

KRAL Pumpstationen.

Baureihe DL2

Gleitringdichtung/Radial-Wellendichtung

OID 05de
Ausgabe 2020-10
Originalanleitung

1 Zu diesem Dokument	4		
1.1 Allgemeine Hinweise	4		
1.2 Mitgeltende Unterlagen	4		
1.3 Zielgruppen	4		
1.4 Symbole	4		
1.4.1 Gefahrenstufen	4		
1.4.2 Gefahrenzeichen	5		
1.4.3 Symbole in diesem Dokument	5		
1.4.4 Symbole für persönliche Schutzausrüstung	6		
2 Sicherheit	6		
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	6		
2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung	6		
2.3 Pflichten des Betreibers	6		
2.4 Sicherheitshinweise	7		
2.4.1 Grundsätzliche Sicherheitshinweise	7		
3 Kennzeichnung	7		
3.1 Typenschlüssel	7		
3.2 Typenschild	8		
4 Technische Daten	8		
4.1 Betriebsgrenzen	8		
4.2 Füllvolumen	8		
4.3 Schalldruckpegel	8		
4.4 Gewichte	9		
5 Funktionsbeschreibung	9		
5.1 Aufbau	9		
5.2 Funktionsprinzip	10		
5.3 Überströmventil	10		
5.4 Druckmessung	10		
6 Transport, Lagerung	11		
6.1 Gefahren beim Transport	11		
6.2 Gefahren bei der Lagerung	11		
6.3 Auspacken und Lieferzustand prüfen	11		
6.4 Pumpstation transportieren	11		
6.5 Pumpstation lagern	12		
7 Konservierung	12		
7.1 Konservierungstabelle	12		
7.2 Innenflächen konservieren	12		
7.3 Außenflächen konservieren	13		
7.4 Konservierung entfernen	13		
8 Einbau, Ausbau	14		
8.1 Gefahren beim Einbau	14		
8.2 Gefahren beim Ausbau	14		
8.3 Pumpstation aufstellen	14		
8.4 Pumpstation ausbauen	15		
9 Anschluss	16		
9.1 Gefahren beim Anschluss	16		
9.2 Pumpstation an Rohrleitungsnetz anschließen	17		
9.3 Pumpstation an Spannungsversorgung anschließen	17		
10 Betrieb	18		
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 Pumpstation in Betrieb nehmen	20		
10.3 Während des Betriebs	21		
10.3.1 Betriebsdruck prüfen	21		
10.3.2 Umschaltventil betätigen	21		
10.3.3 Überströmventil einstellen	22		
10.3.4 Pumpstation ausschalten	22		
10.4 Außerbetriebnahme	23		
10.4.1 Pumpstation außer Betrieb nehmen	23		
10.5 Wiederinbetriebnahme	23		
10.5.1 Pumpstation wieder in Betrieb nehmen	23		
11 Wartung	24		
11.1 Gefahren bei der Wartung	24		
11.2 Wartungsbedarf	24		
11.3 Kugellager (Innenlagerung)	24		
11.4 Pumpstation warten	24		
12 Instandhaltung	25		
12.1 Gefahren bei der Instandhaltung	25		
12.2 Verschleiß	25		
12.2.1 Anzeichen für Verschleiß	25		
12.2.2 Gleitringdichtung	25		
12.3 Kupplung austauschen	25		
12.3.1 Kupplung ausbauen	25		
12.3.2 Kupplung einbauen	26		
12.4 Pumpe austauschen (DL2 bis 240)	27		
12.5 Pumpe austauschen (DL2 ab 320)	28		
12.6 Gleitringdichtung austauschen	29		
12.6.1 Gleitringdichtung ausbauen (DL2 ab 320/DS1)	29		
12.6.2 Gleitringdichtung einbauen (DL2 ab 320/DS1)	30		
12.7 Radial-Wellendichtung austauschen	30		
12.7.1 Radial-Wellendichtung ausbauen (DL2 bis 240)	30		
12.7.2 Radial-Wellendichtung einbauen (DL2 bis 240)	31		
12.7.3 Radial-Wellendichtung ausbauen (DL2 ab 320/DS1)	31		
12.7.4 Radial-Wellendichtung einbauen (DL2 ab 320/DS1)	32		
12.8 Dichtungen austauschen	33		
13 Entsorgung	34		
13.1 Pumpstation demontieren und entsorgen	34		
14 Hilfe im Problemfall	35		
14.1 Mögliche Störungen	35		
14.2 Störungsbehebung	35		
15 Zubehör	37		
15.1 Zubehör Pumpstation	37		
16 Ersatzteile	37		
16.1 Übersicht	37		
16.2 Dichtsätze	38		
16.2.1 Dichtsatz Pumpstation	38		
16.2.2 Dichtsatz Radial-Wellendichtung (DL2 bis 240)	39		
16.2.3 Dichtsatz Radial-Wellendichtung (DL2 ab 320/DS1)	40		

16.2.4 Dichtsatz Gleitringdichtung (DL2 ab 320/DS1)	40
16.3 Reparaturenätze	41
16.3.1 Reparaturenatz Überströmventil	41
16.3.2 Reparaturenatz Rücklaufventil	41
17 Anhang	42
17.1 Anziehdrehmomente für Schrauben mit metrischem Gewinde mit und ohne Sicherungsscheiben	42
17.2 Anziehdrehmomente für Verschlusschrauben mit Zollgewinde und Elastomerdichtung	42
17.3 Inhalt der Konformitätserklärung	43

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 mitgeltenden Unterlagen.

1.2 Mitgeltende Unterlagen

- ☐ Konformitätserklärung nach EU-Richtlinie 2006/42/EG
- ☐ Herstellererklärung nach EU-Richtlinie 2014/68/EU
- ☐ Zugehörige Betriebsanleitung 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	Schwere Körperverschletzung, Tod
	WARNUNG	Mögliche drohende Gefahr	Schwere Körperverschletzung, Invalidität
	VORSICHT	Mögliche gefährliche Situation	Leichte Körperverschletzung
	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 Trittplächen 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. 	
	Handlungsergebnis
	Querverweis







2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

1.4.4 Symbole für persönliche Schutzausrüstung

Es entstehen zusätzliche Gefahren für das Personal ohne persönliche Schutzausrüstung. Geforderte persönliche Schutzausrüstung unbedingt vor Arbeitsbeginn anlegen.

Auf die persönliche Schutzausrüstung wird in dieser Anleitung zu Beginn der einzelnen Kapitel gesondert hingewiesen. Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht.

	Bedeutung	Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung
	Schutzhelm	Schwere Kopfverletzung durch herabfallende oder umstürzende Teile
	Schutzbrille	Augenverletzung durch heiße, giftige oder ätzende Flüssigkeiten
	Gehörschutz	Schädigung des Gehörs durch laute Geräusche
	Hitzebeständige Schutzhandschuhe mit Armschutz	Schwere Verbrennung oder Schnittverletzung
	Eng anliegende Arbeitskleidung	Schwere Körperverletzung durch Einzug von Kleidungsstücken
	Rutschfeste Sicherheitsschuhe	Schwere Fußverletzung durch herabfallende oder umstürzende Teile und schwere Körperverletzung durch Sturz

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- ☐ Pumpstation ausschließlich zur Förderung von schmierenden Flüssigkeiten verwenden, die chemisch neutral sind und keine Gasanteile oder Feststoffanteile enthalten.
- ☐ Pumpstation 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 Pumpstation 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 Pumpstation 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, Pumpstation sofort stilllegen. Bauteile ersetzen.

3 Kennzeichnung

3.1 Typenschlüssel

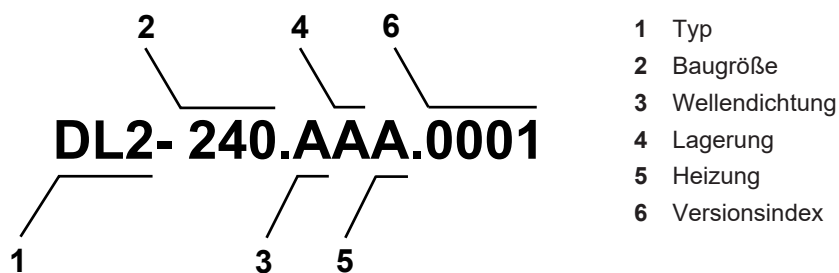


Abb. 1: Typenschlüssel

Pos.	Klassifizierung	Beschreibung
1	Typ	DL2 <input type="checkbox"/> Station mit Pumpen der Baureihe FE <input type="checkbox"/> Station mit Pumpen der Baureihe NE
2	Baugröße	Entspricht Fördermenge in [l/h] bei 1450 min ⁻¹
3	Wellendichtung	A Radial-Wellendichtung Standard
		B Gleitringdichtung Standard
		C Gleitringdichtung Hartstoff
4	Lagerung	A Innenlagerung
5	Heizung	A Ohne Heizung
6	Versionsindex	Für interne Verwaltungszwecke

Tab. 2: Typenschlüssel

6	KRAL	CE	7
5	Art.-Nr. / Item no.		
4	Typ / Type	Δp	bar
3	SN / Serial no.	Q	l/min
2	Tmin. / Tmax.	$^{\circ}\text{C}$	n min ⁻¹
1	ps max. / pD max.	bar	v mm ² /s
	Jahr / Year	Gewicht / Weight	kg

KRAL GmbH, 6890 Lustenau, Austria www.kral.at

- 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

Abb. 2: Typenschild

4.1 Betriebsgrenzen

Zusätzlich zu den Betriebsgrenzen der Pumpstation müssen auch die Betriebsgrenzen der angebauten Pumpen beachtet werden.

Parameter	Einheit	Baurgröße							
		150	240	320	400	500	750	1000	1300
Betriebsdruck max.	[bar]	6,0							
Zulaufdruck max.									
<input type="checkbox"/> Gleitringdichtung	[bar]	5,0							
<input type="checkbox"/> Radial-Wellendichtung	[bar]	0,5							
Temperatur Fördermedium max.	[°C]	80							
Viskosität min. – max.	[mm²/s]	2 – 37							
Umgebungstemperatur min. – max.	[°C]	-10...50							

Tab. 3: Betriebsgrenzen Pumpstation

4.2 Füllvolumen

Parameter	Einheit	Baugröße							
		150	240	320	400	500	750	1000	1300
Füllvolumen Stationsblock	[l]	ca. 1,0							

Tab. 4: Füllvolumen Stationsblock

4.3 Schalldruckpegel

Richtwerte bei 1 m Abstand, Nenndrehzahl der Station, 50 Hz-Betrieb

	Baugröße							
	150	240	320	400	500	750	1000	1300
	Schalldruckpegel max. ±3 [dB(A)]							
Pumpe	44,8	46,1	47,7	47,8	49,0	50,4	51,8	53,6
Motor	45,0	45,0	45,0	44,0	44,0	54,0	54,0	54,0
1 Pumpenaggregat (Hebelstellung links/rechts)	47,9	48,6	49,6	49,3	50,2	55,6	56,0	56,8
2 Pumpenaggregate (Mittelstellung)	49,6	50,5	51,7	51,6	52,6	56,7	57,4	58,5

Tab. 5: Schalldruckpegel

4.4 Gewichte

Das Gewicht ist auf dem Typenschild angegeben.

