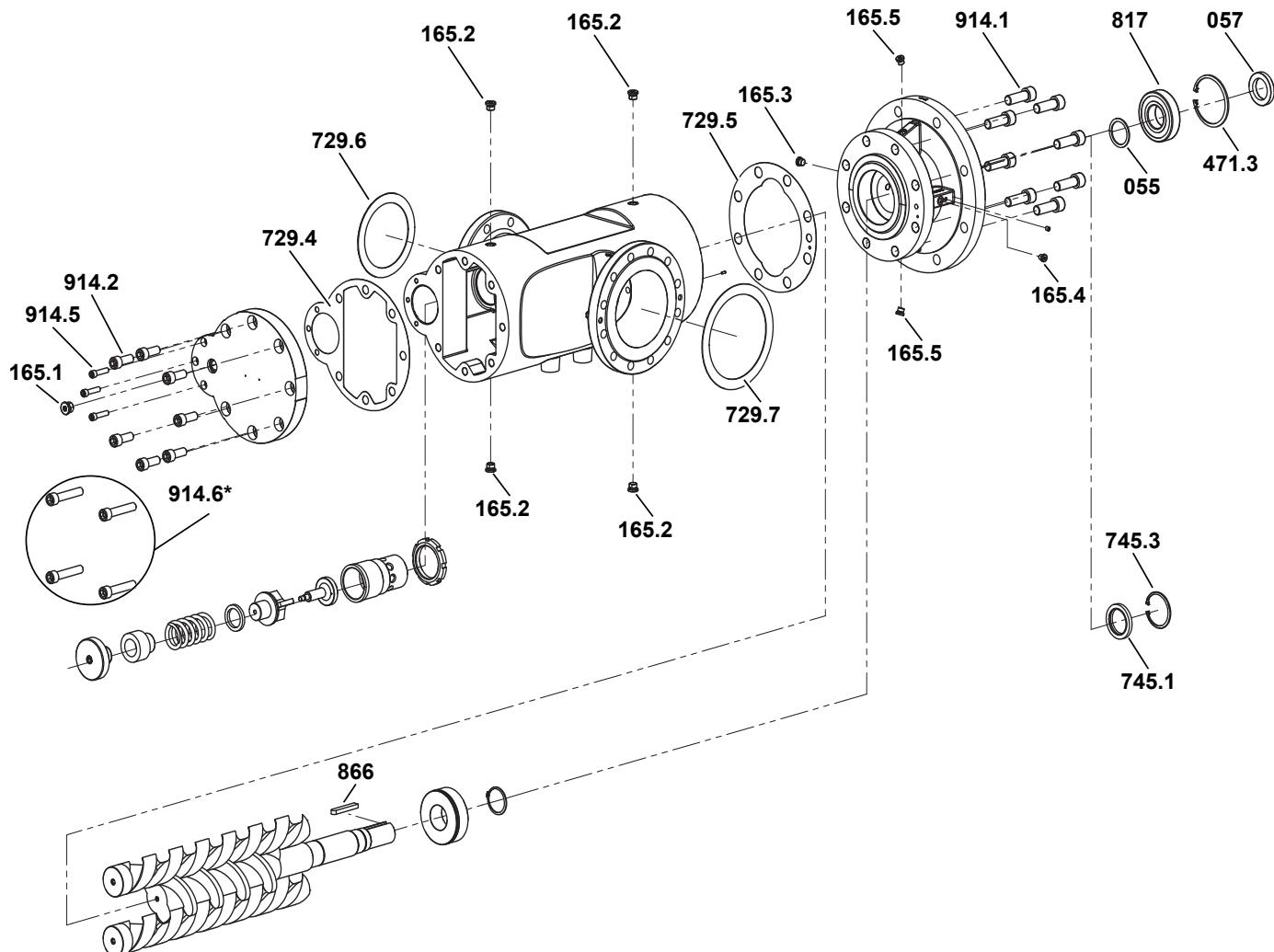


Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	<b>055</b>	Stützscheibe	1	<b>729.6</b>	Flachdichtung Saugflansch
1	<b>056</b>	Stützscheibe	1	<b>729.7</b>	Flachdichtung Druckflansch
1	<b>165.1</b>	Verschlusschraube	1	<b>745.1</b>	Radial-Wellendichtring
4	<b>165.2</b>	Verschlusschraube	1	<b>745.3</b>	Wellensicherungsring
1	<b>165.3</b>	Verschlusschraube	1	<b>817</b>	Kugellager
1	<b>165.4</b>	Verschlusschraube	1	<b>866</b>	Passfeder
2	<b>165.5</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>914.5</b>	Zylinderschraube
1	<b>729.4</b>	Flachdichtung	4	<b>914.6*</b>	Zylinderschraube
1	<b>729.5</b>	Flachdichtung	1		MoS <sub>2</sub> -Paste 15 g
*		Nur für Typ KV: ersetzt 4 Stück <b>914.2</b>			

Tab. 23: Wartungssatz Radial-Wellendichtung Standard oder Hochtemperatur KF/KH/KV 1500 – 1700

## 16.2.4 Wartungssatz Radial-Wellendichtung Standard oder Hochtemperatur KF/KH/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	055	Stützscheibe	1	729.7	Flachdichtung Druckflansch
1	057	Gewindering	1	745.1	Radial-Wellendichtring
1	165.1	Verschlusseschraube	1	745.3	Wellensicherungsring
4	165.2	Verschlusseschraube	1	817	Kugellager
1	165.3	Verschlusseschraube	1	866	Passfeder
1	165.4	Verschlusseschraube	8	914.1	Zylinderschraube
2	165.5	Verschlusseschraube	7	914.2	Zylinderschraube
1	471.3	Sicherungsring	3	914.5	Zylinderschraube
1	729.4	Sicherungsring	4	914.6*	Zylinderschraube
1	729.5	Flachdichtung	1		MoS <sub>2</sub> -Paste 15 g
1	729.6	Flachdichtung Saugflansch			
*		Nur für Typ KV: ersetzt 4 Stück 914.2			

