

## KRAL Schraubenspindelpumpen.

## Baureihe W

## Gleitringdichtung/Radial-Wellendichtung

OIW 01de  
Ausgabe 2021-05  
Originalanleitung

www.kral.at

<b>1 Zu diesem Dokument</b>	<b>3</b>
1.1 Allgemeine Hinweise	3
1.2 Mitgeltende Unterlagen	3
1.3 Zielgruppen	3
1.4 Symbole	3
1.4.1 Gefahrenstufen	3
1.4.2 Gefahrenzeichen	4
1.4.3 Symbole in diesem Dokument	4
<b>2 Sicherheit</b>	<b>4</b>
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	4
2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung	4
2.3 Pflichten des Betreibers	5
2.4 Sicherheitshinweise	5
2.4.1 Grundsätzliche Sicherheitshinweise	5
<b>3 Kennzeichnung</b>	<b>6</b>
3.1 Typenschlüssel	6
3.2 Typenschild	6
<b>4 Technische Daten</b>	<b>7</b>
4.1 Betriebsgrenzen	7
4.2 Erforderliche NPSH-Werte	7
4.3 Schalldruckpegel	7
4.4 Gewichte	8
<b>5 Funktionsbeschreibung</b>	<b>8</b>
5.1 Aufbau Pumpe	8
5.2 Aufbau Pumpenaggregat	8
5.3 Funktionsprinzip	8
5.4 Wellendichtung	9
5.5 Staudruckventil	9
<b>6 Transport, Lagerung</b>	<b>10</b>
6.1 Gefahren beim Transport	10
6.2 Gefahren bei der Lagerung	10
6.3 Auspacken und Lieferzustand prüfen	10
6.4 Pumpe/Pumpenaggregat transportieren	10
6.5 Pumpe lagern	11
<b>7 Konservierung</b>	<b>12</b>
7.1 Konservierungstabelle	12
7.2 Innenflächen konservieren	12
7.3 Außenflächen konservieren	12
7.4 Konservierung entfernen	12
<b>8 Einbau, Ausbau</b>	<b>13</b>
8.1 Gefahren beim Einbau	13
8.2 Gefahren beim Ausbau	13
8.3 Pumpe aufstellen	13
8.4 Pumpe ausbauen	15
<b>9 Anschluss</b>	<b>16</b>
9.1 Gefahren beim Anschluss	16
9.2 Pumpe an Rohrleitungsnetz anschließen	16
9.3 Pumpe isolieren	17
9.4 Pumpe und Motor zusammenbauen	17
9.5 Pumpenaggregat an Spannungsversorgung anschließen	18
<b>10 Betrieb</b>	<b>18</b>
10.1 Gefahren beim Betrieb	18
10.2 Inbetriebnahme	18
10.2.1 Rohrleitungsnetz reinigen	18
10.2.2 Pumpe füllen und entlüften	19
10.2.3 Drehrichtung kontrollieren	20
10.2.4 Pumpe in Betrieb nehmen	21
10.3 Während des Betriebs	22
10.3.1 Betriebsdruck prüfen	22
10.3.2 Filter und/oder Schmutzfänger überwachen	22
10.3.3 Pumpenaggregat ausschalten	22
10.4 Außerbetriebnahme	23
10.4.1 Pumpe außer Betrieb nehmen	23
10.5 Wiederinbetriebnahme	24
10.5.1 Pumpe wieder in Betrieb nehmen	24
<b>11 Wartung</b>	<b>24</b>
11.1 Gefahren bei der Wartung	24
11.2 Wartungsbedarf	24
11.3 Kugellager	24
11.4 Pumpe warten	24
11.5 Anschluss Leckageabfuhr reinigen	25
<b>12 Instandhaltung</b>	<b>25</b>
12.1 Gefahren bei der Instandhaltung	25
12.2 Verschleiß	25
12.2.1 Anzeichen für Verschleiß	25
12.2.2 Wellendichtung	26
12.3 Kupplung austauschen	26
12.3.1 Kupplung ausbauen	26
12.3.2 Kupplung einbauen	27
12.4 Gleitringdichtung und Kugellager austauschen	28
12.4.1 Gleitringdichtung und Kugellager ausbauen	28
12.4.2 Gleitringdichtung und Kugellager einbauen	30
12.5 Radial-Wellendichtung austauschen	31
12.5.1 Radial-Wellendichtung ausbauen	31
12.5.2 Radial-Wellendichtung einbauen	31
12.6 Spindelsatz austauschen	32
12.6.1 Spindelsatz ausbauen	32
12.6.2 Spindelsatz einbauen	33
<b>13 Entsorgung</b>	<b>34</b>
13.1 Pumpe demontieren und entsorgen	34
<b>14 Hilfe im Problemfall</b>	<b>34</b>
14.1 Mögliche Störungen	34
14.2 Störungsbehebung	34
<b>15 Ersatzteile</b>	<b>37</b>
15.1 Wartungssatz	37
15.2 Werkzeugsätze	37
15.2.1 Werkzeugsatz Gleitringdichtung	37
15.2.2 Werkzeugsatz Radial-Wellendichtung	38
15.3 Komplettierung	38
<b>16 Anhang</b>	<b>38</b>
16.1 Anziehdrehmomente für Schrauben mit metrischem Gewinde mit und ohne Sicherungsscheiben	38
16.2 Anziehdrehmomente für Verschlusschrauben mit Zollgewinde und Elastomerabdichtung	39
16.3 Inhalt der Konformitätserklärung	39

## 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

## 2 Sicherheit

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

#### 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

- 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

### 3 Kennzeichnung

#### 3.1 Typenschlüssel

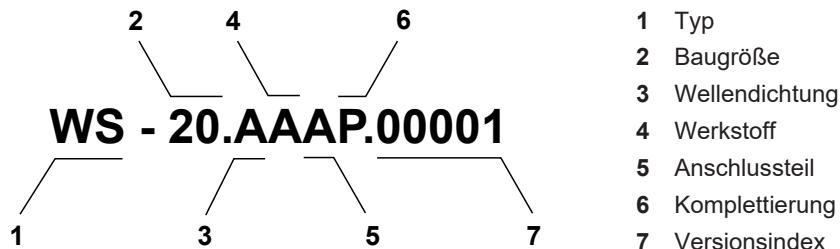


Abb. 1: Typenschlüssel

Pos.	Klassifizierung	Beschreibung	
1	Typ	WS	Pumpe mit freiem Wellenende /Pumpenaggregat mit SAE-Flansch Druckseite
2	Baugröße		Entspricht Fördermenge in [l/min] bei 1450 min-1
3	Wellendichtung	A	Gleitringdichtung Standard
		B	Gleitringdichtung Hartstoff
		C	Radial-Wellendichtung Standard
		D	Magnetkupplung
		F	Radial-Wellendichtung Hochtemperatur
		X	Sonderausführung
4	Werkstoff	A	Laufgehäuse GJS Tenifer, Spindeln Standard
		B	Laufgehäuse kunststoffbeschichtet, Spindeln Standard
5	Anschlussteil saugseitig	A	Rohrgewindeanschluss axial
		B	Rohrgewindeanschluss radial
		C	Rohrgewindeanschluss axial und Saugrohr
		X	Sonderausführung
6	Komplettierung	P	Pumpe mit freiem Wellenende
		F	Pumpenaggregat mit Pumpenträgerfuß
		V	Pumpenaggregat ohne Pumpenträgerfuß
		M	Pumpenaggregat auf Motorfuß
7	Versionsindex		Für interne Verwaltungszwecke

Tab. 2: Typenschlüssel

#### 3.2 Typenschild

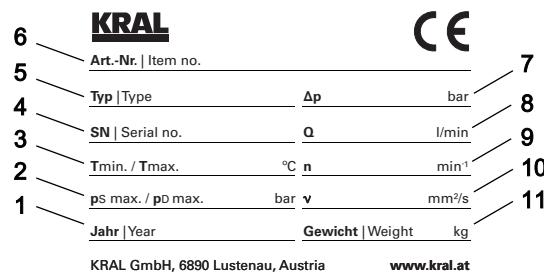


Abb. 2: Typenschild

- 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					
		15 – 20	32 – 42	55 – 85	105 – 118	160 – 210	235 – 275
<b>Betriebsüberdruck max.</b>	[bar]	120					
<b>Temperatur max.</b>							
Laufgehäuse GJS							
<input type="checkbox"/> Gleitringdichtung Standard	[°C]	150					
<input type="checkbox"/> Gleitringdichtung Hartstoff	[°C]	180					
<input type="checkbox"/> Radial-Wellendichtung Standard	[°C]	80					
<input type="checkbox"/> Radial-Wellendichtung Hochtemperatur	[°C]	150					
<input type="checkbox"/> Magnetkupplung	[°C]	250					
<b>Temperatur max.</b>	[°C]	60					
Laufgehäuse kunststoffbeschichtet							
<b>Temperatur min.</b>	[°C]	-10					
Pumpenwerkstoffe							
<b>Viskosität min. – max.</b>	[mm <sup>2</sup> /s]	1 – 10000					
<b>Drehzahl max.</b>							
<input type="checkbox"/> Bei 50 Hz	[min <sup>-1</sup> ]	2900					
<input type="checkbox"/> Bei 60 Hz	[min <sup>-1</sup> ]	3600					
<b>Zulaufdruck max.</b>							
<input type="checkbox"/> Gleitringdichtung	[bar]	6					
<input type="checkbox"/> Radial-Wellendichtung	[bar]	2					
<input type="checkbox"/> Magnetkupplung	[bar]	6					