5 Funktionsbeschreibung

5.1 Aufbau

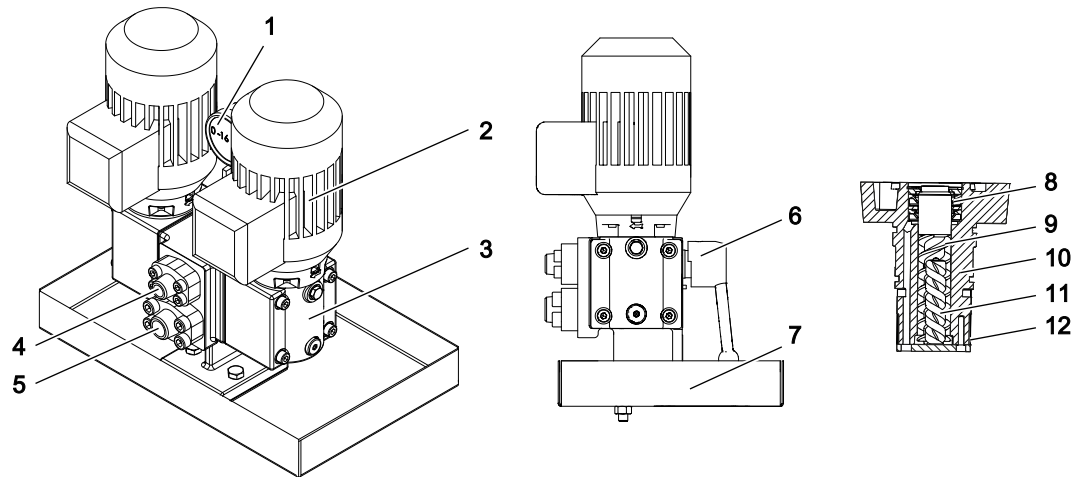


Abb. 3: Aufbau Pumpstation

1	Manometer druckseitig	7	Ölwanne
2	Motor	8	Wellendichtung (Radial-Wellendichtung)
3	Stationsblock	9	Wellenende Pumpe (Hauptspindel)
4	Anschluss druckseitig	10	Einschubgehäuse
5	Anschluss saugseitig	11	Nebenspindel
6	Umschaltventil mit integriertem Überströmventil	12	Schmutzfänger

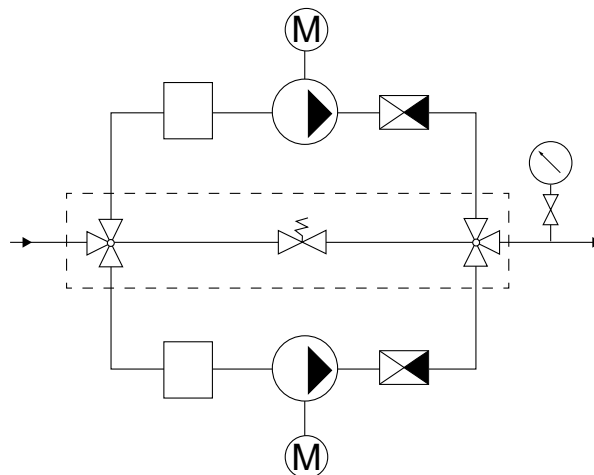


Abb. 4: Hydraulikschema

5.2 Funktionsprinzip

Pumpstationen der Baureihe DL2 mit zwei KRAL Schraubenspindelpumpen der Baureihen FE oder NE sind geeignet zum Fördern von Leichtöl.

Schraubenspindelpumpen sind rotierende Verdrängerpumpen. Die Verdrängerwirkung ergibt sich aus drei rotierenden Spindeln **9** und **11** und dem umschließenden Einschubgehäuse **10**. Die radiale Abstützung des Spindelsatzes erfolgt durch den Gleitkontakt im Einschubgehäuse, 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 Wellendichtung **8** dichtet die Hauptspindel am Austritt aus dem Gehäuse ab. Der Dichtungsraum ist über eine Entlastungsleitung mit dem Saugraum verbunden.

Über die Anschlüsse **4** und **5** wird die Pumpstation mit dem Rohrleitungssystem verbunden. Je nach Stellung des Umschaltventils **6** durchfließt das Fördermedium die linke, rechte oder beide Pumpen.

Die Ölwanne fängt Leckagen der Pumpstation auf.

5.3 Überströmventil

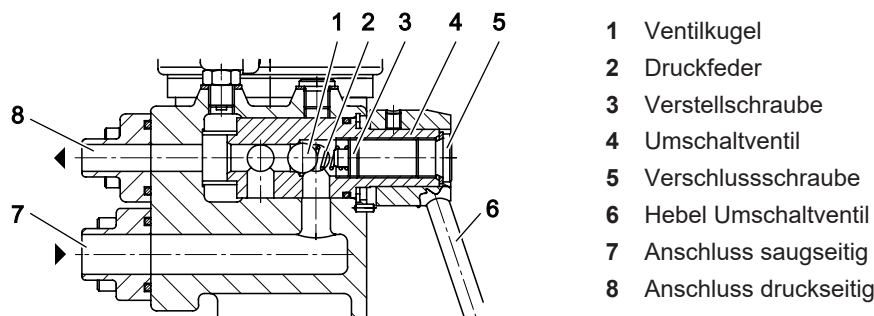


Abb. 5: Überströmventil

Das Überströmventil ist im Steuerblock integriert und verhindert, dass sehr hohe Drücke entstehen, die zum Bersten von Gehäuseteilen führen könnten.

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

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

Hinweis Der Ansprechdruck des Überströmventils ist werkseitig auf 110 % des Differenzdrucks eingestellt. Das Überströmventil ist über eine Verschlusschraube **5** zugänglich und kann von außen verstellt werden ☞ Während des Betriebs, Seite 21.

- Hinweis**
- ☐ Eine Funktionsprüfung des Überströmventils mindestens alle 5 Jahre ist für den sicheren Betrieb unerlässlich ☞ Während des Betriebs, Seite 21.
 - ☐ 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.

5.4 Druckmessung

Zur Überwachung des Förderdrucks ist in der Mitte der Station ein Manometer **5** montiert. Das Manometer ist stets mit der Druckseite der Station verbunden und somit unabhängig von der Stellung des Umschaltventils **6**.

Die Absperrventile an den Manometern dürfen nur zum Ablesen der Druckwerte geöffnet werden ☞ Während des Betriebs, Seite 21.

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

1. ➤ Pumpstation beim Empfang auspacken und auf Transportschäden prüfen.
2. ➤ Transportschäden sofort beim Hersteller melden.
3. ➤ Verpackungsmaterial den örtlich geltenden Vorschriften gemäß entsorgen.

6.4 Pumpstation 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.
- ▶ Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.

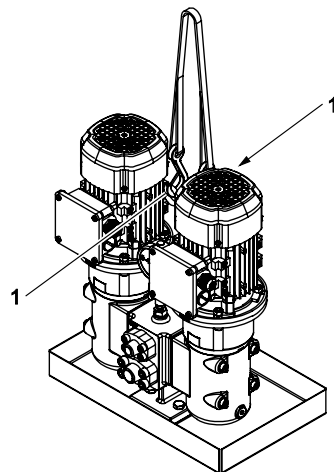


Abb. 6: Befestigung Hebezeug

1. ➤ Ringschraube 1 an beiden Motoren einschrauben. Position siehe Abbildung.
2. ➤ Hebezeug an den Ringschrauben befestigen und Pumpstation mit Kran anheben.

6.5 Pumpstation lagern

Durch den Prüflauf sind die Innenteile der Pumpstation mit Prüflöl benetzt und dadurch konserviert. Die Rohranschlüsse sind mit Schutzdeckeln versehen. Die Außenteile der Pumpstation 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 werksseitige Konservierung die Pumpstation.

Für Einlagerungszeiträume bis zu 60 Monate bietet der Hersteller eine Langzeitkonservierung. Dabei wird die Pumpstation 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.

- ▶ Pumpstation vor Beschädigung, Hitze, Sonneneinstrahlung, Staub, Nässe und Magnetfelder 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 12.

7 Konservierung

7.1 Konservierungstabelle

Unter folgenden Bedingungen muss zusätzlich eine Konservierung durchgeführt werden:

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

Tab. 6: Bedingungen für zusätzliche Konservierung

7.2 Innenflächen konservieren

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Geschultes Personal
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Castrol Rustilo DWX 33 oder anderes Konservierungsmittel mit vergleichbarer Schutzwirkung

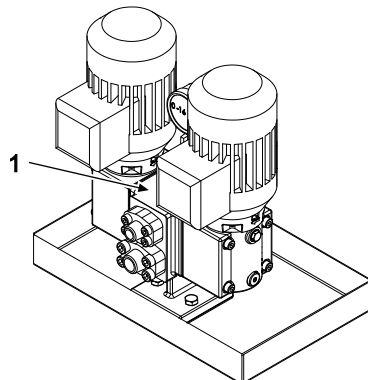


Abb. 7: Innenfläche konservieren

1. ➤ Verschlusschraube **1** öffnen.
2. ➤ Stationsblock mit Konservierungsmittel bis ca. 2 cm unter den Rand füllen, dabei die Pumpen langsam am Lüfterrad des Motors laut Drehrichtungspfeil drehen.
3. ➤ Verschlusschraube schließen.
4. ➤ Nach jeweils sechs Monaten Einlagerungsdauer Füllstand des Öls kontrollieren und bei Bedarf Öl 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 WAVE 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 WAVE 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

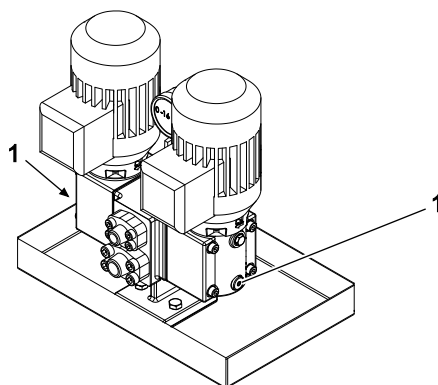
Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Geschultes Personal
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Lösungsmittel <input type="checkbox"/>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



⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch austretendes Konservierungsmittel.