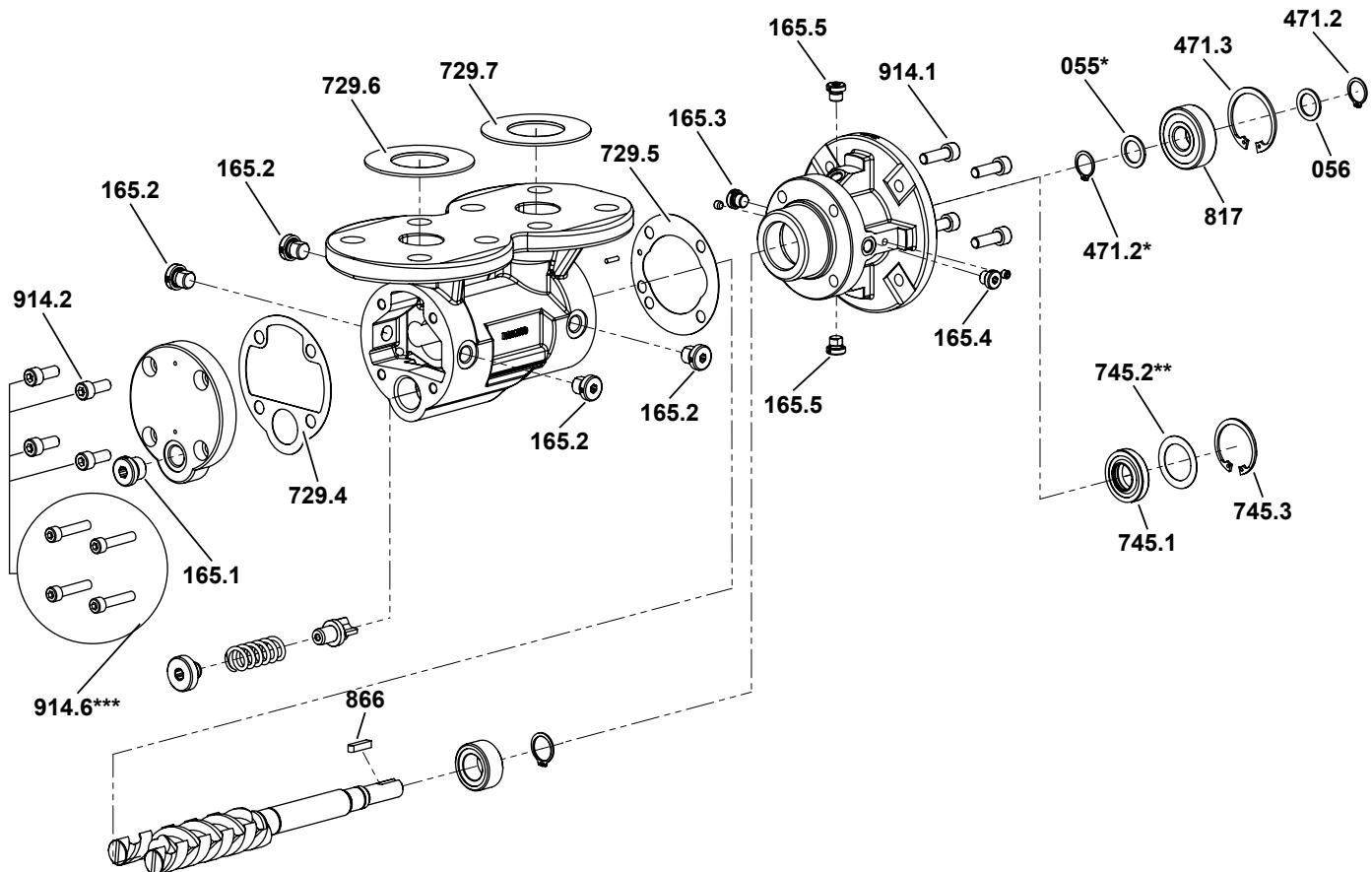
Tab. 24: Wartungssatz Radial-Wellendichtung Standard oder Hochtemperatur KF/KH/KV 2200 – 2900

