Originalbetriebsanleitung
Montageanleitung

Verdrängerpumpen FK/FL-Reihe

Pumpen-Typ:

Pumpen-Nr.:

Urheberrechte

© Copyright 2011 Fristam Pumpen KG (GmbH & Co.)
Alle Rechte vorbehalten. Der Inhalt einschließlich Bilder und die Gestaltung dieser Betriebsanleitung unterliegen dem Schutz des Urheberrechts und anderer Gesetze zum Schutz geistigen Eigentums. Die Verbreitung oder Veränderung des Inhalts dieses Handbuchs ist nicht gestattet. Darüber hinaus darf dieser Inhalt nicht zu kommerziellen Zwecken kopiert, verbreitet, verändert oder Dritten zugänglich gemacht werden.

Die deutsche Fassung ist Originalbetriebsanleitung.
Weitere Sprachen sind Übersetzungen der Originalbetriebsanleitung.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 3

1.1 Vorwort ... 3
1.2 Hersteller ... 3
1.3 Lieferumfang ... 3
1.4 Pumpe ohne Motor (Option) ... 3
1.5 Umfang der Dokumentation ... 3
1.6 Grundlegende Sicherheitshinweise ... 3
1.7 Darstellungskonventionen ... 3

2 Sicherheit ... 4

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 4
2.2 Bestimmungswidrige Verwendung ... 4
2.3 Pumpenspezifische Sicherheitshinweise ... 4
2.4 Warn- und Hinweisschilder ... 4
2.5 Schallemission ... 5
2.6 Entsorgung ... 5

3 Aufbau und Funktion ... 5

3.1 Prinzipieller Aufbau ... 5
3.2 Bauformen ... 6
3.3 Allgemeine Ausführungen ... 6
3.4 Baugrößen ... 7
3.5 Zusätze ... 7
3.6 Typenbezeichnung ... 7

4 Transport ... 7

4.1 Sicherheitshinweise ... 7
4.2 Mit Flurförderfahrzeug transportieren ... 8
4.3 Mit Kran transportieren ... 8

5 Lagerung ... 9

5.1 Lagerbedingungen für die Pumpe ... 9
5.2 Pumpe einlagern ... 9
5.3 Wiederinbetriebnahme ... 9

6 Aufstellung ... 9

6.1 Sicherheitshinweise ... 9
6.2 Aufstellungsort ... 9
6.3 Verminderung von Schall und Vibrationen ... 9
6.4 Pumpe befestigen ... 10
6.5 Rohrleitungen installieren ... 10
6.6 Elektroanschluss herstellen ... 10
6.7 Sperr- oder Quenchflüssigkeit anschließen (Option) ... 11
6.8 Reinigung durchführen ... 11

7 Betrieb ... 11

7.1 Sicherheitshinweise ... 11
7.2 Betrieb starten ... 12
7.3 Betrieb überwachen ... 12
7.4 Betrieb beenden ... 12
7.5 Pumpe außer Betrieb nehmen ... 12

8 Reinigung während des Betriebs ... 12

8.1 CIP-Verfahren ... 12
8.2 SIP-Verfahren ... 13

9 Störungen ... 13

9.1 Sicherheitshinweis ... 13

10 Wartung ... 13

10.1 Sicherheitshinweise ... 13
10.2 Ersatzteile ... 13
10.3 Sperr- und Quenchflüssigkeit prüfen (Option) ... 13
10.4 Ölstand kontrollieren ... 14
10.5 Öl wechseln ... 14
10.6 Motorlager schmieren ... 14
10.7 Wellenabdichtung wechseln ... 14
10.8 Pumpenkopf demontieren ... 15
10.9 Pumpenkopf montieren ... 16
10.10 Wellenlager wechseln ... 21
10.11 Kupplung wechseln ... 21
10.12 Getriebemotor wechseln ... 21
10.13 Spaltmaße prüfen ... 21

11 Anhang 1 26

11.1 Technische Daten 26
11.2 Wartungsintervalle 27
11.3 Störungstabelle 27
11.4 Nummernschlüssel 28
11.5 EG-Konformitätserklärung 30
11.6 EG- Einbauerklärung 30

Anhang 2 – Montageanleitung (Option) 31

12.1 Sicherheitshinweis 31
12.2 Anwendung 31
12.3 Typenschild 31
12.4 Transport ohne Motor 31
12.5 Aufstellungsort 32
12.6 Pumpe montieren 33

1 Einleitung

1.1 Vorwort

Diese Betriebsanleitung beschreibt alle Baugrößen, Bauformen und Ausführungen der FK- und FL-Verdrängerpumpen.