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					
	15 – 20	32 – 42	55 – 85	105 – 118	180 – 210	235 – 275
Schalldruckpegel max. ±3 [dB(A)]						
Pumpe (bei 2900 min <sup>-1</sup> )	56	59	63	65	69	71
Motor						
<input type="checkbox"/> Bei 40 bar	62	68	74	74	72	78
<input type="checkbox"/> Bei 80 bar	68	74	72	72	73	74
Pumpenaggregat						
<input type="checkbox"/> Bei 40 bar	63	69	75	75	74	79
<input type="checkbox"/> Bei 80 bar	63	68	73	73	75	75

Tab. 4: Schalldruckpegel

## 5 Funktionsbeschreibung

### 4.4 Gewichte

#### 4.4 Gewichte

Das Gewicht ist auf dem Typenschild angegeben.

## 5 Funktionsbeschreibung

### 5.1 Aufbau Pumpe

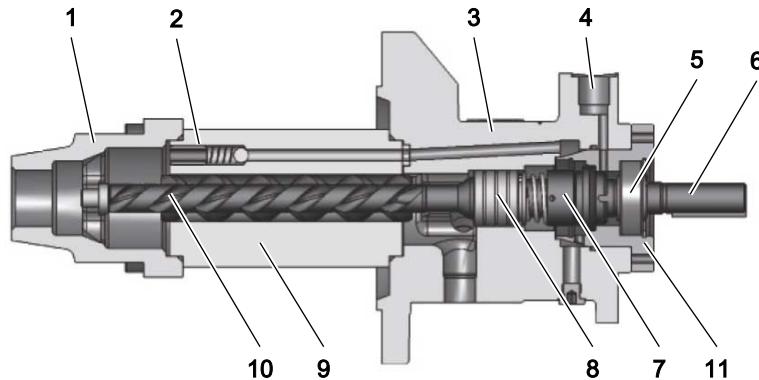


Abb. 3: Aufbau Pumpe

1	Saugdeckel	7	Wellendichtung
2	Staudruckventil	8	Ausgleichszylinder
3	Druckgehäuse	9	Pumpengehäuse
4	Anschluss Leckageabfuhr	10	Nebenspindel
5	Kugellager	11	Dichtungsgehäuse
6	Hauptspindel		

### 5.2 Aufbau Pumpenaggregat

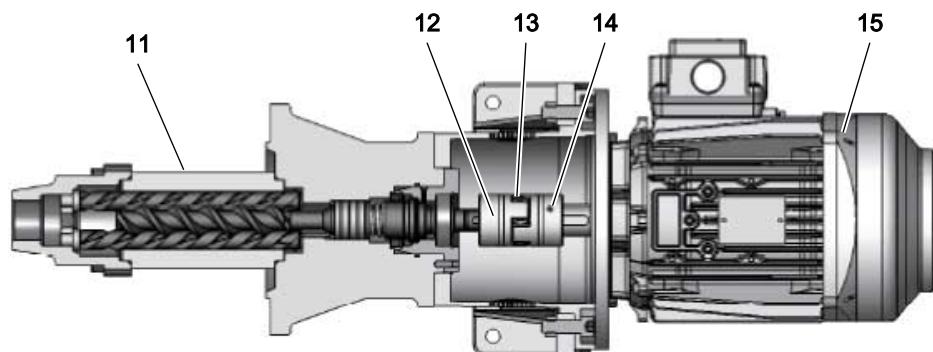


Abb. 4: Aufbau Pumpenaggregat

11	Pumpe	14	Kupplungshälfte motorseitig
12	Kupplungshälfte pumpenseitig	15	Motor
13	Kupplungzwischenring		

### 5.3 Funktionsprinzip

Schraubenspindelpumpen sind rotierende Verdrängerpumpen. Die Verdrängerwirkung ergibt sich aus drei rotierenden Spindeln 6 und 10 und dem umschließenden Pumpengehäuse 9.

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 5. Zur Abdichtung der Hauptspindel am Austritt aus dem Gehäuse sind unterschiedliche Wellendichtungen 7 verfügbar. Zur Reduzierung des Drucks an der Wellendichtung ist an der Hauptspindel ein Ausgleichszylinder 8 angebracht.

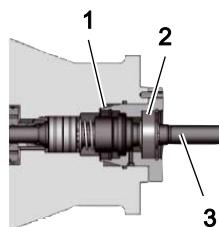
Die Standarddrehrichtung des Spindelsatzes erfolgt vom Motor 15 aus gesehen im Uhrzeigersinn und ist auf der Pumpe durch einen Pfeil gekennzeichnet.

#### 5.4 Wellendichtung

##### Folgende Arten von Wellendichtungen kommen zum Einsatz

- Gleitringdichtung, Standard oder Hartstoff
- Radial-Wellendichtung, Standard oder Hochtemperatur

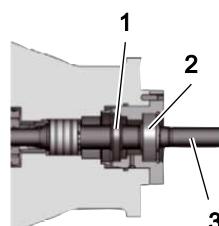
###### Gleitringdichtung, Standard, Hartstoff



- 1 Gleitringdichtung
- 2 Kugellager
- 3 Hauptspindel

Gleitringdichtungen werden als langlebige Wellendichtungen in der Standardausführung für Flüssigkeiten bis 150 °C eingesetzt. In der Ausführung in Hartstoffen können durch höherwertige Elastomere Temperaturen bis 180 °C und auch leicht abrasive Flüssigkeiten abgedichtet werden. Erhöhte Zulaufdrücke bis 6 bar sind zulässig.

###### Radial-Wellendichtung, Standard oder Hochtemperatur



- 1 Radial-Wellendichtung
- 2 Kugellager
- 3 Hauptspindel

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

Tab. 5: Dichtungsvarianten

#### 5.5 Staudruckventil

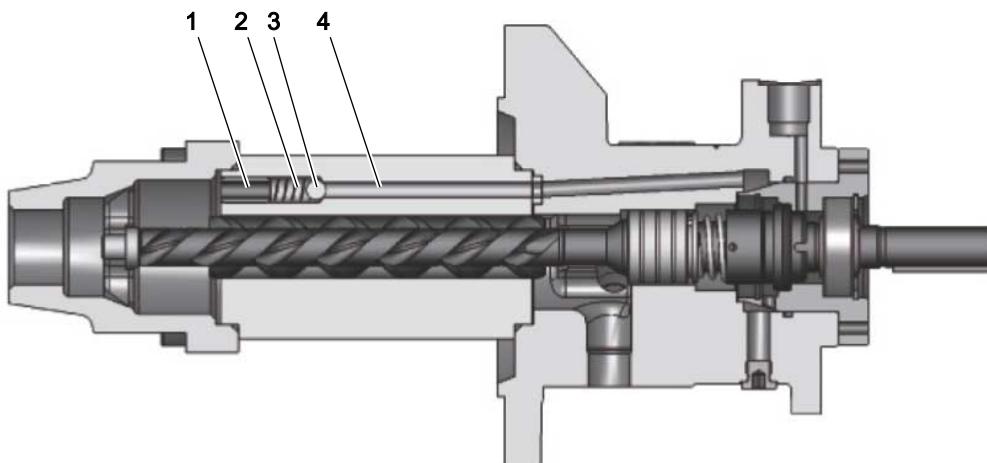


Abb. 5: Einbaulage Staudruckventil

- 1 Spannhülse
- 2 Druckfeder
- 3 Kugel
- 4 Leckageabfuhr

## 6 Transport, Lagerung

### 6.1 Gefahren beim Transport

Gleitringdichtungen benötigen zur Sicherstellung ihrer Funktion eine stete Schmierung durch das Fördermedium. Dies setzt auch eine positive Druckdifferenz von der flüssigkeitsgefüllten Innenseite der Dichtung zur Atmosphäre voraus. Um dies auch bei Aufstellung der Pumpe oberhalb des Flüssigkeitsspiegels zu gewährleisten, ist in der Entlastungsleitung der Dichtungskammer ein federbelastetes Staudruckventil montiert.