## 16 Ersatzteile

### 16.2 Wartungssätze

#### 16.2.5 Wartungssatz Radial-Wellendichtung Standard oder Hochtemperatur KFT/KVT/KFN

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



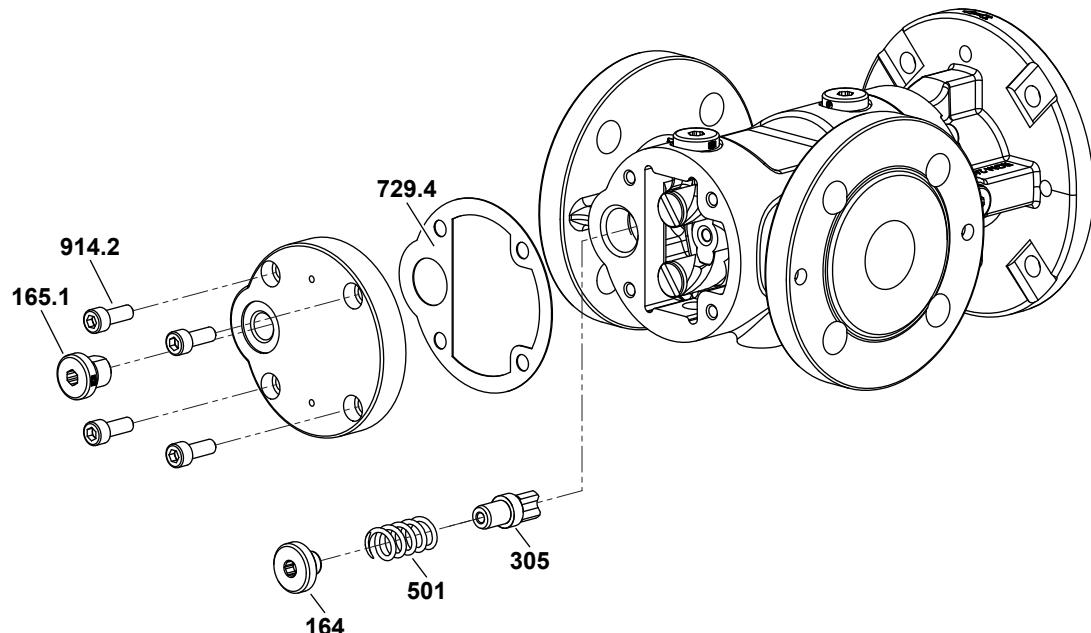
Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	<b>055*</b>	Stützscheibe	1	<b>729.6</b>	Flachdichtung Saugflansch
1	<b>056</b>	Stützscheibe	1	<b>729.7</b>	Flachdichtung Druckflansch
1	<b>165.1</b>	Verschlusschraube	1	<b>745.1</b>	Radial-Wellendichtring
4	<b>165.2</b>	Verschlusschraube	1	<b>745.2**</b>	Stützscheibe
1	<b>165.3</b>	Verschlusschraube	1	<b>745.3</b>	Wellensicherungsring
1	<b>165.4</b>	Verschlusschraube	1	<b>817</b>	Kugellager
2	<b>165.5</b>	Verschlusschraube	1	<b>866</b>	Passfeder