Entnehmen Sie dem Typenschild auf Ihrer Pumpe und den *„Auftragsbezogenen Unterlagen“* unter den beigefügten Dokumenten, welche Bauform, Baugröße und Ausführung und Zusätze auf Ihre Pumpe zutreffen.

1.2 Hersteller

FRISTAM Pumpen KG (GmbH & Co.)

Kurt-A.-Körber-Chaussee 55

21033 Hamburg

DEUTSCHLAND

Tel.: +49 (0) 40/7 25 56-0

Fax: +49 (0) 40/7 25 56-166

E-Mail: info@fristam.de

1.3 Lieferumfang

Die Lieferung besteht aus:

- Pumpe mit Getriebemotor (= Pumpenaggregat),

  optional: Lieferung ohne Motor,
- gegebenenfalls *Fristam*-Zubehör,
- Abdeckungen der Rohranschlüsse,
- optional: Montageset,
- Dokumentation.

▶ Die Lieferung auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen. Bei Abweichungen umgehend *Fristam* informieren.

1.4 Pumpe ohne Motor (Option)

Optional wird die Pumpe auch ohne Motor geliefert. In diesem Fall bis inklusive Kapitel *3 „Aufbau und Funktion“* weiterlesen, anschließend mit Kapitel *Kapitel 12 „Anhang 2 – Montageanleitung (Option)“, Seite 31* fortfahren.

1.5 Umfang der Dokumentation

Die Dokumentation besteht aus:

- **dieser Betriebsanleitung,**
  - Anhang 1 mit Tabellen zur Wartung, Schmierung und zu Anzugsmomenten,
  - Anhang 2 mit Montageanleitung.
- **beigefügten Dokumenten.**
  - Auftragsbezogene Unterlagen,
  - Zulieferdokumentation (Motor, Kupplung, usw.),
  - gegebenenfalls Dokumentation über Fristam-Zubehör,
  - gegebenenfalls Zertifikate (Werkstoffzeugnisse usw.),
  - Konformitätserklärung oder Einbauerklärung.

1.6 Grundlegende Sicherheitshinweise

Diese Betriebsanleitung vor dem Gebrauch der Pumpe vollständig lesen und am Einsatzort der Pumpe verfügbar halten.

Die geltenden nationalen Vorschriften des Betreiberlandes sowie betriebsinterne Arbeits- und Sicherheitsvorschriften beachten.

Kontaminationsgefahr: Bei der Förderung von gefährlichen Fördermedien die gesetzlichen und betrieblichen Sicherheitsvorschriften beachten.

Alle in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal und mit Umsicht durchgeführt werden.

Trennende Schutzeinrichtungen müssen während des Betriebes immer an der Pumpe bleiben.

1.7 Darstellungskonventionen

Aufzählungen sind mit Strichen versehen:

- Teil 1,
- Teil 2.

Handlungsanweisungen, die in einer festgelegten Reihenfolge abgearbeitet werden müssen, sind durchnummeriert:

1. Gerät einschalten.
2. Gerät ausschalten.

Handlungsanweisungen, die nicht in einer festgelegten Reihenfolge abgearbeitet werden müssen, sind mit Dreiecken versehen:

▶ Handlung.

▶ Handlung.

1.7.1 Sicherheitshinweise

⚠ GEFAHR

Ein Sicherheitshinweis mit dem Signalwort Gefahr warnt vor Personengefährdungen, die zwangsläufig zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG

Ein Sicherheitshinweis mit dem Signalwort Warnung warnt vor Personengefährdungen, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen können.