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



1. ➤ Pumpstation mit Lösungsmitteln außen reinigen, eventuell Dampfstrahlgerät benutzen.
2. ➤ Verschlusschraube **1** vorsichtig entfernen, um eventuell vorhandenen Druck in der Pumpstation abzubauen.

3. ➔ Pumpstation entleeren und das Konservierungsmittel mit Auffangbehälter auffangen.
4. ➔ Um die Restmenge des Konservierungsmittels zu entfernen, Pumpstation 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 42.
- ☐ 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 Pumpstation aufstellen

Die Pumpstation wird in vertikaler Einbaulage betrieben.

Hinweis Verschmutzungen im Rohrleitungsnetz beeinträchtigen die Lebensdauer der Pumpstation. Wenn das Rohrleitungsnetz bei der Erstinbetriebnahme mit der Pumpstation gespült und gereinigt wird, muss vor der Pumpstation vorübergehend ein zusätzlicher Inbetriebnahmefilter installiert werden. Alternativ können die standardmäßig gelieferten Schmutzfänger durch feinmaschige Inbetriebnahme-Schmutzfänger ersetzt werden.

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



WARNUNG

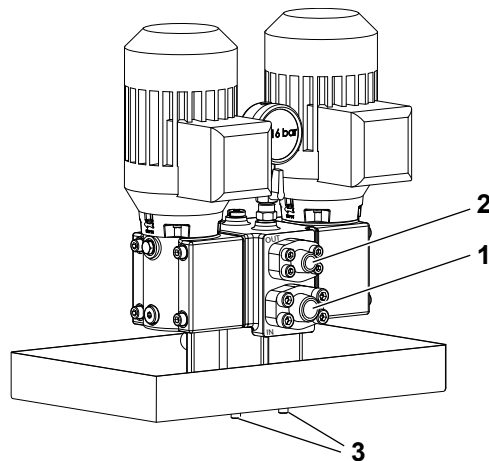
Verletzungsgefahr und Geräteschaden durch herabfallende und umstürzende Teile.

- ▶ Pumpstation nur auf tragfähigem Untergrund befestigen.
- ▶ Sicherstellen, dass Befestigungselemente und Rohrleitungen ausreichend fixiert sind.

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 Pumpstation eindringen können.
- ▶ Wenn das Rohrleitungsnetz mit der Pumpe gespült und gereinigt wird, sicherstellen, dass ein Inbetriebnahmefilter verbaut ist.



- 1 Anschluss saugseitig
- 2 Anschluss druckseitig
- 3 Befestigungselement

Abb. 8: Pumpstation aufstellen

Voraussetzung:

- ✓ Anschlüsse der Pumpstation vor Verschmutzung geschützt, z.B. durch werkseitig montierte Schutzdeckel
- 1. ➤ Pumpstation in die Einbaulage bringen. Dabei Durchflussrichtung beachten.
- 2. ➤ Pumpstation mit Befestigungselementen 3 sicher auf dem Untergrund fixieren.
- 3. ➤ Nach Anschlussarbeiten das Rohrleitungsnetz sorgfältig reinigen ➤ Inbetriebnahme, Seite 18.

8.4 Pumpstation 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"/> 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 herabfallende Last.

- ▶ Intaktes und korrekt bemessenes Hebezeug verwenden.
- ▶ Sicherstellen, dass Kran und Hebezeug in einwandfreiem Zustand sind.
- ▶ Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.
- ▶ Schwerpunkt beachten und Last gegen Kippen sichern.
- ▶ Für den Transport sind Kranfahrer und Transportpersonal erforderlich (2 Personen).



GEFAHR

Lebensgefahr durch austretendes Fördermedium.

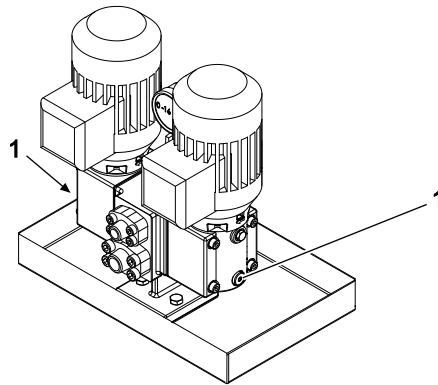
Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein und unter hohem Druck herausspritzen.

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

Voraussetzung:

✓ Pumpstation und Fördermedium auf Umgebungstemperatur abgekühlt

1. ▶ Sicherstellen, dass die Pumpstation spannungsfrei und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.
2. ▶ Sicherstellen, dass die Pumpstation drucklos ist.
3. ▶ Druckseitige und saugseitige Absperrarmaturen schließen.
4. ▶ Verbindungsschrauben des Sauganschlusses und Druckanschlusses lösen, dabei austretendes Fördermedium auffangen.
5. ▶ Nach dem vollständigen Abfließen des Fördermediums druckseitigen und saugseitigen Anschlussflansch demontieren.



6. ▶ Verschlusschrauben 1 öffnen, dabei austretendes Fördermedium auffangen.
7. ▶ Pumpstation ausbauen.

9 Anschluss

9.1 Gefahren beim Anschluss



Folgende Sicherheitshinweise unbedingt beachten:

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

9.2 Pumpstation an Rohrleitungsnetz anschließen

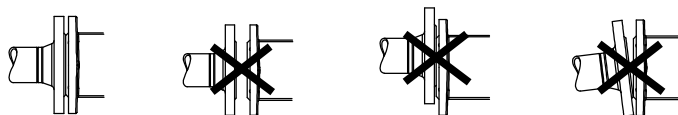


Abb. 9: Anschluss Rohrleitung

Personalqualifikation:	<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 <input type="checkbox"/> Drehmomentschlüssel

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 Pumpstation 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 Pumpstation frei von mechanischen Verspannungen im Rohrleitungsnetz montiert ist.
- ▶ Anziehdrehmomente einhalten.

1. ➤ Leichtgängigkeit des Umschaltventils bzw. Zweiwegeventils prüfen.
Wenn sich die Hebel der Ventile nicht von Hand drehen lassen, Störung beheben, bevor die Pumpstation in Betrieb genommen wird.
2. ➤ Vor Schweißarbeiten Schutzdeckel an Anschlussflanschen anbringen.
3. ➤ Rohrleitungen in Position bringen und Rohrleitungsgewicht abstützen. Pumpstation nicht als Halterung für angeschlossene Rohrleitungen verwenden.
4. ➤ Ausgleichselemente installieren, falls temperaturbedingte Materialausdehnung möglich ist.
5. ➤ Längen-, Höhen- und Winkelversatz prüfen und bei Bedarf korrigieren.
⇒ Ein spannungsfreier Einbau ist sichergestellt, wenn sich die Schrauben leicht anziehen lassen.
6. ➤ Verbindungsschrauben anziehen.

9.3 Pumpstation an Spannungsversorgung anschließen

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



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. ➤ Grundrahmen über die Verschraubung sorgfältig erden.
2. ➤ Elektrische Komponenten der Pumpstation gemäß den entsprechenden Betriebsanleitungen anschließen.
3. ➤ Beim Anschluss der Pumpstation 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 ein Sicherheitsventil zum Schutz der Pumpstation im druckseitigen Rohrleitungsnetz installiert wurde.
- ☐ Vor Inbetriebnahme sicherstellen, dass Saugleitung und Pumpstation gefüllt sind.
- ☐ Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein. Entsprechende Schutzausrüstung verwenden.
- ☐ Betriebsanleitungen der Pumpe und der weiteren Komponenten beachten.
- ☐ Sicherstellen, dass die Pumpstation nur innerhalb der Betriebsgrenzen betrieben wird.
- ☐ Sicherstellen, dass die Pumpstation 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 Pumpstation. Wenn das Rohrleitungsnetz bei der Erstinbetriebnahme mit der Pumpstation gespült und gereinigt wird, muss vor der Pumpstation vorübergehend ein zusätzlicher Inbetriebnahmefilter installiert werden. Alternativ können die standardmäßig gelieferten Schmutzfänger durch feinmaschige Inbetriebnahme-Schmutzfänger ersetzt werden.

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

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 Pumpstation eindringen können.
- ▶ Wenn das Rohrleitungsnetz mit der Pumpe gespült und gereinigt wird, sicherstellen, dass ein Inbetriebnahmefilter verbaut ist.

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/Inbetriebnahme-Schmutzfänger verbaut (Maschenweite 0,02 mm)

1. ➤ Vor Inbetriebnahme zum Schutz der Pumpstation das gesamte Rohrleitungsnetz sorgfältig reinigen.
2. ➤ Rohrleitungsnetz mindestens 50 – 100 Stunden spülen.

10.2.2 Pumpe füllen und entlüften

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

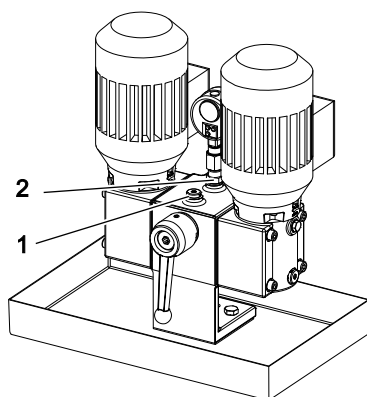


! WARNUNG

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.



Voraussetzung:

- ✓ Absperrarmaturen der Saugleitung und Druckleitung geschlossen
- ✓ Hebel des Umschaltventils in Mittelstellung

1. ➤ Verschlussschraube 1 entfernen.
2. ➤ Verschraubung des Manometers 2 max. zwei Umdrehungen lösen, damit während des Füllvorgangs Luft entweichen kann.
3. ➤ Pumpe über Bohrung 1 füllen bis Fördermedium am Manometer austritt, dabei das Lüfterrad des Motors drehen
4. ➤ Verschlussschraube und Verschraubung des Manometers wieder mit Drehmoment anziehen, ↗ Anhang, Seite 42.

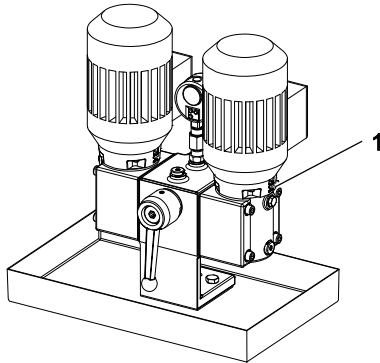
10.2.3 Drehrichtung kontrollieren

Die Drehrichtung der Pumpen ist durch einen Pfeil auf der Pumpe 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 der Pumpe.