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>914.6***</b>	Zylinderschraube
1	<b>729.4</b>	Flachdichtung	1		MoS <sub>2</sub> -Paste 15 g
1	<b>729.5</b>	Flachdichtung			
*		Nur für Baugröße 5 – 20			
**		Nur für Baugröße 5 – 210			
***		Nur für Typ KV: ersetzt <b>914.2</b>			

Tab. 25: Wartungssatz Radial-Wellendichtung Standard oder Hochtemperatur KFT/KVT/KFN

### 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.



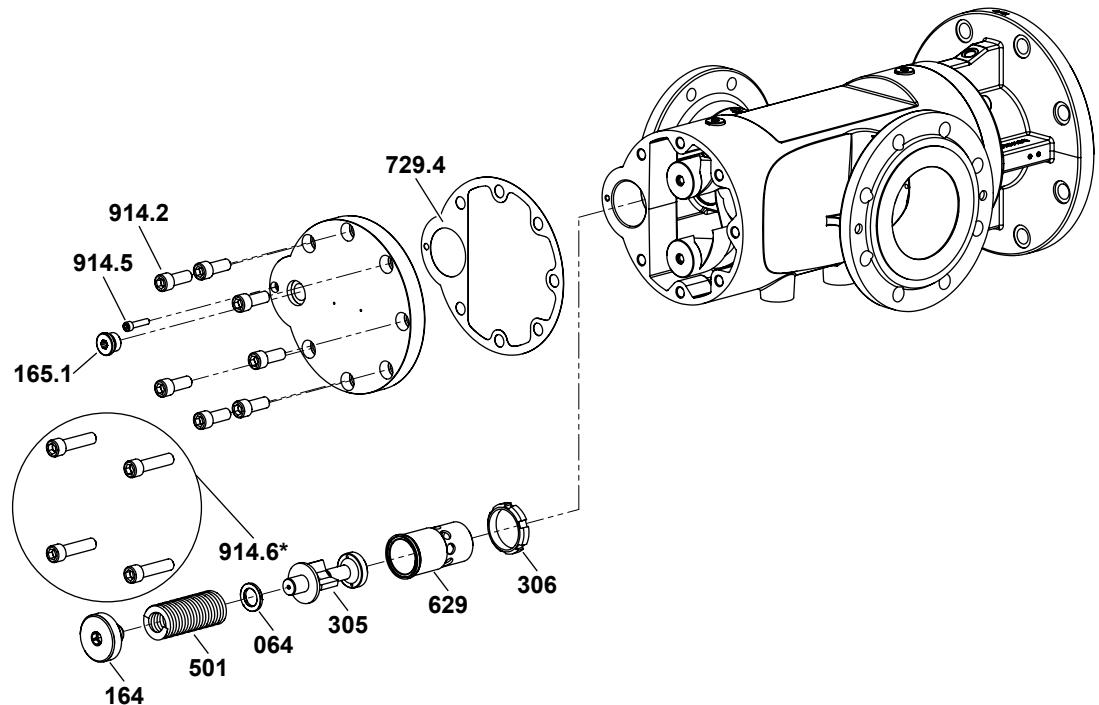
Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	164	Verstellschraube	1	501	Druckfeder
1	165.1	Verschlusschraube	1	729.4	Flachdichtung
1	305	Ventilkörper	4	914.2	Zylinderschraube
		Typ KFA: Pumpengehäuse mit obenliegenden Flanschen in Sonderausführung PN16			