⚠VORSICHT

Ein Sicherheitshinweis mit dem Signalwort Vorsicht warnt vor Personengefährdungen, die zu mittleren oder leichten Verletzungen führen können.

ACHTUNG

Ein Sicherheitshinweis mit dem Signalwort Achtung warnt vor Sachschäden.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die FK- und FL-Verdrängerpumpen in Standardausführung sind für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie, im Pharma- und im Biotechnologiesektor, sowie für die CIP-Prozesstechnik konzipiert.

Die FK- und FL-Verdrängerpumpen sind für Fördermedien mit je nach Ausführung und Baugröße festgelegten maximalen Temperaturen und Drücken bestimmt. Siehe *Kapitel 11.1 „Technische Daten", Seite 26*.

Die Richtung des Förderstroms der Pumpe ist frei wählbar. Die FK-Pumpe kann in der Saugleitung Unterdruck erzeugen.

Jede Pumpe wird nach Kundenanforderungen konzipiert. Die Dichtungsmaterialien wurden für das jeweilige Fördermedium ausgewählt.

Die Pumpe darf nur mit den im Auftrag festgelegten Einsatzbedingungen betrieben werden. Siehe *„Auftragsbezogene Unterlagen"*. Bei abweichenden Einsatzbedingungen *Fristam* kontaktieren.

2.2 Bestimmungswidrige Verwendung

Die FK- und FL-Verdrängerpumpen in Standardausführung dürfen nicht in explosionsgefährdeter Atmosphäre eingesetzt werden. Hierfür gibt es spezielle Ex-Ausführungen.

Das Mitführen von Fremdkörpern im Fördermedium kann die Pumpen blockieren und zerstören.

Nicht vorgesehenes Fördermedium kann die Pumpen zerstören. Die Pumpen und die Dichtungsmaterialien (Elastomere) sind auf ein bestimmtes Fördermedium abgestimmt.

In der vorliegenden Betriebsanleitung werden Standard-Pumpenaggregate von *Fristam* beschrieben. Bei Ausnahmen und Montage von Extras trägt der Betreiber die Verantwortung für den Betrieb. Umbauten und Veränderungen der Pumpe sind nur nach Absprache mit *Fristam* zulässig.

2.3 Pumpenspezifische Sicherheitshinweise

Unzulässiger Druckbereich

Personen- und Sachschaden durch Bersten und Undichtigkeiten der Pumpe.

- ▶ Druckbereich der Pumpe einhalten. Siehe *Kapitel 11.1.2 „Maximale Förderdrücke", Seite 26*.

Unzulässiger Temperaturbereich

Personen- und Sachschaden durch Bersten und Undichtigkeiten der Pumpe.

- ▶ Temperaturbereich der Pumpe einhalten. Siehe *Kapitel 11.1.3 „Maximale Temperaturen des Fördermediums", Seite 26*

Kaltes Löschwasser auf erhitzte Pumpe

Sachschaden.

- ▶ Beim Löschen Löschwasserstrahl nicht direkt auf die Pumpe richten.
- ▶ Pumpen möglichst langsam abkühlen lassen.

Heiße Geräteoberfläche

Hautverbrennungen beim Berühren der Pumpe.

- ▶ Vor dem Berühren der Pumpe die Temperatur prüfen.
- ▶ Die Pumpe nur mit geeigneten Schutzhandschuhen berühren.

Schallemission bei laufender Pumpe

Bleibende Gehörschädigung. Der A-bewertete Schalldruckpegel der Pumpe kann über 80 dB (A) liegen.

- ▶ Bei Aufenthalt in der Nähe der laufenden Pumpe immer einen Gehörschutz tragen.
- ▶ Die örtlichen gesetzlichen Regelungen für Lärmbelastung einhalten.

2.4 Warn- und Hinweisschilder

- ▶ Kennzeichnungen auf der Pumpe nicht entfernen oder verändern.
- ▶ Beschädigte oder verlorengegangene Kennzeichnungen sofort originalgetreu ersetzen.