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

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

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.
4. Schritte 1 bis 3 für zweite Pumpe wiederholen.

10.2.4 Pumpstation in Betrieb nehmen

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

- ✓ Pumpstation korrekt aufgestellt und angeschlossen
- ✓ Motoren korrekt angeschlossen
- ✓ Rohrleitungsnetz frei von Verunreinigungen
- ✓ Pumpstation gefüllt
- ✓ Absperrarmaturen in der Saugleitung und Druckleitung geöffnet
- ✓ Alle Anschlüsse dichtend angeschlossen

1. ➤ Pumpstation einschalten.
⇒ Pumpstation fördert, wenn der Druck auf der Druckseite der Pumpstation steigt.
2. ➤ Wenn die Pumpstation 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. ➤ Pumpstation 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 21.

10.3 Während des Betriebs

10.3.1 Betriebsdruck prüfen

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

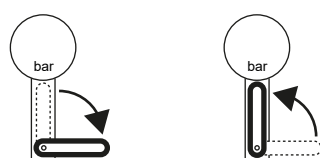


Abb. 10: Manometerabsperrventil geschlossen/offen - Prinzipbild

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 Umschaltventil betätigen

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

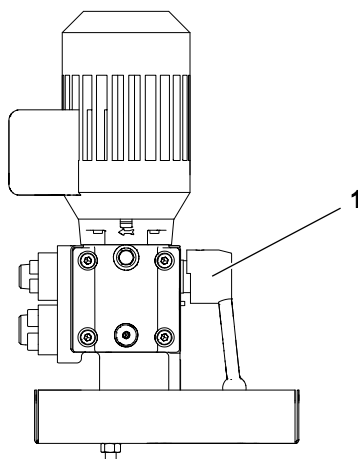


Abb. 11: Hebel Umschaltventil

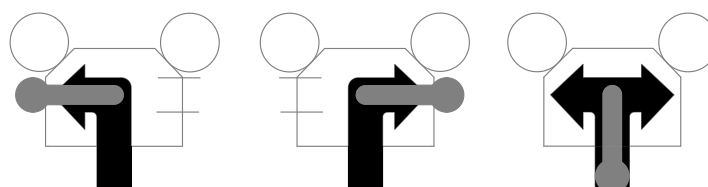


Abb. 12: Stellungen Umschaltventil

Hinweis Das Umschaltventil kann während des Betriebs betätigt werden.

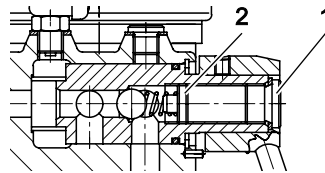
1. ➤ Hebel 1 nach links drehen.
⇒ Linke Pumpe ist mit dem Rohrleitungssystem verbunden.
2. ➤ Hebel 1 nach rechts drehen.
⇒ Rechte Pumpe ist mit dem Rohrleitungssystem verbunden.
3. ➤ Hebel 1 in Mittelstellung drehen.
⇒ Beide Pumpen sind mit dem Rohrleitungssystem verbunden.

Hinweis Das Umschaltventil dichtet metallisch ab und weist daher geringe Leckagemengen auf.

10.3.3 Überströmventil einstellen

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

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



- 1 Verschlusschraube
- 2 Verstellchraube

Abb. 13: Überströmventil einstellen



⚠️ 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. ➤ Pumpe 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. ➤ Verstellchraube 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 Pumpstation ausschalten

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

ACHTUNG

Dichtungsschaden durch Druckbelastung bei Stillstand.

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

1. ➤ Motoren ausschalten.
2. ➤ Druckseitige und saugseitige Absperrarmaturen schließen.

10.4 Außerbetriebnahme

10.4.1 Pumpstation außer Betrieb nehmen

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

—▶ Bei Betriebsunterbrechungen folgende Maßnahmen durchführen:

Umfang der Betriebsunterbrechung	Maßnahme
<input type="checkbox"/> Pumpstation längere Zeit stillgesetzt	—▶ Abhängig vom Fördermedium
<input type="checkbox"/> Pumpstation entleert	—▶ Druckseitige und saugseitige Absperrarmaturen schließen.
<input type="checkbox"/> Pumpstation demontiert	—▶ Motoren von Spannungsversorgung trennen und gegen Wiedereinschalten sichern.
<input type="checkbox"/> Pumpstation eingelagert	—▶ Vorschriften zu Lagerung und Konservierung beachten ↗ Transport, Lagerung, Seite 11.

Tab. 7: Maßnahmen bei Betriebsunterbrechung

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

Tab. 8: Maßnahmen abhängig vom Verhalten des Fördermediums

—▶ Pumpstation über Druckleitung, Saugleitung, Entlüftungsschrauben und Verschlussschrauben entleeren.

10.5 Wiederinbetriebnahme

10.5.1 Pumpstation 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 Pumpstation 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 Pumpstation und den Anforderungen aus den Betriebsanleitungen der Komponenten.

Bauteil	Wartungsbedarf	Zyklus
Pumpstation	<input type="checkbox"/> Visuelle Prüfung <input type="checkbox"/> Akkustische Prüfung	4 Wochen
Schmutzfänger	<input type="checkbox"/> Visuelle Prüfung <input type="checkbox"/> Bei Bedarf Reinigung	4 Wochen
Überströmventil	<input type="checkbox"/> Funktionsprüfung	≤ 5 Jahre
Pumpstation (Umschaltventil)	<input type="checkbox"/> Wechsel des aktiven Pumpenstrangs	4 Wochen

Tab. 9: Wartungsbedarf

11.3 Kugellager (Innenlagerung)

Die verwendeten Kugellager sind durch das Fördermedium geschmiert. Es sind daher keine Wartungsarbeiten notwendig. Der Hersteller empfiehlt, die Kugellager nach jeweils 20 000 Betriebsstunden zu erneuern. Bei Einsatz der Pumpe in Schmierölanwendungen ist ein Lagertausch nach spätestens 5 Jahren (40000 h) ausreichend.

11.4 Pumpstation warten

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

1. ➤ Aktiven Pumpenstrang mit Hilfe des Umschaltventils alle vier Wochen wechseln, um eine gleichförmige Betriebsstundenbelastung sicherzustellen.
2. ➤ Pumpstation alle vier Wochen visuell und akustisch prüfen.
3. ➤ Bei Anzeichen für Verschleiß Ursache beseitigen ➤ Instandhaltung, Seite 25.
4. ➤ Zusätzlich zugehörige Betriebsanleitung optionaler Komponenten beachten.

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 Pumpstation sicherstellen, dass die elektrische Versorgung spannungsfrei und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.
- ☐ Vor Beginn der Arbeit Pumpstation langsam auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen. Schnelle Temperaturänderungen vermeiden.
- ☐ Fördermedien können heiß, giftig, brennbar und ätzend sein. Entsprechende Schutzausrüstung verwenden.
- ☐ Sicherstellen, dass die Pumpstation 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 42.
- ☐ Betriebsanleitungen und Datenblätter der Komponenten beachten.

12.2 Verschleiß

12.2.1 Anzeichen für Verschleiß

Die folgende Tabelle benennt Anzeichen für fortgeschrittenen Verschleiß einzelner Stationselemente:

Befund	Ursache	Beseitigung
Verstärkte Laufgeräusche	Beginnender Kugellagerschaden	→ Pumpe austauschen.
Erhöhte Leckage	Beginnender Dichtungsschaden	→ Wellendichtung austauschen.
Ablagerungen an der Wellendichtung	Schwerflüchtige Medien	→ Wellendichtung 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.
Erhöhter Druckverlust am Schmutzfänger	Schmutzfänger verschmutzt	→ Schmutzfänger reinigen.

Tab. 10: Anzeichen für Verschleiß

12.2.2 Gleitringdichtung

Wellendichtungen unterliegen einem natürlichen Verschleiß, der stark von den jeweiligen Einsatzbedingungen abhängt. Allgemeine Aussagen über die Lebensdauer können daher nicht gegeben werden. Im Falle starker Verschmutzung mit verfestigten oder klebrigen Leckagerückständen empfiehlt der Hersteller, die Gleitringdichtung zu demontieren und zusammen mit den Innenflächen des Pumpengehäuses zu reinigen.

12.3 Kupplung austauschen

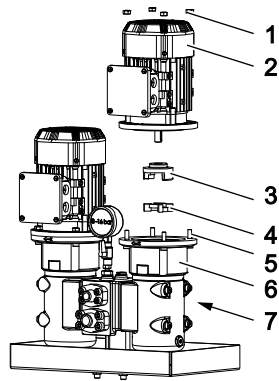
12.3.1 Kupplung ausbauen

Ab Baugröße 320 sind in den Pumpstationen der Baureihe DL2 Kupplungen verbaut.

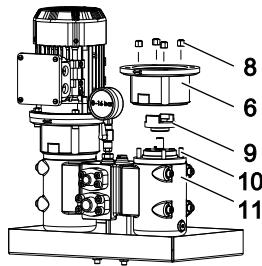
Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Abziehvorrichtung

Voraussetzung:

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



1. ➔ Hebel Umschaltventil 7 umlegen, um betroffene Seite abzusperren ↪ Während des Betriebs, Seite 21.
2. ➔ Sechskantmuttern 1 entfernen und Motor 2 über Stiftschrauben 5 vom Pumpenträger 6 abheben.
3. ➔ Kupplungszwischenring 4 entfernen und motorseitige Kupplungshälfte 3 mit Abziehvorrichtung abziehen.



4. ➔ Sechskantmuttern 8 zwischen Pumpenträger und Gehäuse 11 entfernen und Pumpenträger über Stiftschrauben 10 abnehmen.
5. ➔ Pumpenseitige Kupplungshälfte 9 mit Abziehvorrichtung abziehen.

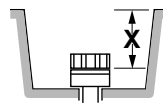
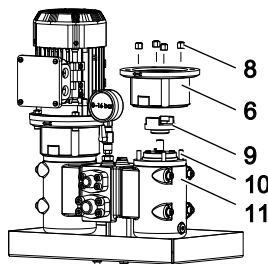
12.3.2 Kupplung einbauen

Ab Baugröße 320 sind in den Pumpstationen der Baureihe DL2 Kupplungen verbaut.

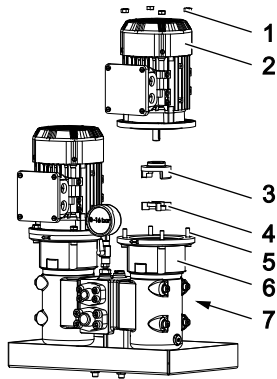
Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Messstab <input type="checkbox"/> Silikonöl

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

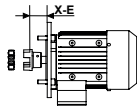
1. ➔ Welle der Pumpe mit Silikonöl ölen.