Tab. 26: Reparatursatz Überströmventil KF/KH/KV 5 – 660 und KFT/KVT/KFN/KFA

### 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.

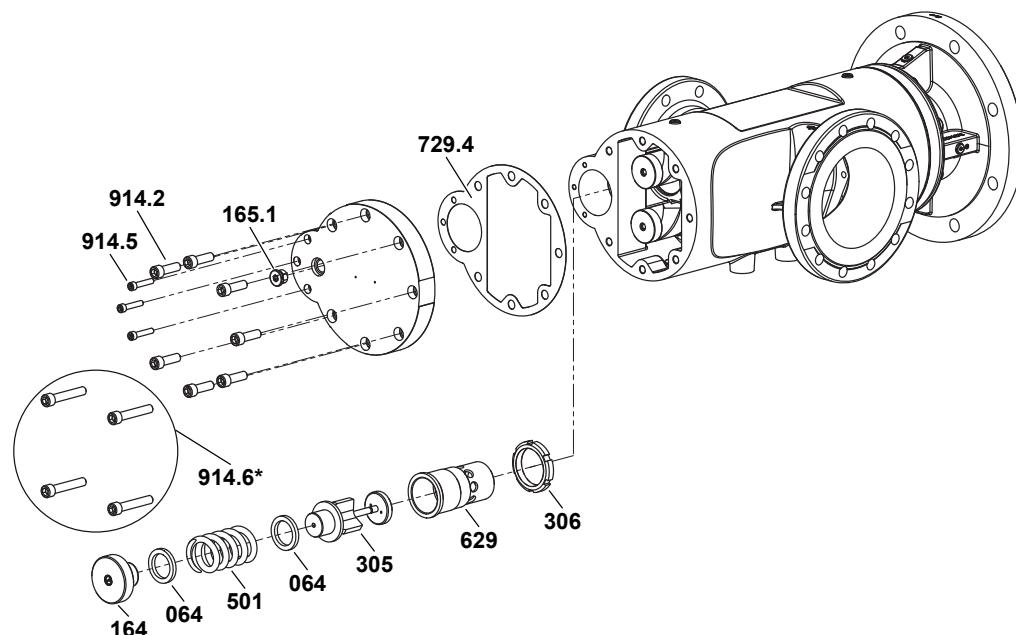


Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	064	Stützscheibe	1	629	Ventilgehäuse
1	164	Verstellschraube	1	729.4	Flachdichtung
1	165.1	Verschlusschraube	7	914.2	Zylinderschraube
1	305	Ventilkörper	1	914.5	Zylinderschraube
1	306	Nutmutter	4	914.6*	Zylinderschraube
1	501	Druckfeder			
* Nur für Typ KV: ersetzt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

Tab. 27: 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.