## 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.

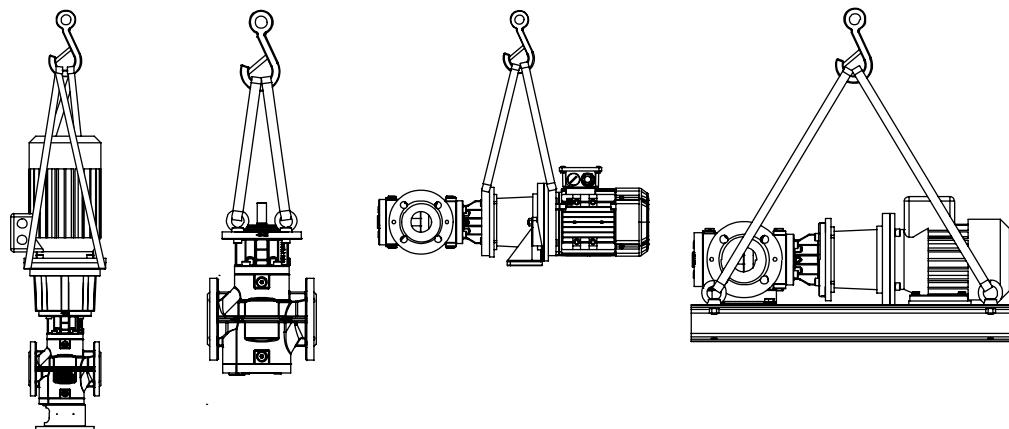


Abb. 6: Befestigung Hebezeug - Prinzipbilder

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

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

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

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

### ACHTUNG

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

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

1. ► Kühl und trocken lagern und vor Sonneneinstrahlung schützen.
2. ► Sicherstellen, dass das Korrosionsschutzwandpapier nicht beschädigt ist.
3. ► Intervalle für Konservierung beachten ↗ Konservierung, Seite 12.

## 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 Langzeit-konservierung	<input type="checkbox"/> Geöffnete oder beschädigte Verpackung

Tab. 6: Bedingungen für zusätzliche Konservierung

### 7.2 Innenflächen konservieren

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

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 38.
- 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 vertikal in beliebiger Lage eingesetzt werden. Betrieb in horizontaler Lage setzt voraus, dass der Druckanschluss der Pumpe nach oben orientiert ist. Die Pumpen können für Trocken- und Nassaufstellung geliefert werden. Für die vertikale Nassaufstellung ist bereits ein Montageflansch vorgesehen.

**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



#### ⚠️ **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**

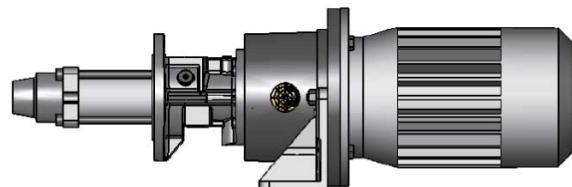
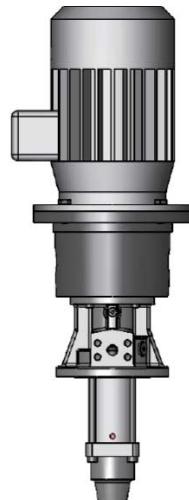
**Motorschaden durch austretendes Fördermedium.**

- ▶ 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: Vertikale und horizontale Aufstellung*

Voraussetzung:

- ✓ Anlagenschutz: Sicherheitsventil gemäß EN ISO 4126-1 im Rohrleitungsnetz druckseitig vor erster Absperrarmatur 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 des Druckanschlusses beachten.
  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 10.

# 9 Anschluss

## 9.1 Gefahren beim Anschluss

### 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 38.
- 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

#### 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.

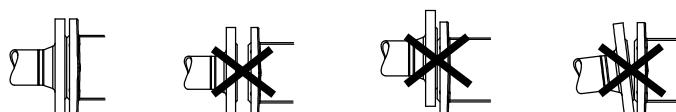


Abb. 8: Anschluss an Rohrleitungsnetz

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 34.
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 38.

### 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 ( $> 60^{\circ}\text{C}$ ) durchströmt werden.

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

### 9.4 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.

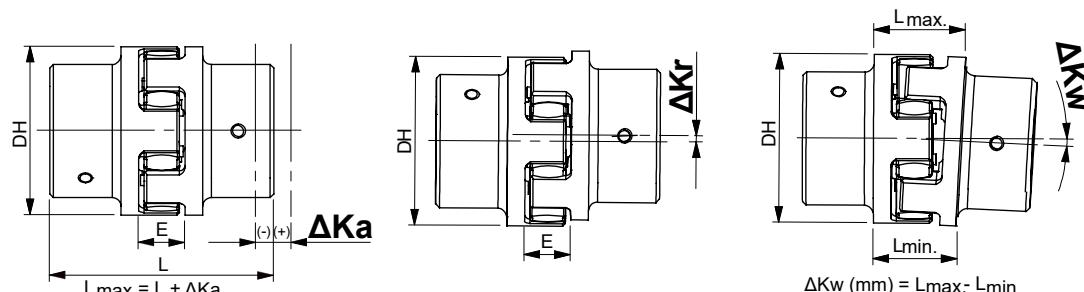


Abb. 9: Kupplungsausrichtung Messstellen

Außendurchmesser	Kupplungsabstand	Axialverlagerung max.		Radialverlagerung max.		Winkelverlagerung max.	
DH [mm]	E [mm]	ΔKa [mm]	ΔKr [mm]	ΔKw [°]	[mm]		
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		
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. 7: Grenzwerte zur Ausrichtung der Wellenkupplung

### 9.5 Pumpenaggregat an Spannungsversorgung anschließen

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.

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
Personale 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 den Bypass-Anschluss

#### 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

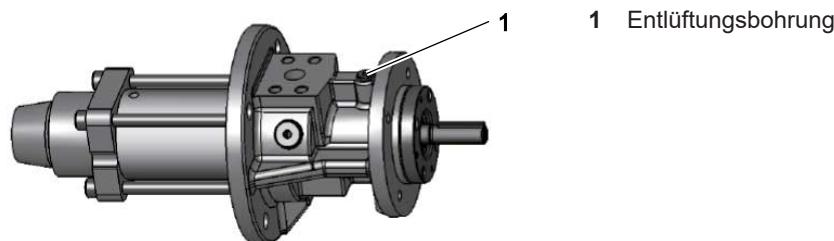


## ! GEFAHR

#### 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. ➤ 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 Bypass-Anschluss füllen

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

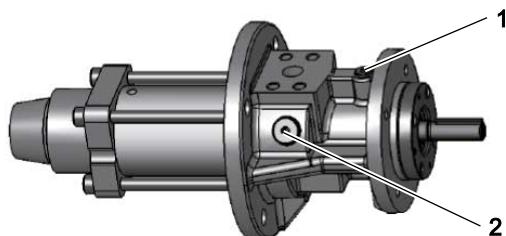


### GEFAHR

#### 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  
2 Bypass-Anschluss

1. ▶ Verschlusschraube der Entlüftungsbohrung **1** max. 2 Umdrehungen lösen, damit während des Füllvorgangs Luft entweichen kann.
2. ▶ Verschlusschraube des Bypass-Anschlusses **2** entfernen und Pumpe über den Bypass-Anschluss füllen, bis Fördermedium am Bypass-Anschluss austritt.
3. ▶ Während des Füllvorgangs Pumpenwelle oder Lüfterrads des Motors von Hand drehen, um den Füllvorgang zu beschleunigen:
4. ▶ Verschlusschraube des Bypass-Anschlusses **2** wieder anziehen.
5. ▶ Verschlusschraube der Entlüftungsbohrung **1** wieder anziehen.

#### 10.2.3 Drehrichtung kontrollieren

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

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

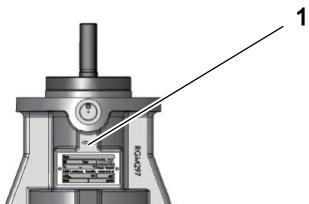
Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
------------------------	----------------------------------

### 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 brennen, 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 anlagenseitiges Überströmventil/Sicherheitsventil installiert ist.



#### ⚠ WARNUNG

##### Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium.

Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein.

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



#### ⚠ WARNUNG

##### Heiße Oberfläche.

Berühren nicht isolierter heißer Oberflächen führt zu Verbrennungen.

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



#### ⚠ WARNUNG

##### Verletzungsgefahr durch 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 16
- ✓ Anschlüsse dichtend angeschlossen
- ✓ Motor korrekt angeschlossen
- ✓ Rohrleitungsnetz frei von Verunreinigungen

## 10.3 Während des Betriebs

- ✓ Anlagenschutz: Sicherheitsventil gemäß EN ISO 4126-1 im Rohrleitungsnetz druckseitig vor erster Absperrarmatur installiert
  - ✓ Pumpe mit Fördermedium gefüllt
  - ✓ Absprerrarmaturen in Saugleitung und Druckleitung geöffnet
1. ► Pumpenaggregat einschalten.
    - ⇒ Pumpe fördert, wenn der Druck auf der Druckseite der Pumpe steigt oder ein anlagenseitiger Strömungswächter anspricht.
  2. ► Wenn die Pumpe nach 10 – 15 Sekunden Betrieb nicht fördert, Inbetriebnahme abbrechen. Ursache für die Störung beheben und erst danach mit der Inbetriebnahme fortfahren, dabei die Hinweise der Störungstabelle beachten ↳ Hilfe im Problemfall, Seite 34.
  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.

### 10.3 Während des Betriebs

#### 10.3.1 Betriebsdruck prüfen

Personalqualifikation:  Geschultes Personal

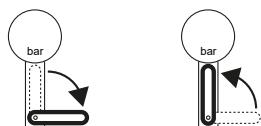


Abb. 10: Manometerabsperrventil geschlossen/offen - Prinzipbild

#### 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 Pumpenaggregat ausschalten

Personalqualifikation:  Geschultes Personal

#### ACHTUNG

**Dichtungsschaden durch Druckbelastung bei Stillstand.**

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

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

## 10.4 Außerbetriebnahme

### 10.4.1 Pumpe außer Betrieb nehmen

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

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



### ⚠️ 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 10.

Tab. 8: 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 entleeren.	→ Pumpe entleeren.
<input type="checkbox"/> Nicht korrosiv belastend		
<input type="checkbox"/> Bleibt flüssig	→ Pumpe konservieren.	
<input type="checkbox"/> Korrosiv belastend		

Tab. 9: 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 18.

## 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
Pumpe	<input type="checkbox"/> Visuelle Prüfung <input type="checkbox"/> Akustische Prüfung	4 Wochen
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. 10: 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 25.

### 11.5 Anschluss Leckageabfuhr 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 des Anschluss Leckageabfuhr zu prüfen, einen flexiblen, weichen Dorn in den Anschluss Leckageabfuhr einführen.
3. ► Bei unzureichender Durchgängigkeit Anschluss Leckageabfuhr und, wenn vorhanden, Leckageleitung reinigen.
4. ► Wenn vorhanden, Leckageleitung wieder anschließen.

## 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 38.
- 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.
Ablagerungen an der Wellendichtung (gilt nur für Gleitringdichtung)	Schwerflüchtige Medien	► Gleitringdichtung reinigen.
Erhöhtes Spiel der Kupplung	Fortgeschrittener Verschleiß des Kupplungszwischenrings	► Kupplungszwischenring austauschen.
Rückgang der Fördermenge oder des Drucks bei konstanten Betriebsbedingungen	Fortgeschrittener Verschleiß von Spindeln und Gehäuse	► Pumpe austauschen.

Tab. 11: Anzeichen für Verschleiß

### 12.3 Kupplung austauschen

#### 12.2.2 Wellendichtung

Wellendichtungen unterliegen einem natürlichen Verschleiß, der stark von den jeweiligen Einsatzbedingungen abhängt. Allgemeine Aussagen über die Lebensdauer können daher nicht gegeben werden.

#### Gleitringdichtung

Im Falle starker Verschmutzung durch verfestigte oder klebrige Leckagerückstände empfiehlt der Hersteller, die Gleitringdichtung zu demontieren und zusammen mit den Innenflächen des Pumpengehäuses zu reinigen.

### 12.3 Kupplung austauschen

#### 12.3.1 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



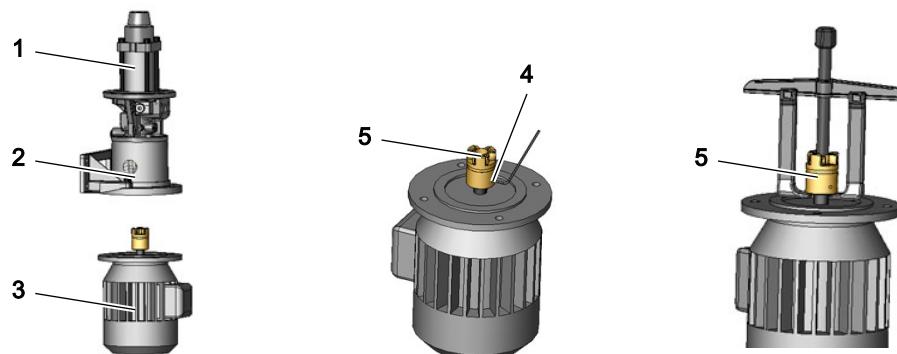
#### ⚠ WARNUNG

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

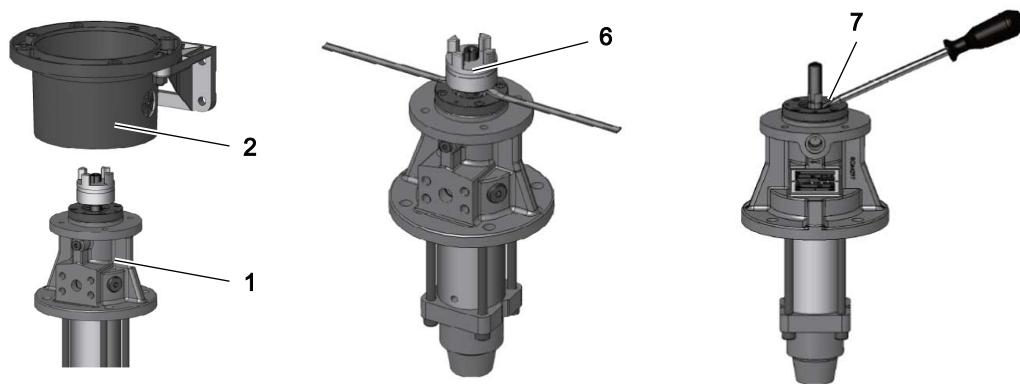
- ▶ Intaktes und korrekt bemessenes Hebezeug verwenden entsprechend dem zu transportierenden Gesamtgewicht.
- ▶ Anschlagpunkte des Hebezeugs entsprechend Schwerpunkt und Gewichtsverteilung wählen.
- ▶ Mindestens zwei Lastseile verwenden.
- ▶ Bei vertikalem Transport Motor zusätzlich gegen Kippen sichern.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

##### Voraussetzung:

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



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



4. → Verbindungsschrauben zwischen Pumpe **1** und Pumpenträger **2** entfernen und Pumpenträger abnehmen.
5. → Feststellschraube an pumpenseitiger Kupplungshälfte **6** lösen und Kupplungshälfte mit geeignetem Werkzeug abziehen.
6. → Distanzhülse **7** der Kupplung von der Welle abnehmen.

### 12.3.2 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"/> Drehmomentschlüssel <input type="checkbox"/> Messstab <input type="checkbox"/> Silikonöl



### ! WARNUNG

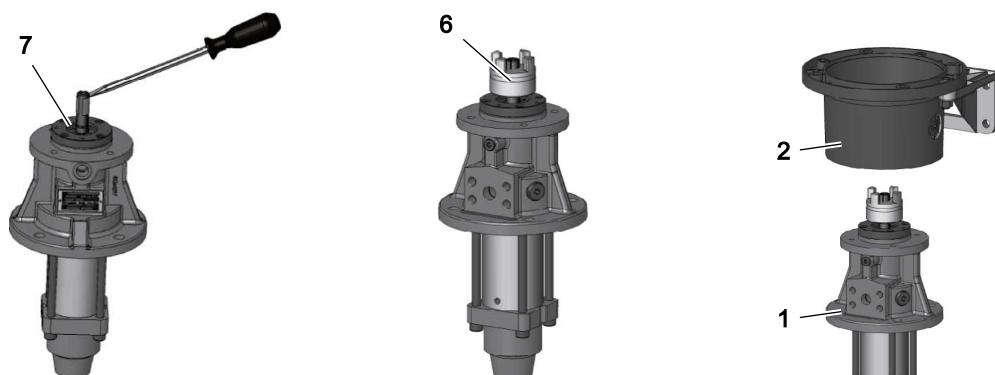
**Heiße Oberfläche.**

Berühren heißer Kupplungshälften führt zu Verbrennungen.