2. ➔ Pumpenseitige Kupplungshälfte 9 bis zum Anschlag auf die Welle schieben.
3. ➔ Pumpenträger 6 über Stiftschrauben 10 auf Gehäuse 11 aufsetzen und Sechskantmuttern 8 mit Drehmoment anziehen.
4. ➔ Abstand X zwischen Stirnfläche der Kupplungsklauen und Verbindungsfläche des Pumpenträgers messen und notieren.



5. ➤ Kupplungszwischenring 4 in pumpenseitige Kupplungshälfte einlegen.
6. ➤ Motorseitige Kupplungshälfte 3 auf 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,
8. ➤ Motor über Stiftschrauben 5 auf Pumpenträger aufsetzen.
9. ➤ Sechskantmuttern 1 zwischen Motor und Pumpenträger mit Drehmoment anziehen.

12.4 Pumpe austauschen (DL2 bis 240)

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



! 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.
- ▶ Bei länger dauernden Arbeiten am abgesperrten Teil der Pumpstation Füllstand des Schmutzfängergehäuses überwachen und Leckagemenge auffangen.



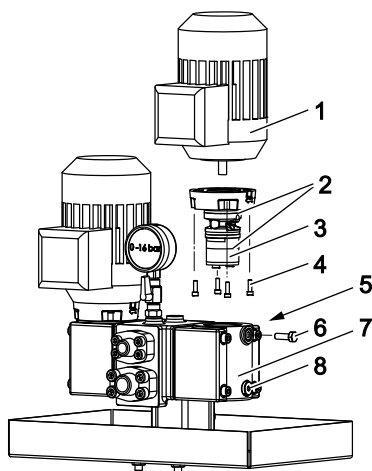
! WARNUNG

Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium bei Arbeiten an der Pumpstation ohne vorherigen Druckabbau.

- ▶ Verschlusschraube der Entlüftungsbohrung max. 2 Umdrehungen lösen, um den Innendruck im Gehäuse abzubauen.

Voraussetzung:

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



1. ➔ Hebel Umschaltventil **5** umlegen, um betroffene Seite abzusperren ➔ Während des Betriebs, Seite 21.
2. ➔ Verschlusschraube **8** vorsichtig lösen, um Innendruck im Gehäuse **7** langsam abzubauen.
3. ➔ Verschlusschraube entfernen und Fördermedium in einem Auffangbehälter auffangen.
4. ➔ Zylinderschraube **6** entfernen.
5. ➔ Einschubpumpe **3** und Motor **1** exakt senkrecht aus Gehäuse herausheben.
6. ➔ Zylinderschrauben **4** zwischen Motor und Einschubpumpe entfernen und Motor abnehmen.
7. ➔ Neue Einschubpumpe mit Zylinderschrauben am Motor mit Drehmoment montieren.
8. ➔ Dichtflächen auf und im Gehäuse sorgfältig reinigen.
9. ➔ Einschubpumpe mit Motor exakt senkrecht in das Gehäuse einführen. Dabei darauf achten, dass die O-Ringe **2** nicht beschädigt werden.
10. ➔ Zylinderschraube **6** mit Drehmoment anziehen.
11. ➔ Pumpe füllen und entlüften ➔ Inbetriebnahme, Seite 18.

12.5 Pumpe austauschen (DL2 ab 320)

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



! 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.
- ▶ Bei länger dauernden Arbeiten am abgesperrten Teil der Pumpstation Füllstand des Schmutzfängergehäuses überwachen und Leckagemenge auffangen.



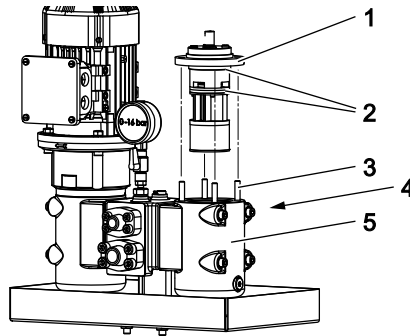
! WARNUNG

Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium bei Arbeiten an der Pumpstation ohne vorherigen Druckabbau.

- ▶ Verschlusschraube der Entlüftungsbohrung max. 2 Umdrehungen lösen, um den Innendruck im Gehäuse abzubauen.

Voraussetzung:

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



1. ➤ Hebel Umschaltventil 4 umlegen, um betroffene Seite abzusperren ➤ Während des Betriebs, Seite 21.
2. ➤ Einschubgehäuse 1 exakt senkrecht über die Stiftschrauben 3 aus dem Gehäuse 5 herausziehen.
3. ➤ Dichtflächen auf und im Gehäuse sorgfältig reinigen.
4. ➤ Neue Einschiebepumpe exakt senkrecht über die Stiftschrauben in das Gehäuse einführen. Dabei darauf achten, dass die O-Ringe 2 nicht beschädigt werden.
5. ➤ Kupplung einbauen ➤ Instandhaltung, Seite 25.

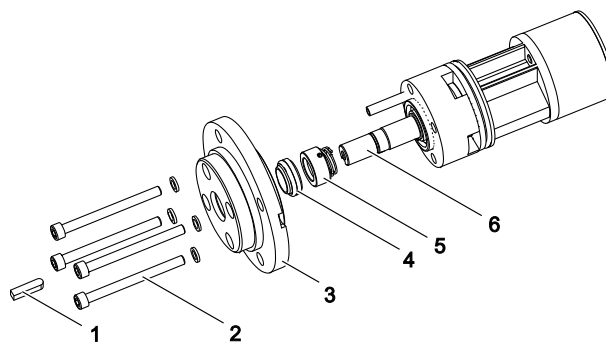
12.6 Gleitringdichtung austauschen

12.6.1 Gleitringdichtung ausbauen (DL2 ab 320/DS1)

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

Voraussetzung:

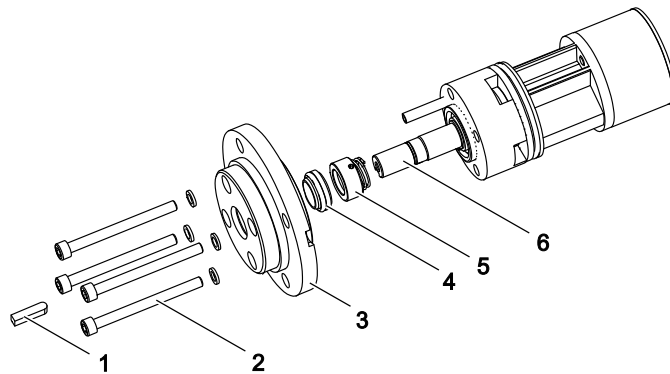
- ✓ Einschiebepumpe ausgebaut



1. ➤ Passfeder 1 von Hauptspindel 6 entfernen.
2. ➤ Zylinderschrauben 2 entfernen und Pumpenflansch 3 abnehmen.
3. ➤ Gegenring 4 zusammen mit O-Ring aus Pumpenflansch herausdrücken.
4. ➤ **Gleitringdichtung Standard:** Gleitring mit Feder 5 von Hauptspindel entfernen.
Gleitringdichtung Hartstoff (ohne Abbildung): Gewindestifte lösen. Gleitring und zugehörige Teile der Gleitringdichtung von Hauptspindel entfernen.

12.6.2 Gleitringdichtung einbauen (DL2 ab 320/DS1)

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



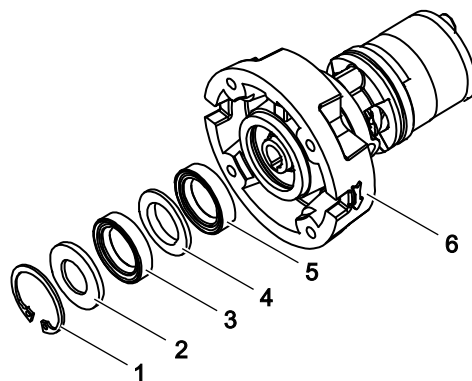
1. ➤ Passflächen reinigen, O-Ring des Gegenrings 4 leicht fetten.
2. ➤ Gegenring mit O-Ring in Pumpenflansch 3 pressen. Dabei auf Position der Ausnehmung für Spannstift (Verdrehsicherung) achten.
3. ➤ Hauptspindel 6 im Bereich der Gleitringdichtung sorgfältig reinigen und fetten.
4. ➤ **Gleitringdichtung Standard:** Gleitring mit Feder 5 auf Hauptspindel aufschieben.
Gleitringdichtung Hartstoff (ohne Abbildung): Gleitring und zugehörige Teile der Gleitringdichtung auf Hauptspindel aufschieben und Gewindestifte anziehen.
5. ➤ Gleitflächen der Gleitringdichtung sorgfältig reinigen und mit Silikonfett leicht fetten.
6. ➤ Pumpenflansch mit Zylinderschrauben 2 mit Drehmoment montieren.
7. ➤ Passfeder 1 auf Hauptspindel montieren.

12.7 Radial-Wellendichtung austauschen

12.7.1 Radial-Wellendichtung ausbauen (DL2 bis 240)

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

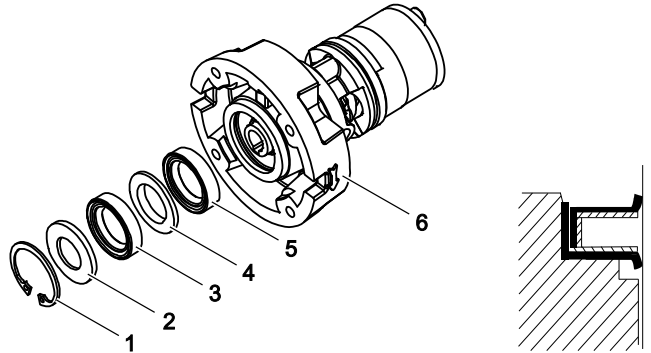
Voraussetzung:
 ✓ Einschubpumpe ausgebaut



1. ➤ Sicherungsring 1 und Stützscheibe 2 aus Einschubgehäuse 6 entfernen.
2. ➤ Radial-Wellendichtring 3 und 5 sowie Stützring 4 entfernen.