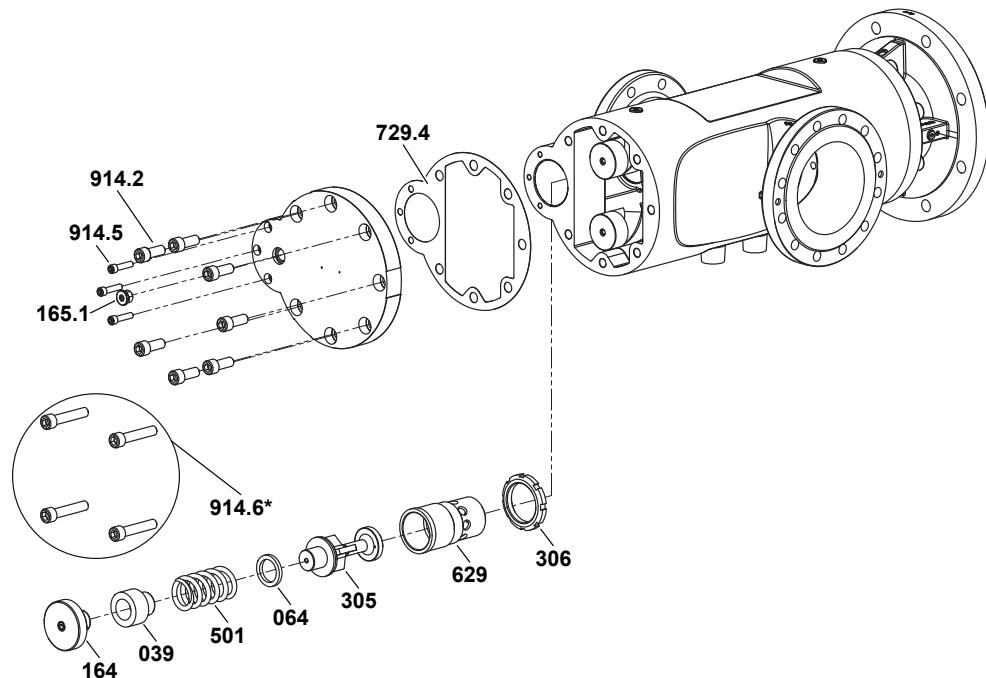
Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
2	064	Stützscheibe	1	629	Ventilgehäuse
1	164	Verstellschraube	1	729.4	Flachdichtung
1	165.1	Verschlussschraube	7	914.2	Zylinderschraube
1	305	Ventilkörper	3	914.5	Zylinderschraube
1	306	Nutmutter	4	914.6*	Zylinderschraube
1	501	Druckfeder			
* Nur für Typ KV: ersetzt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