- Bei allen Arbeiten persönliche Schutzausrüstung tragen. Auf Schutzhandschuhe achten.

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

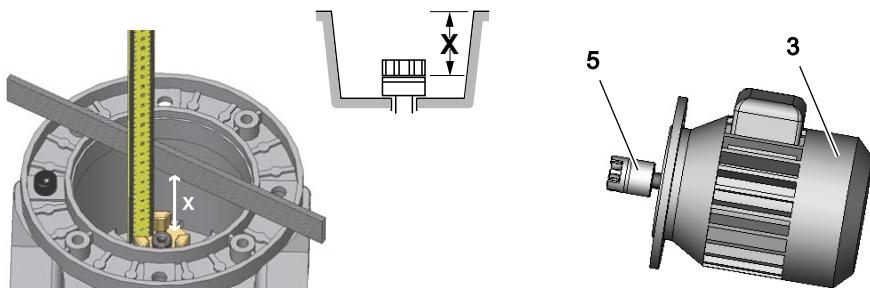
1. → Welle der Pumpe mit Silikonöl ölen.



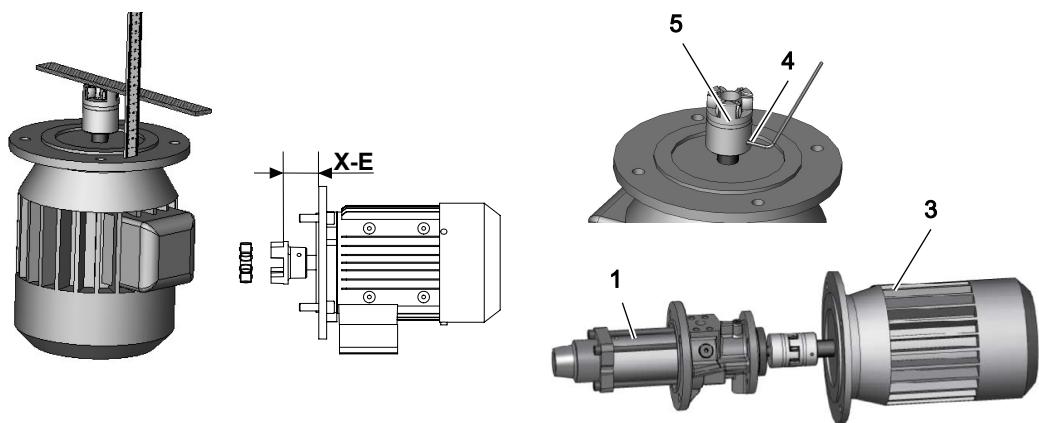
2. → Distanzhülse **7** der Kupplung bündig auf den Wellensicherungsring des Kugellagers aufschieben.
3. → Pumpenseitige Kupplungshälfte **6** bis zum Anschlag auf die Welle aufschieben.
4. → Feststellschraube der pumpenseitigen Kupplungshälfte **6** anziehen.
5. → Pumpenträger **2** auf Pumpe **1** aufsetzen und Verbindungsschrauben anziehen.

## 12 Instandhaltung

### 12.4 Gleitringdichtung und Kugellager austauschen



6. → Abstand **X** zwischen Stirnfläche der Kupplungsklauen und Verbindungsfläche des Pumpenträgers messen und notieren.
7. → Motorseite Kupplungshälfte **5** auf das Wellenende des Motors **3** aufschieben.



8. → 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 16.
9. → Feststellschraube **4** an motorseitiger Kupplungshälfte **5** anziehen und Kupplungzwischenring einsetzen.
10. → Pumpe **1** mit Pumpenträger **2** auf Motor **3** aufsetzen.
11. → Pumpe leicht verdrehen, bis die Zähne der pumpenseitigen Kupplungshälfte sauber in die Zwischenräume des Kupplungzwischenrings eingreifen.
12. → Verbindungsschrauben zwischen Motor **3** und Pumpenträger **2** anziehen.

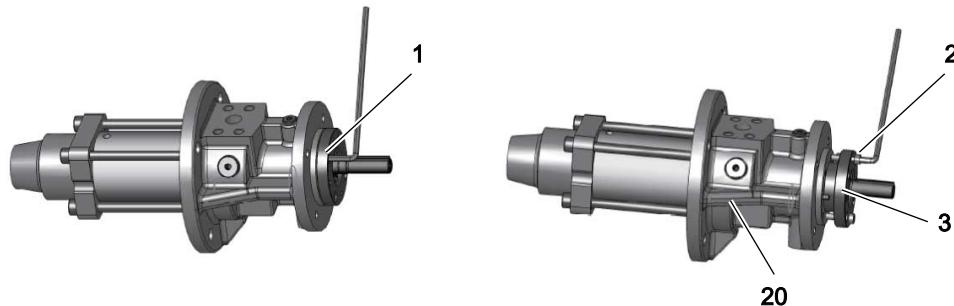
### 12.4 Gleitringdichtung und Kugellager austauschen

#### 12.4.1 Gleitringdichtung und Kugellager ausbauen

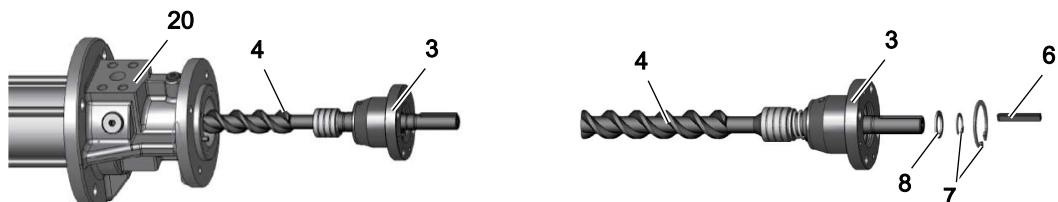
Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Werkzeugsatz Gleitringdichtung ↗ Ersatzteile, Seite 37 <input type="checkbox"/> Abziehvorrichtung

Voraussetzung:

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



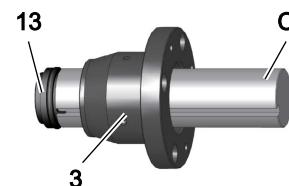
1. ➤ Zylinderschrauben 1 entfernen.
2. ➤ Abdrückelemente 2 einschrauben. Dabei wird das Dichtungsgehäuse 3 zusammen mit Hauptspindel und montierter Gleitringdichtung aus dem Druckgehäuse 20 herausgedrückt.



3. ➤ Dichtungsgehäuse 3 zusammen mit Hauptspindel 4 und montierter Gleitringdichtung aus dem Druckgehäuse 20 herausziehen.
4. ➤ Passfeder 6 entfernen. Wellensicherungsringe 7 und Stützscheibe 8 demontieren.



5. ➤ Hauptspindel 4 mit leichten Schlägen eines weichen Hammers aus dem Dichtungsgehäuse 3 austreiben.
6. ➤ Stützscheibe 9, Teile der Gleitringdichtung 10 und Stützscheibe 11 von Hauptspindel 4 demontieren.



7. ➤ Kugellager 12 mit passender Abziehvorrichtung aus dem Dichtungsgehäuse 3 herausziehen.
8. ➤ Gegenring der Gleitringdichtung 13 mit montiertem O-Ring mit Montagedorn C aus dem Dichtungsgehäuse 3 auspressen.

### 12.4 Gleitringdichtung und Kugellager austauschen

#### 12.4.2 Gleitringdichtung und Kugellager 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 Gleitringdichtung ↗ Ersatzteile, Seite 37 <input type="checkbox"/> Silikonfett <input type="checkbox"/> Drehmomentschlüssel



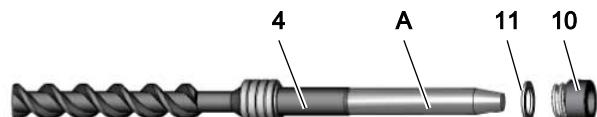
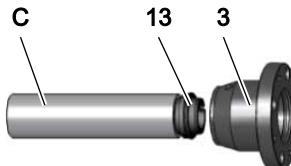
#### ⚠️ WARNUNG

##### Heiße Oberfläche.

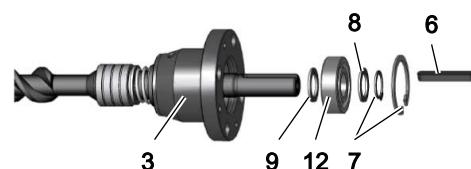
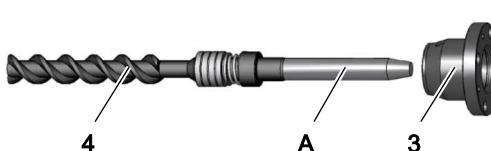
Berühren heißer Kupplungshälften führt zu Verbrennungen.