12.7.2 Radial-Wellendichtung einbauen (DL2 bis 240)

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Molybdändisulfid-Paste (z.B. Fenkart T4)



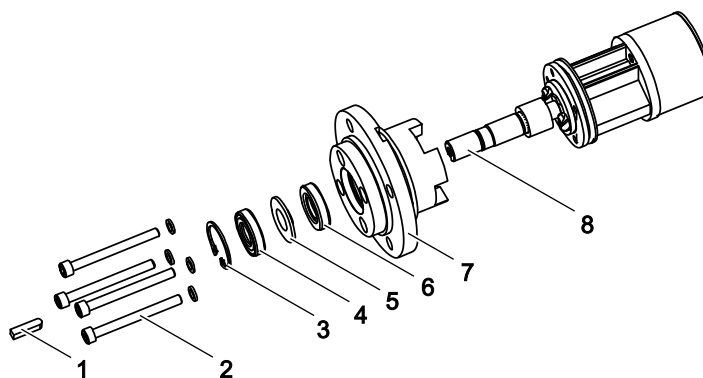
1. ➤ Sitzfläche der Radial-Wellendichtringe **3** und **5** im Einschubgehäuse **6** sorgfältig reinigen.
2. ➤ Radial-Wellendichtring **5** vorsichtig in Einschubgehäuse pressen. Dabei Montagerichtung beachten. Bei übermäßigem Widerstand zusätzliche Gewindedichtung auftragen.
3. ➤ Radial-Wellendichtring mit Molybdändisulfid-Paste (MoS_2) füllen.
4. ➤ Stützring **4** montieren.
5. ➤ Schritt 3 und 4 für Radial-Wellendichtring **3** wiederholen.
6. ➤ Stützscheibe **2** und Sicherungsring **1** montieren.

12.7.3 Radial-Wellendichtung ausbauen (DL2 ab 320/DS1)

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

Voraussetzung:

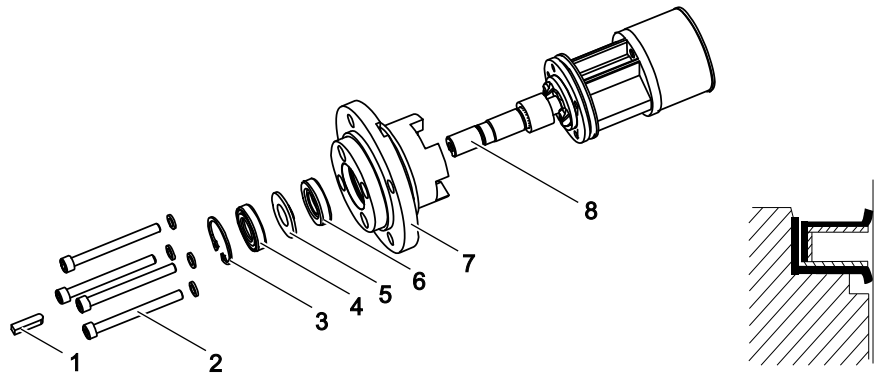
- ✓ Einschubpumpe ausgebaut



1. ➤ Passfeder **1** von Hauptspindel **8** entfernen.
2. ➤ Zylinderschrauben **2** entfernen und Pumpenflansch **7** abnehmen.
3. ➤ Sicherungsring **3** entfernen.
4. ➤ Radial-Wellendichtring **4** und **6** sowie Stützring **5** aus Pumpenflansch herauspressen.

12.7.4 Radial-Wellendichtung einbauen (DL2 ab 320/DS1)

Personalqualifikation:	<input type="checkbox"/> Monteur
Persönliche Schutzausrüstung:	<input type="checkbox"/> Arbeitskleidung <input type="checkbox"/> Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhe
Hilfsmittel:	<input type="checkbox"/> Molybdändisulfid-Paste (z.B. Fenkart T4)



1. ➤ Sitzfläche des Radial-Wellendichtrings **4** und **6** im Pumpenflansch **7** sorgfältig reinigen.
2. ➤ Radial-Wellendichtring **6** vorsichtig in Einschubgehäuse pressen. Dabei Montagerichtung beachten. Bei übermäßigem Widerstand zusätzliche Gewindedichtung auftragen.
3. ➤ Radial-Wellendichtring mit Molybdändisulfid-Paste (MoS_2) füllen.
4. ➤ Stützring **5** montieren.
5. ➤ Radial-Wellendichtring **4** vorsichtig in Einschubgehäuse pressen. Dabei Montagerichtung beachten. Bei übermäßigem Widerstand zusätzliche Gewindedichtung auftragen.
6. ➤ Radial-Wellendichtring mit Molybdändisulfid-Paste (MoS_2) füllen.
7. ➤ Sicherungsring **3** montieren.
8. ➤ Pumpenflansch mit Zylinderschrauben **2** mit Drehmoment montieren.
9. ➤ Passfeder **1** auf Hauptspindel **8** montieren.

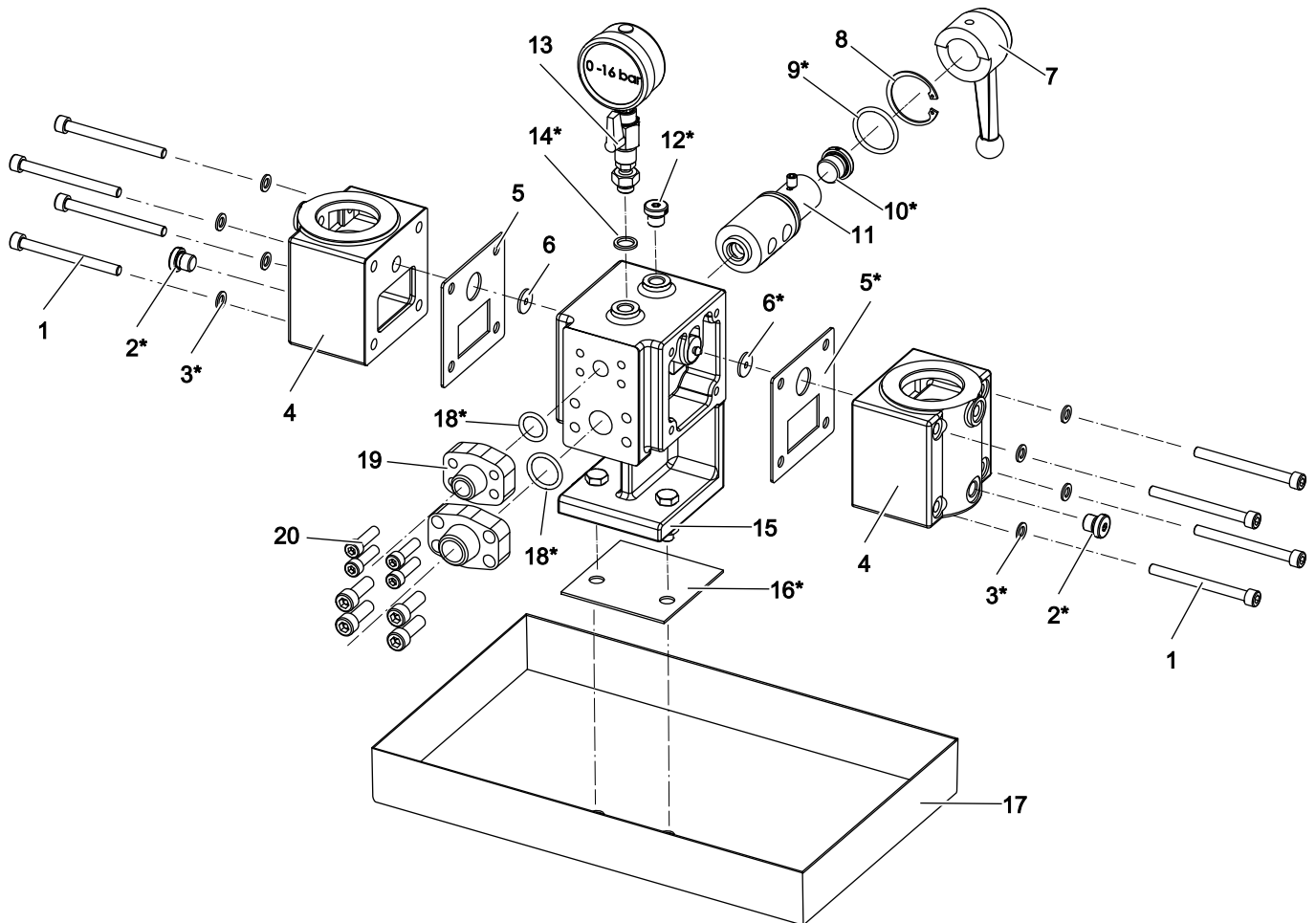
12.8 Dichtungen austauschen

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

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

Voraussetzung:

✓ Pumpstation ausgebaut



Gehäuse und Steuerblock demontieren

1. ➤ Sechskantmuttern und Zylinderschrauben entfernen und Pumpstation von Ölwanne 17 abnehmen.
2. ➤ Flachdichtung 16* entfernen.
3. ➤ Zylinderschrauben 1 und O-Ring 3* entfernen und Gehäuse 4 von Steuerblock 15 entfernen.
4. ➤ Flachdichtung 5* und 6* entfernen.

Steuerblock: O-Ring 18* austauschen

1. ➤ Zylinderschrauben 20, Vorschweißflansch 19 und O-Ring 18* entfernen.
2. ➤ Neuen O-Ring leicht fetten und einlegen.
3. ➤ Vorschweißflansch mit Zylinderschrauben mit Drehmoment montieren.

Steuerblock: Verschlusschraube 12* austauschen

- Verschlusschraube 12* austauschen.

Gehäuse: Verschlusschraube 2* austauschen

- Verschlusschraube 2* austauschen.

13 Entsorgung

13.1 Pumpstation demontieren und entsorgen

Manometer: Kupferdichtung 14* austauschen

1. ➤ Manometer **13** entfernen.
2. ➤ Kupferdichtung **14*** austauschen und Manometer montieren.

Umschaltventil: O-Ring 9* und Verschlusschraube 10* austauschen

1. ➤ Hebel des Umschaltventils **7**, Sicherungsring **8**, O-Ring **9*** und Verschlusschraube **10*** entfernen
2. ➤ Neuen O-Ring leicht fetten und einlegen.
3. ➤ Verschlusschraube **10***, Sicherungsring **8** und Hebel des Umschaltventils **7** montieren.

Gehäuse und Steuerblock montieren

1. ➤ Dichtfläche reinigen, neue Flachdichtung **5*** und **6*** auf Steuerblock auflegen.
2. ➤ Neuen O-Ring **3*** leicht fetten.
3. ➤ Gehäuse **4** an Steuerblock mit O-Ring **3*** und Zylinderschrauben **1** mit Drehmoment montieren.
4. ➤ Dichtfläche reinigen und neue Flachdichtung **16*** auflegen.
5. ➤ Pumpstation auf Ölwanne mit Zylinderschrauben und Sechskantmutter mit Drehmoment montieren.
6. ➤ Pumpstation einbauen ↪ Einbau, Ausbau, Seite 14
7. ➤ Pumpe füllen und entlüften ↪ Inbetriebnahme, Seite 18.