Tab. 28: Reparatursatz Überströmventil KF/KH/KV 1500 – 1700

### 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.

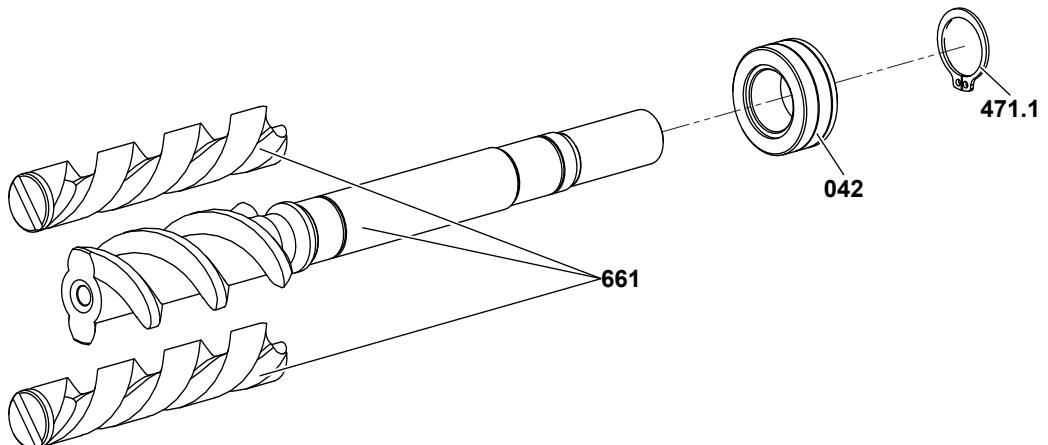


Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	039	Hülse	1	501	Druckfeder
1	064	Stützscheibe	1	629	Ventilgehäuse
1	164	Verstellschraube	1	729.4	Flachdichtung
1	165.1	Verschlusssschraube	7	914.2	Zylinderschraube
1	305	Ventilkörper	3	914.5	Zylinderschraube
1	306	Nutmutter	4	914.6*	Zylinderschraube
* Nur für Typ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

Tab. 29: 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. 30: Reparatursatz Spindelsatz

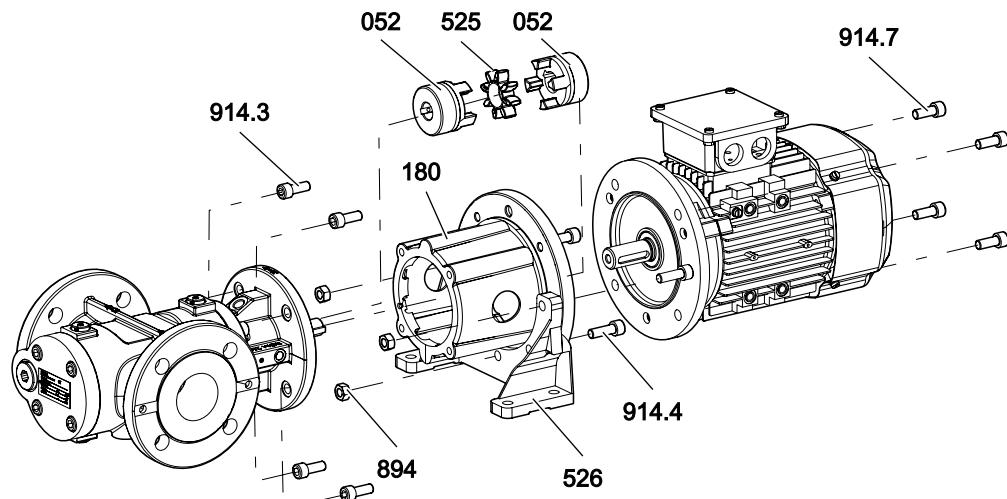
## 16.4 Werkzeugsätze

### 16.4.1 Werkzeugsatz Radial-Wellendichtung

Stk. Teil			
<b>E</b>		1	Montagedorn Radial-Wellendichtring
<b>B</b>		1	Montagehülse Hauptspindel
<b>C</b>		1	Montagehülse Kugellager