- Bei allen Arbeiten persönliche Schutzausrüstung tragen. Auf Schutzhandschuhe achten.

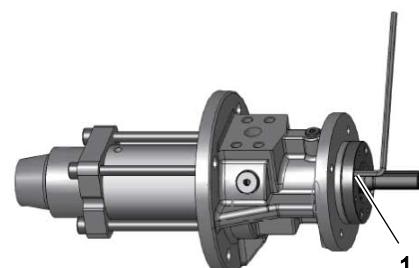
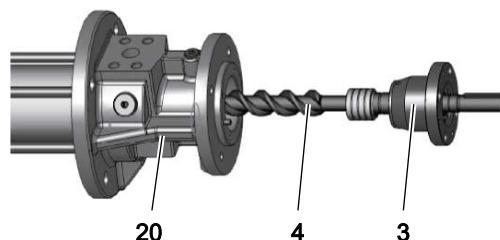
**Hinweis** Die Kupplungshälften lassen sich leichter montieren, wenn sie auf 80 – 100 °C erhitzt werden.



- Gegenring der Gleitringdichtung **13** mit aufgezogenem O-Ring mittels Montagedorn **C** in das Dichtungsgehäuse **3** einpressen, Dabei auf Position der Ausnehmung für den Spannstift achten.
- Hauptspindel **4** im Bereich der Gleitringdichtung sorgfältig reinigen und fetten. Stützscheibe **11** und restliche Teile der Gleitringdichtung **10** auf Welle aufschieben, dabei Montagehülse **A** verwenden.



- Hauptspindel **4** mit montierter Gleitringdichtung in das Dichtungsgehäuse **3** einschieben. Dabei Montagehülse **A** verwenden.
- Montagehülse entfernen. Stützscheibe **9** montieren, Kugellager **12** aufpressen. Stützscheibe **8**, Wellensicherungsringe **7** und Passfeder **6** montieren.



- Gleitflächen von Gleitring und Gegenring im Druckgehäuse **20** mit Waschbenzin sorgfältig reinigen und mit einem Tropfen harzfreien Schmieröl versehen. Gleitflächen danach nicht mehr berühren.
- Hauptspindel **4** mit vormontiertem Dichtungsgehäuse **3** in das Druckgehäuse **20** einschieben.
- Zylinderschrauben **1** anziehen.

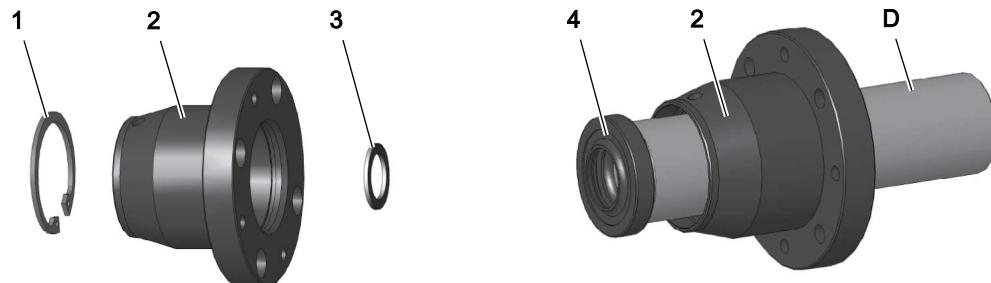
## 12.5 Radial-Wellendichtung austauschen

### 12.5.1 Radial-Wellendichtung ausbauen

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 37

Voraussetzung:

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

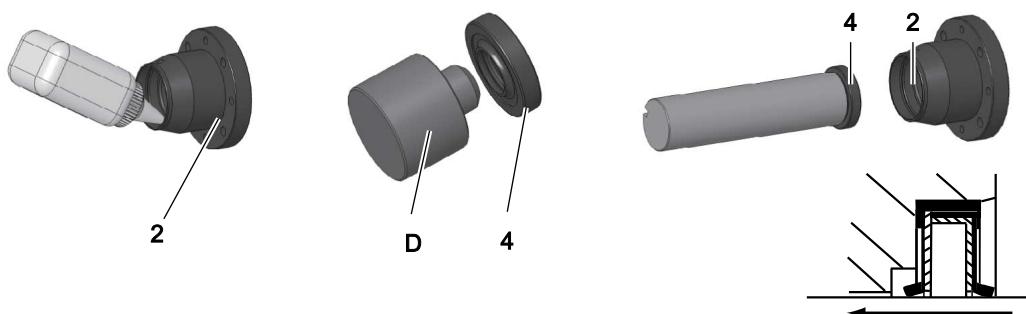


1. ➤ Stützscheibe 3 und Wellensicherungsring 1 aus dem Dichtungsgehäuse 2 entfernen.
2. ➤ Radial-Wellendichtring 4 mit Montagedorn D aus dem Dichtungsgehäuse 2 auspressen. In der Regel wird der Dichtring bei der Demontage zerstört.

### 12.5.2 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 37 <input type="checkbox"/> Gewindedichtung (z.B. Loctite 572) <input type="checkbox"/> Molybdändisulfid-Paste (z.B. Fenkart T4)

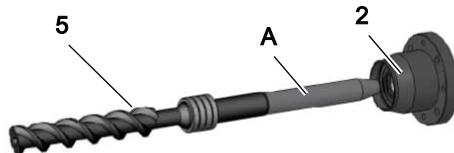
**Hinweis** Die Gewindedichtung dient beim Einbau der Radial-Wellendichtung als Schmierstoff, nach dem Aus härten als Verdrehsicherung.



1. ➤ Im Dichtungsgehäuse 2 Sitzfläche des Radial-Wellendichtrings 4 sorgfältig reinigen.
2. ➤ Gewindedichtung (z.B. Loctite 572) auftragen. Dabei darauf achten, dass keine Gewindedichtung auf die Dichtlippe gelangt.
3. ➤ Radial-Wellendichtring 4 mit Montagedorn D vorsichtig in Dichtungsgehäuse 2 pressen. Dabei Montagerichtung beachten. Bei übermäßigem Widerstand zusätzliche Gewindedichtung auftragen.

### 12.6 Spindelsatz austauschen

4. ► Sicherstellen, dass der Montagedorn flächig auf dem Stützkörper des Dichtrings **4** aufliegt und im Bereich der Dichtlippe keine scharfen Kanten aufweist.
5. ► Montagedorn entfernen.
6. ► Zwischenraum des Radial-Wellendichtrings **4** mit Molybdändisulfidpaste ( $\text{MoS}_2$ ) füllen.



7. ► Stützscheibe **3** auf Hauptspindel **5** aufschieben. Hauptspindel **5** in das Dichtungsgehäuse **2** mit vormontiertem Radial-Wellendichtring **4** einführen, dabei Montagehülse **A** verwenden.
8. ► Montagehülse entfernen. Fortfahren siehe „Gleitringdichtung und Kugellager einbauen“, Schritte 4, 6 und 7.

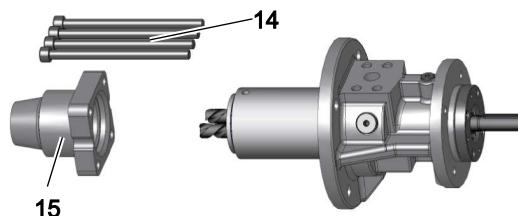
### 12.6 Spindelsatz austauschen

#### 12.6.1 Spindelsatz ausbauen

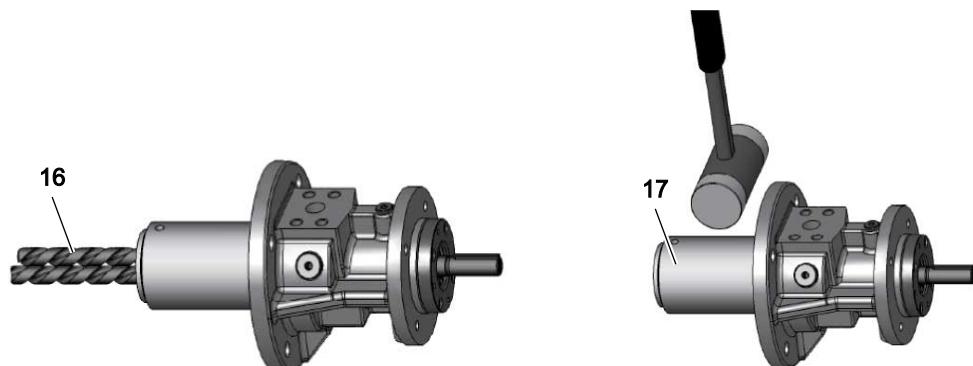
Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Kunststoffhammer <input type="checkbox"/> Abziehvorrichtung

#### Voraussetzung:

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

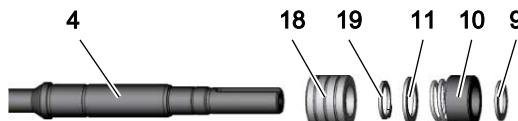


1. ► **Baugröße 15 – 42** (Abbildung): Vier Zylinderschrauben **14** herausschrauben und Saugdeckel **15** abnehmen.  
**Baugröße 55 – 118**: Sechskantmuttern und Stiftschrauben entfernen und Saugdeckel abnehmen.