13 Entsorgung

13.1 Pumpstation 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:

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

14 Hilfe im Problemfall

14.1 Mögliche Störungen

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

Kennzahl	Störung
1	Pumpe saugt nicht
2	Fördermenge zu gering
3	Pumpe zu laut
4	Motor überlastet
5	Förderleistung ungleichmäßig
6	Pumpe festgefahren
7	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	–	–	–	–	–	–	Filter/Schmutzfänger verschmutzt	
								—> Filter/Schmutzfänger reinigen ↗ Instandhaltung, Seite 25.
1	–	–	–	–	–	–	Zu wenig Fördermedium in der Pumpe	
								—> Pumpe mit Fördermedium füllen.
1	–	–	–	–	–	–	Drehrichtung der Pumpe falsch	
								—> Zwei Phasen des elektrischen Anschlusses tauschen ↗ Anschluss, Seite 16.
1	–	3	4	5	–	–	Viskosität des Fördermediums zu hoch	
								—> Temperatur des Fördermediums erhöhen. -oder- Drehzahl verringern.
–	2	–	–	–	–	–	Viskosität des Fördermediums zu niedrig	
								—> Temperatur des Fördermediums verringern. -oder- Drehzahl erhöhen.
–	2	3	–	5	–	–	Lufteinschlüsse/Gasbildung im Fördermedium	
								1. —> Rohrleitungsnetz auf Lufteintritt prüfen, undichte Teile ersetzen. 2. —> Saughöhe verringern. -oder- Zulaufdruck erhöhen.

14 Hilfe im Problemfall

14.2 Störungsbehebung

Kennzahl Störung						Ursache	Behebung
–	2	–	4	–	–	Drehzahl/Frequenz/Spannung des Motors falsch	<ol style="list-style-type: none"> 1. ➤ Sicherstellen, dass Frequenz und Spannung des Motors mit der Betriebsspannung übereinstimmen. 2. ➤ Sicherstellen, dass Drehzahl des Motors mit dem Typenschild der Pumpe übereinstimmt, bei Bedarf Drehzahl anpassen.
–	2	–	–	–	–	Fortgeschrittener Verschleiß an Gehäuse/Spindelsatz	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Hersteller kontaktieren.
–	–	–	–	–	7	Fortgeschrittener Verschleiß der Dichtflächen	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Dichtung ersetzen und Fördermedium auf abrasive Inhaltsstoffe prüfen, bei Bedarf Filter/ Schmutzfänger einsetzen. -oder- ➔ Hersteller kontaktieren.
–	–	3	–	–	–	Kupplung falsch ausgerichtet	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Kupplung und Motor korrekt zusammenbauen, siehe zugehörige Betriebsanleitung der Pumpen.
–	–	3	–	–	–	Pumpstation mechanisch verspannt	<ol style="list-style-type: none"> 1. ➤ Rohrleitungsgewicht abstützen. 2. ➤ Pumpstation korrekt an Rohrleitungsnetz anschließen ➔ Anschluss, Seite 16.
–	–	3	–	–	–	Schwingungen/Pulsationen in der Anlage	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Pumpstation elastisch lagern. -oder- ➔ Anschlüsse mit Schläuchen ausführen.
–	–	3	–	–	–	Strömungsgeschwindigkeit in Druckleitung oder Saugleitung zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> ➔ 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.
–	–	3	4	–	7	Kugellager beschädigt	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Kugellager austauschen, siehe zugehörige Betriebsanleitung der Pumpe.
–	2	3	4	–	7	Oberflächenschäden an mediumberührten Pumpenbauteilen	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Hersteller kontaktieren.
–	–	–	–	–	7	Wellendichtung durch Trockenlauf beschädigt	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Wellendichtung austauschen, siehe zugehörige Betriebsanleitung der Pumpe.
–	–	–	–	–	7	Zulaufdruck zu hoch	<ol style="list-style-type: none"> 1. ➤ Anlagenseitig Zulaufdruck verringern. 2. ➤ Wellendichtung austauschen, siehe zugehörige Betriebsanleitung der Pumpe.
–	–	–	–	–	7	Zulaufdruck zu niedrig	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Druckseitig Rückschlagventil einbauen.
–	–	–	–	–	7	Überlastung der Wellendichtung durch thermische/chemische Einflüsse	<ol style="list-style-type: none"> 1. ➤ Maximale Betriebstemperatur prüfen. 2. ➤ Beständigkeit der Elastomere hinsichtlich des Fördermediums prüfen. -oder- ➔ Hersteller kontaktieren.
–	–	–	–	–	7	Überlastung der Wellendichtung durch Druckaufbau während des Aufheizvorgangs	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Druckseitige/saugseitige Absperrarmatur öffnen, um einen Druckaufbau durch Wärmeausdehnung des Fördermediums zu vermeiden.
1	2	3	4	5	–	Kaltstart bei Förderung von hochviskosen Medien	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Heizung einbauen.

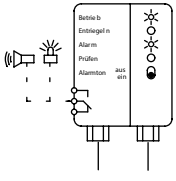
Kennzahl Störung						Ursache	Behebung
–	–	–	–	–	7	Überlastung der Nebenspindeln durch zu hohen Differenzdruck	—> Hersteller kontaktieren.
–	–	–	–	–	7	Überlastung der Nebenspindeln durch zu niedrige Viskosität	—> Hersteller kontaktieren.
1	2	3	4	–	7	Pumpe durch Trockenlauf beschädigt	—> Hersteller kontaktieren.
1	–	–	–	–	–	Pumpe entlüftet sich nicht	—> Druckleitung an höchster Stelle entlüften.
1	2	3	–	–	–	Hebel Umschaltventil in falscher Position	—> Hebel Umschaltventil in richtige Position bringen ↗ Während des Betriebs, Seite 21.
–	2	–	–	5	–	Druckhalteventil falsch eingestellt	—> Druckhalteventil einstellen ↗ Während des Betriebs, Seite 21.

Tab. 11: Störungstabelle

15 Zubehör

15.1 Zubehör Pumpstation

Detaillierte Informationen liefert die jeweils zugehörige technische Dokumentation.

Zubehör/Funktion			
Leckölüberwachung			
<input type="checkbox"/> Überwachung der Leckölmenge in der Ölwanne			
<input type="checkbox"/> Mit erhöhter Ölwanne zu verwenden			

Tab. 12: Zubehör Pumpstation

16 Ersatzteile

16.1 Übersicht

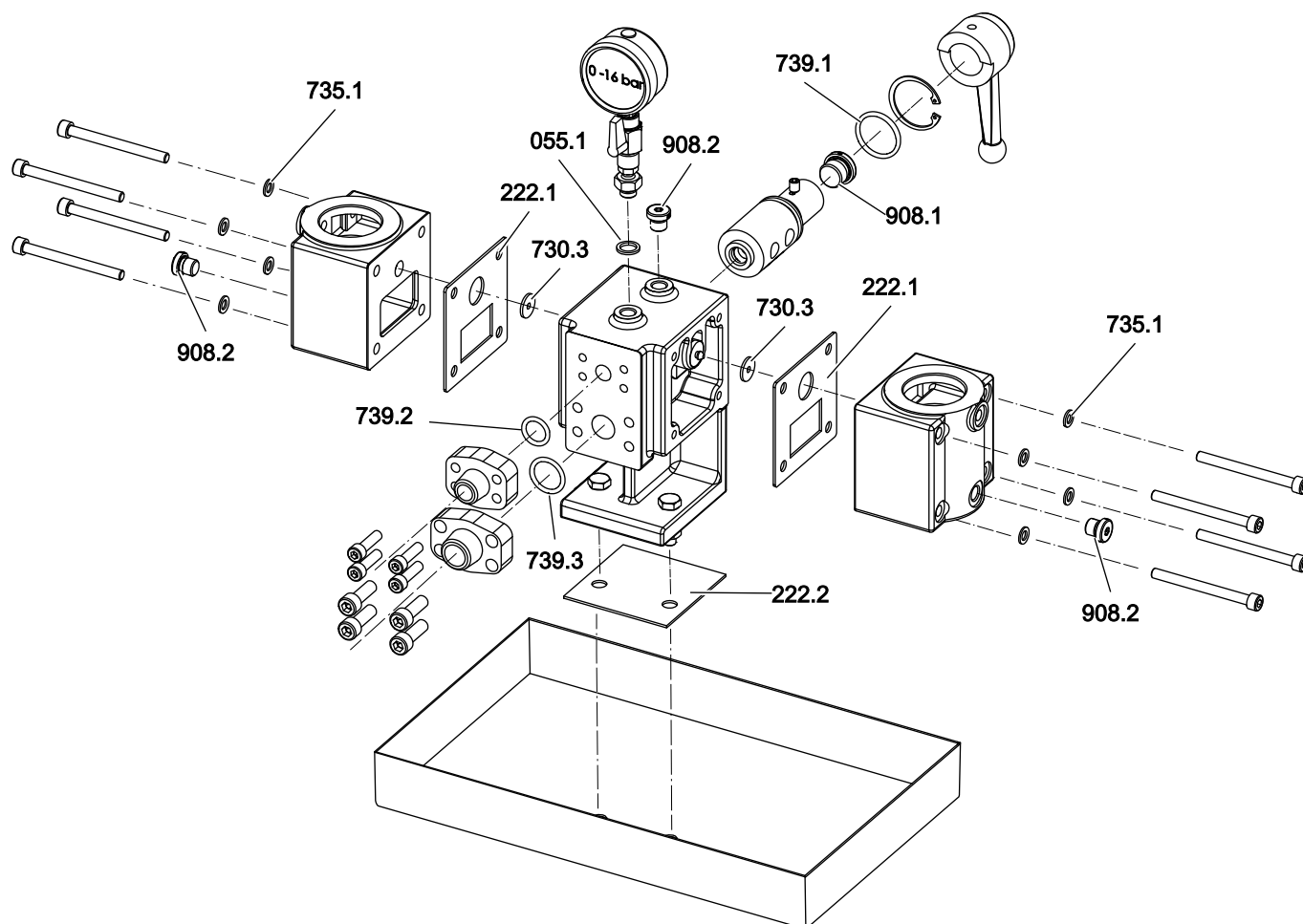
Bauform/Baugröße	Typ	Variante
DL2- 150 – 1300	Dichsatz	Pumpstation
DL2- 150 – 240	Dichsatz	Radial-Wellendichtung
DL2- 320 – 1300/DS1	Dichsatz	Radial-Wellendichtung
DL2- 320 – 1300/DS1	Dichsatz	Gleitringdichtung
DL2- 150 – 1300	Reparatursatz	Überströmventil
DL2- 150 – 1300	Reparatursatz	Rücklaufventil