## 16.5 Komplettierungen

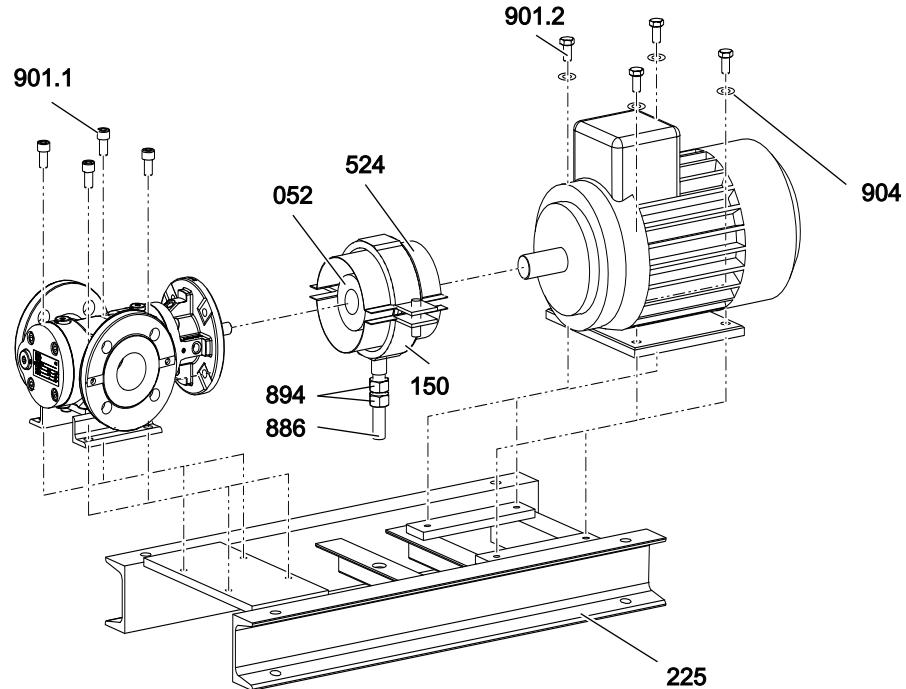
### 16.5.1 Komplettierung Typ KF



Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	052	Kupplung	3	894	Sechskantmutter
1	180	Pumpenträger	4	914.3	Zylinderschraube
1	525	Kupplungszwischenring	3	914.4	Zylinderschraube
1	526	Pumpenträgerfuß	4	914.7	Zylinderschraube

Tab. 31: Komplettierung Typ KF

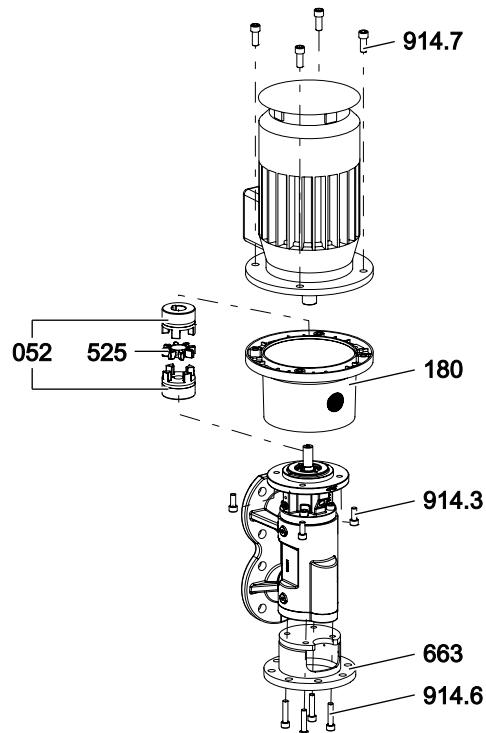
#### 16.5.2 Komplettierung Typ KH



Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	052	Kupplung	2	894	Sechskantmutter
1	150	Rohrschelle	4	901.1	Stiftschraube
1	225	Grundrahmen	4	901.2	Stiftschraube
1	524	Kupplungsschutz	4	904	Sicherungsscheibe
1	886	Gewindestange			

Tab. 32: Komplettierung Typ KH

## 16.5.3 Komplettierung Typ KV



Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	052	Kupplung	4	914.3	Zylinderschraube
1	180	Pumpenträger	4	914.6	Zylinderschraube
1	525	Kupplung zwischenring	4	914.7	Zylinderschraube
1	663	Sockel			

Tab. 33: 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							Senkschrauben
Edelstahlschrauben A2 und A4							
Gewinde	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. 34: 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. 35: Anziehdrehmomente Zollgewinde

### 17.3 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**



KRAL GmbH, 6890 Lustenau, Austria, Tel.: +43/5577/86644-0, E-Mail: [kral@kral.at](mailto:kral@kral.at)

[www.kral.at](http://www.kral.at)