2. ► Nebenspindeln **16** aus dem Pumpengehäuse **17** entnehmen.
3. ► Pumpengehäuse **17** mit leichten Schlägen eines weichen Hammers lockern und abziehen.

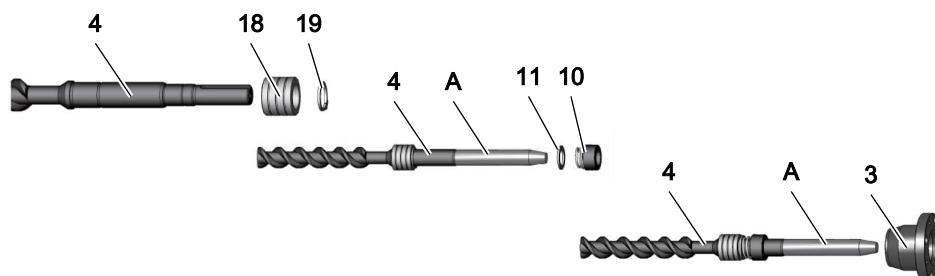
4. ► Ausbauschritte siehe "Gleitringdichtung und Kugellager ausbauen", Schritte 1 bis 5.



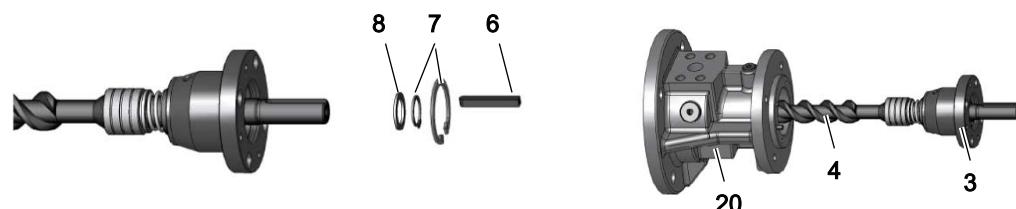
5. ► Stützscheibe 9, Teile der Gleitringdichtung 10, Stützscheibe 11, Wellensicherungsring 19 und Ausgleichszylinder 18 von Hauptspindel 4 demontieren.

### 12.6.2 Spindelsatz einbauen

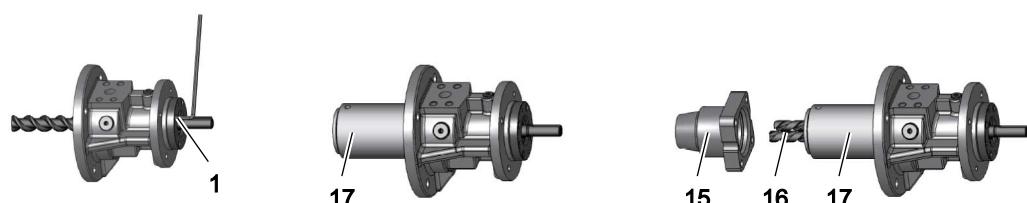
Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe <input type="checkbox"/> Werkzeugsatz Gleitringdichtung ↗ Ersatzteile, Seite 37 <input type="checkbox"/> Drehmomentschlüssel



1. ► Ausgleichszylinder 18 auf Hauptspindel 4 aufpressen, Wellensicherungsring 19 montieren.
2. ► Hauptspindel im Bereich der Gleitringdichtung sorgfältig reinigen und fetten. Stützscheibe 11 und restliche Teile der Gleitringdichtung 10 auf Welle 4 aufschieben. Dabei Montagehülse A verwenden.
3. ► Hauptspindel 4 mit montierter Gleitringdichtung in das Dichtungsgehäuse 3 einschieben. Dabei Montagehülse A verwenden.



4. ► Montagehülse entfernen. Stützscheibe 8, Wellensicherungsringe 7 und Passfeder 6 montieren.
5. ► Gleitflächen von Gleitring und Gegenring im Druckgehäuse 20 mit Waschbenzin sorgfältig reinigen und mit einem Tropfen harzfreiem Schmieröl versehen. Gleitflächen danach nicht mehr berühren.
6. ► Hauptspindel 4 mit vormontiertem Dichtungsgehäuse 3 in das Druckgehäuse 20 einschieben.



7. ► Zylinderschrauben 1 anziehen.
8. ► Einheit aus Druckgehäuse 20 und Hauptspindel 4 in das Pumpengehäuse 17 einschieben.
9. ► Nebenspindeln 16 in das Pumpengehäuse 17 einschieben. Saugdeckel 15 aufsetzen.  
Baugröße 15 – 42: Zylinderschrauben 14 anziehen.  
Baugröße 55 – 118: Stiftschrauben und Sechskantmuttern montieren und anziehen.

## 13 Entsorgung

### 13.1 Pumpe demontieren und entsorgen

## 13 Entsorgung

### 13.1 Pumpe demontieren und entsorgen

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



### ⚠ 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.

Kennzahl Störung		Ursache		Behebung				
1	2	3	—	5	—	—	Saughöhe zu groß	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Niveau-Unterschied verringern.</li> <li>-oder-</li> <li>Leitungslänge verringern.</li> <li>-oder-</li> <li>Leitungsquerschnitt vergrößern.</li> <li>-oder-</li> <li>Medium erwärmen.</li> <li>-oder-</li> <li>Filter/Schmutzfänger mit größerer Maschenweite einbauen, dabei darauf achten, dass die zulässige Maschenweite nicht überschritten wird.</li> </ul>
1	—	3	—	—	—	—	Füllstand im Ansaugbehälter zu niedrig	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ansaugbehälter füllen.</li> </ul>
1	—	—	—	—	—	—	Zu wenig Fördermedium in der Pumpe	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Pumpe mit Fördermedium füllen.</li> </ul>
1	—	—	—	—	—	—	Drehrichtung der Pumpe falsch	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Zwei Phasen des elektrischen Anschlusses tauschen ↳ Anschluss, Seite 16.</li> </ul>
—	—	—	4	—	—	—	Differenzdruck zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Differenzdruck verringern.</li> </ul>
1	—	3	4	5	—	—	Viskosität des Fördermediums zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Temperatur des Fördermediums erhöhen.</li> <li>-oder-</li> <li>Drehzahl verringern.</li> </ul>
—	2	—	—	—	—	—	Viskosität des Fördermediums zu niedrig	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Temperatur des Fördermediums verringern.</li> <li>-oder-</li> <li>Drehzahl erhöhen.</li> </ul>
—	2	3	—	5	—	—	Lufteinschlüsse/Gasbildung im Fördermedium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. → Rohrleitungsnetz auf Lufteintritt prüfen, undichte Teile ersetzen.</li> <li>2. → Saughöhe verringern.</li> <li>-oder-</li> <li>Zulaufdruck erhöhen.</li> </ol>
—	2	—	4	—	—	—	Drehzahl/Frequenz/Spannung des Motors falsch	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. → Sicherstellen, dass Frequenz und Spannung des Motors mit der Betriebsspannung übereinstimmen.</li> <li>2. → Sicherstellen, dass Drehzahl des Motors mit dem Typenschild der Pumpe übereinstimmt, bei Bedarf Drehzahl anpassen.</li> </ol>
—	2	—	—	—	—	—	Fortgeschrittener Verschleiß an Gehäuse/Spindelsatz	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Hersteller kontaktieren.</li> </ul>
—	—	—	—	—	—	7	Fortgeschrittener Verschleiß der Dichtflächen	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Dichtung ersetzen und Fördermedium auf abrasive Inhaltsstoffe prüfen, bei Bedarf Filter/Schmutzfänger einsetzen.</li> <li>-oder-</li> <li>Hersteller kontaktieren.</li> </ul>
—	—	3	—	—	—	—	Kupplung falsch ausgerichtet	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kupplung und Motor korrekt zusammenbauen ↳ Anschluss, Seite 16.</li> </ul>
—	—	3	—	—	—	—	Pumpe mechanisch verspannt	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Pumpe korrekt an Rohrleitungsnetz anschließen ↳ Anschluss, Seite 16.</li> </ul>
—	—	3	—	—	—	—	Schwingungen/Pulsationen in der Anlage	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Pumpe elastisch lagern.</li> <li>-oder-</li> <li>Anschlüsse mit Schläuchen ausführen.</li> </ul>