Tab. 13: Übersicht Ersatzteile

16.2 Dichtsätze

16.2.1 Dichtsatz Pumpstation

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

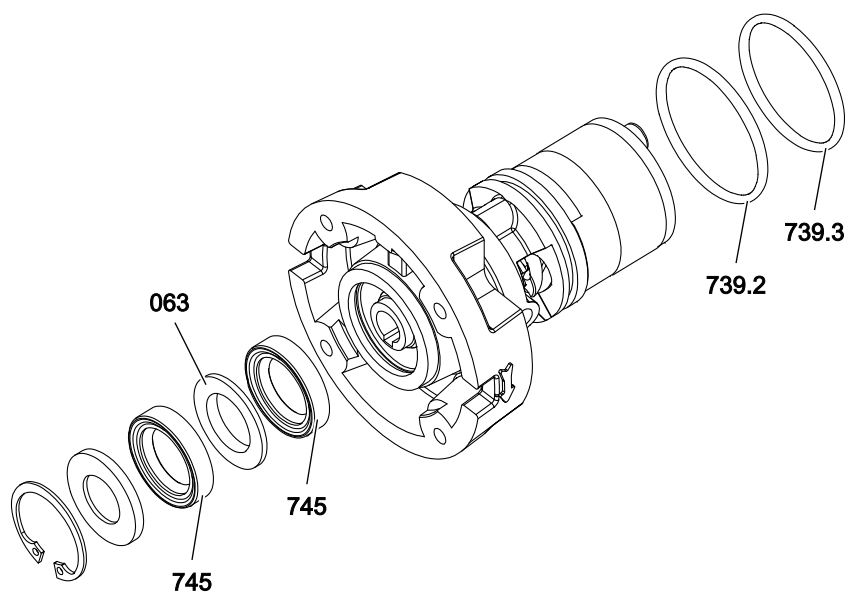


Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	055.1	Kupferdichtung
2	222.1	Flachdichtung
1	222.2	Flachdichtung
2	730.3	Flachdichtung
8	735.1	Kupferdichtung
1	739.1	O-Ring
1	739.2	O-Ring
1	739.3	O-Ring
1	908.1	Verschlussschraube
3	908.2	Verschlussschraube

Tab. 14: Dichtsatz Pumpstation

16.2.2 Dichtsatz Radial-Wellendichtung (DL2 bis 240)

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

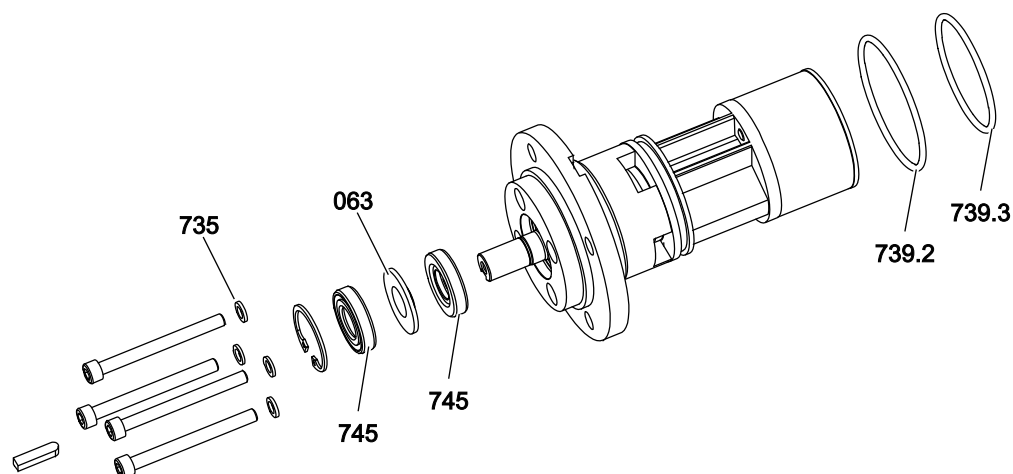


Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	063	Stützring
1	739.2	O-Ring
1	739.3	O-Ring
2	745	Radial-Wellendichtring

Tab. 15: Dichtsatz Pumpe (DL2 bis 240)

16.2.3 Dichtsatz Radial-Wellendichtung (DL2 ab 320/DS1)

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

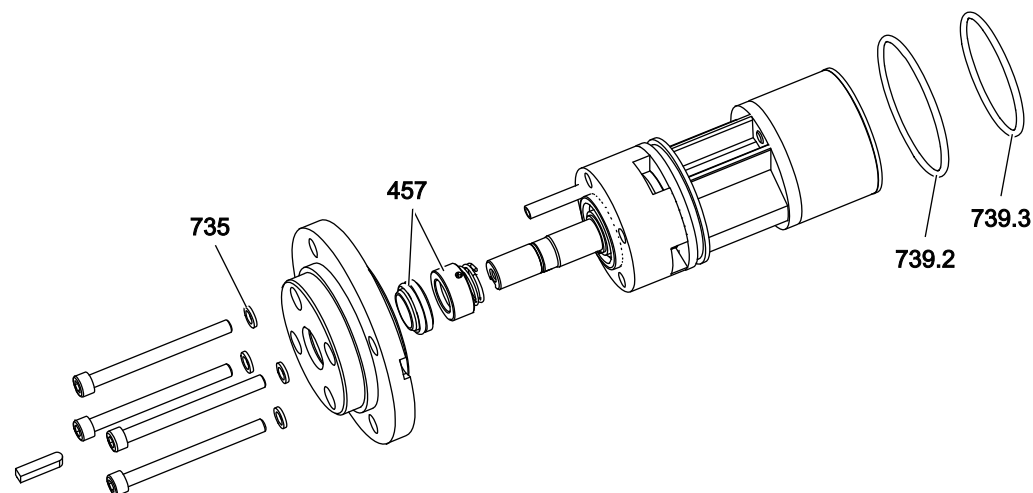


Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	063	Stützring
4	735	Kupferdichtung
1	739.2	O-Ring
1	739.3	O-Ring
2	745	Radial-Wellendichtring

Tab. 16: Dichtsatz Radial-Wellendichtung (DL2 ab 320/DS1)

16.2.4 Dichtsatz Gleitringdichtung (DL2 ab 320/DS1)

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



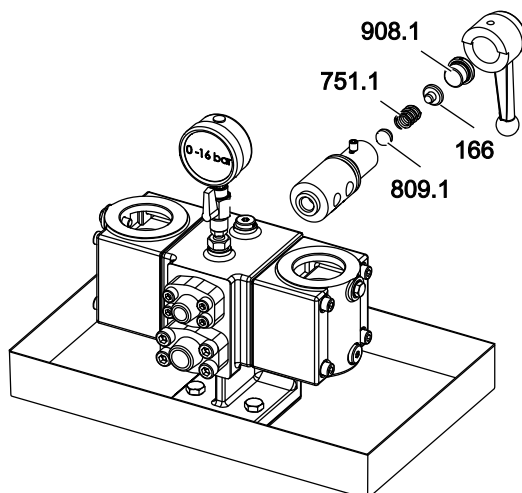
Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	457	Gleitringdichtung
4	735	Kupferdichtung
1	739.2	O-Ring
1	739.3	O-Ring

Tab. 17: Dichtsatz Gleitringdichtung (DL2 ab 320/DS1)

16.3 Reparatursätze

16.3.1 Reparatursatz Überströmventil

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

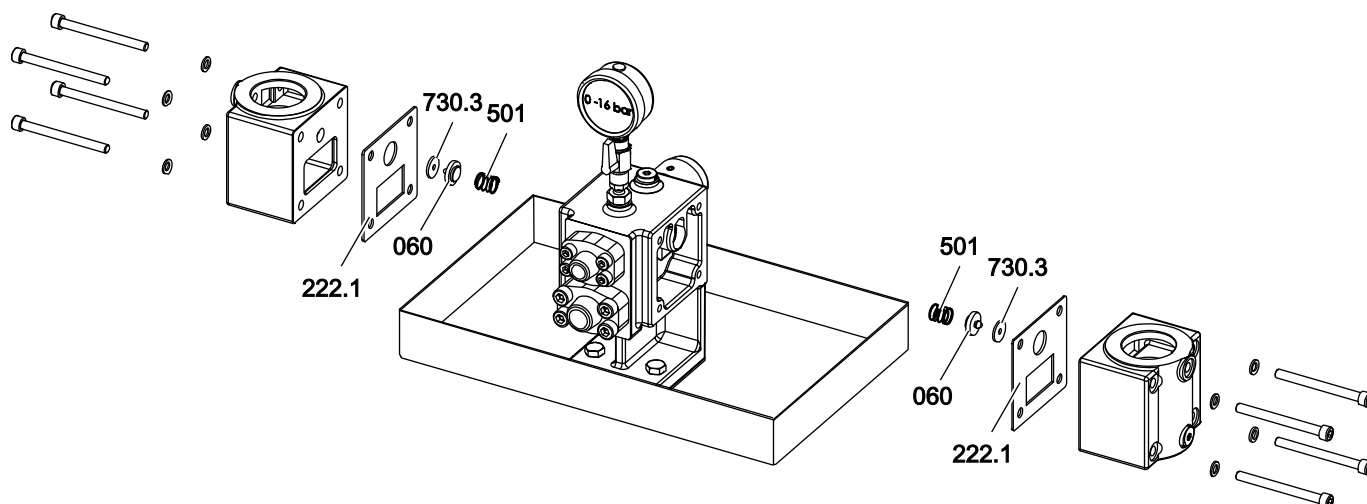


Stk.	Pos. Nr.	Teil
1	166	Verstellschraube
1	751.1	Druckfeder
1	809.1	Kugel
1	908.1	Verschlusschraube

Tab. 18: Reparatursatz Überströmventil

16.3.2 Reparatursatz Rücklaufventil

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



Stk.	Pos. Nr.	Teil
2	060	Scheibe
2	222.1	Flachdichtung
2	501	Druckfeder
2	730.3	Flachdichtung

Tab. 19: Reparatursatz Rücklaufventil

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 Sicherungsscheiben dreimal nacheinander mit dem gleichen Anziehdrehmoment laut Tabelle anzuziehen.

Anziehdrehmoment [Nm]							
Schrauben mit Kopfauflege					Senkschrauben		
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. 20: Anziehdrehmomente metrisches Gewinde

*Beim Einschrauben in Aluminium reduziert sich das Anziehdrehmoment um 20 %, wenn die Einschraubtiefe 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. 21: 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	Druckgeräte richtlinie	–
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. 22: Eingehaltene Richtlinien



KRAL