## 14 Hilfe im Problemfall

### 14.2 Störungsbehebung

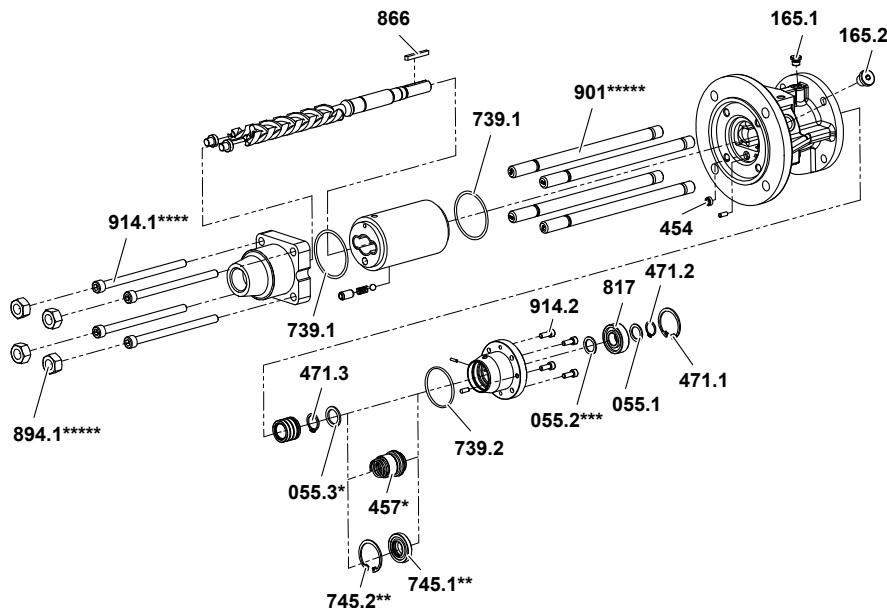
Kennzahl Störung							Ursache	Behebung
-	-	3	-	-	-	-	Strömungsgeschwindigkeit in Druckleitung oder Saugleitung zu hoch	<p>→ In der Druckleitung Strömungsgeschwindigkeit so einstellen, dass sie 3 m/s nicht überschreitet.  -oder-  In der Saugleitung Strömungsgeschwindigkeit so einstellen, dass sie 1 m/s nicht überschreitet.  -oder-  Hersteller kontaktieren.</p>
-	-	3	4	-	-	7	Kugellager beschädigt	→ Kugellager austauschen ↗ Instandhaltung, Seite 25.
-	2	3	4	-	-	7	Oberflächenschäden an mediumberührten Pumpenbauteilen	→ Hersteller kontaktieren.
-	-	-	-	-	-	7	Wellendichtung durch Trockenlauf beschädigt	→ Wellendichtung austauschen ↗ Instandhaltung, Seite 25.
-	-	-	-	-	-	7	Zulaufdruck zu hoch	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. → Anlagenseitig Zulaufdruck verringern.</li> <li>2. → Wellendichtung austauschen ↗ Instandhaltung, Seite 25.</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	→ Druckseitige/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. 12: Störungstabelle

## 15 Ersatzteile

### 15.1 Wartungssatz

**Hinweis** Der Wartungssatz enthält nur die nummerierten Teile und wird nur komplett geliefert.  
**W 15 – 118**



Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	055.1	Stützscheibe	2	739.1	O-Ring
1	055.2***	Stützscheibe	1	739.2	O-Ring
1	055.3*	Stützscheibe	1	745.1**	Radial-Wellendichtring
1	165.1	Verschlusschraube	1	745.2**	Wellensicherungsring
1	165.2	Verschlusschraube	1	817	Kugellager
1	454	Dichtkantring	1	866	Passfeder
1	457*	Gleitringdichtung	4	894.1****	Sechskantmutter
1	471.1	Wellensicherungsring	4	901****	Stiftschraube
1	471.2	Wellensicherungsring	4	914.1****	Zylinderschraube
1	471.3	Wellensicherungsring	4	914.2	Zylinderschraube
*		Nur für Gleitringdichtung			
**		Nur für Radial-Wellendichtung			
***		Nur für Baugröße 15 – 20 und 55 – 180			
****		Nur für Baugröße 15 – 42			
*****		Nur für Baugröße 55 – 118			

Tab. 13: Wartungssatz W 15 – 118

### 15.2 Werkzeugsätze

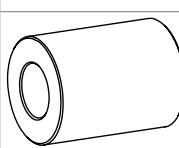
#### 15.2.1 Werkzeugsatz Gleitringdichtung

		Stk.	Teil
C		1	Montagedorn Gegenring
A		1	Montagehülse Hauptspindel
B		1	Montagehülse Kugellager

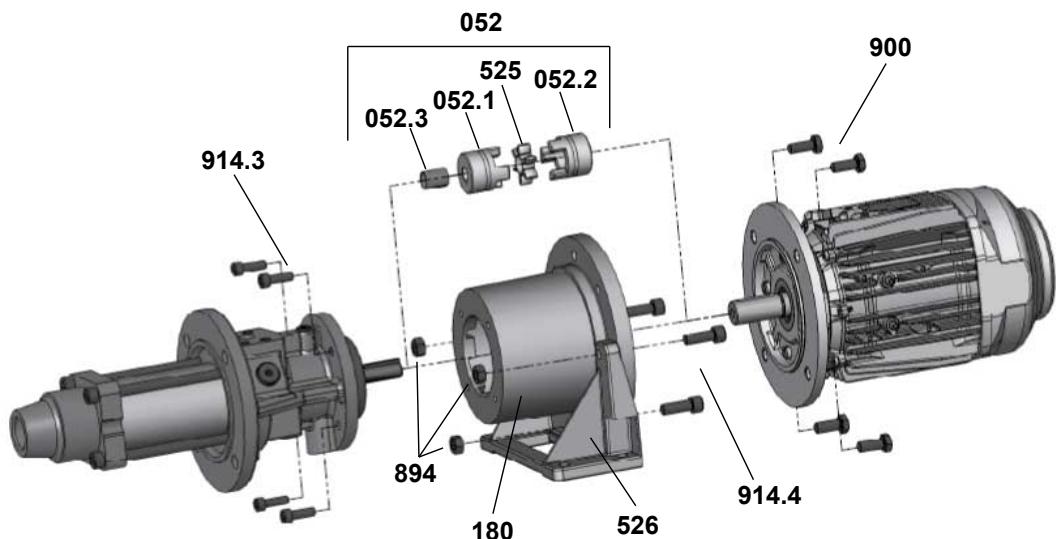
## 16 Anhang

### 15.3 Komplettierung

#### 15.2.2 Werkzeugsatz Radial-Wellendichtung

		Stk.	Teil
D		1	Montagedorn Radial-Wellendichtring
A		1	Montagehülse Hauptspindel
B		1	Montagehülse Kugellager
E		1	Positionierhülse

### 15.3 Komplettierung



Stk.	Pos. Nr.	Teil	Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	052	Kupplung	4	900	Sechskantschraube
1	180	Pumpenträger	4	914.3	Zylinderschraube
1	526	Pumpenträgerfuß	3	914.4	Zylinderschraube
3	894	Sechskantmutter			

Tab. 14: Komplettierung

## 16 Anhang

### 16.1 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 Sicherungsscheiben dreimal nacheinander mit dem gleichen Anziehdrehmoment laut Tabelle anzuziehen.

## 16.2 Anziehdrehmomente für Verschlusschrauben mit Zollgewinde und Elastomerdichtung

Anziehdrehmoment [Nm]							
Schrauben mit Kopfauflage							
Gewinde	Edelstahlschrauben A2 und A4						
	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. 15: Anziehdrehmomente metrisches Gewinde

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

## 16.2 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. 16: Anziehdrehmomente Zollgewinde

## 16.3 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. 17: 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)