2.4.1 Heiße Oberfläche

Abb. 1 Sicherheitskennzeichnung: „Heiße Oberfläche"

Diese Kennzeichnung weist darauf hin, dass Teile durch den Betrieb heiß werden können, oder dass hier gegebenenfalls heiße Fördermedien gefördert werden. Vor Berühren der Pumpe Temperatur prüfen. Die Pumpe darf nur mit geeigneten Schutzhandschuhen berührt werden.

2.4.2 Kein Trockenlauf

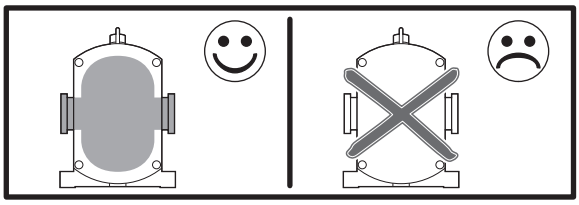


Abb. 2 Sicherheitskennzeichnung: „Kein Trockenlauf"

Diese Kennzeichnung weist darauf hin, dass die Pumpe keinen Trockenlauf verträgt. Beim Anfahren der Pumpe muss immer Fördermedium in Ansaugleitung und Pumpe sein. Andernfalls wird die Pumpe beschädigt.

2.4.3 Typenschild

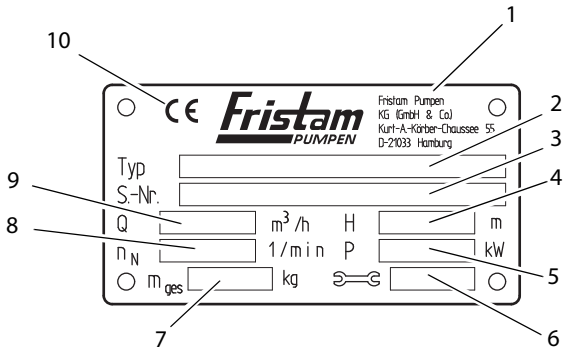


Abb. 3 Typenschild für Pumpenaggregat

1	Hersteller
2	Typ: Pumpenreihe, Baugröße, Bauform, Ausführung
3	S.-Nr.: Seriennummer der Pumpe
4	H: Förderhöhe [m]
5	P: Motor-Leistung [kW]
6	Baujahr
7	m_{ges}: Masse (gesamt) [kg]
8	n_N: Nenn-Getriebedrehzahl [1/min]
9	Q: Förderstrom [m^3/h]
10	CE-Zeichen

2.5 Schallemission

⚠VORSICHT

Geräuschentwicklung bei laufender Pumpe

Gehörschäden

- ▶ Die örtlichen gesetzlichen Regelungen für Lärmbelastung sind einzuhalten.
- ▶ Bei Einsatz der Pumpen, die mit einem Schalldruckpegel größer 80 dB (A) angegeben sind, muss Gehörschutz getragen werden.

2.6 Entsorgung

2.6.1 Transportverpackung entsorgen

- ▶ Die Transportverpackung der Wertstoffsammlung zuführen.

2.6.2 Schmierfette entsorgen

- ▶ Fette und mit Fetten versetzte Gegenstände umweltgerecht nach den geltenden Vorschriften entsorgen.

2.6.3 Schmieröl entsorgen

- ▶ Öl und mit Öl versetzte Gegenstände umweltgerecht nach den geltenden Vorschriften entsorgen.

2.6.4 Pumpe entsorgen

1. Gefährliche und giftige Rückstände umweltgerecht und nach geltenden Vorschriften entsorgen.
2. Pumpe sorgfältig reinigen.
3. Pumpe in die einzelnen Bestandteile zerlegen.
4. Pumpenteile umweltgerecht nach den geltenden Vorschriften entsorgen.

2.6.5 Elektro- und Elektronikschrott entsorgen

- ▶ Elektro- und Elektronikschrott nach den geltenden Richtlinien entsorgen.

3 Aufbau und Funktion

3.1 Prinzipieller Aufbau

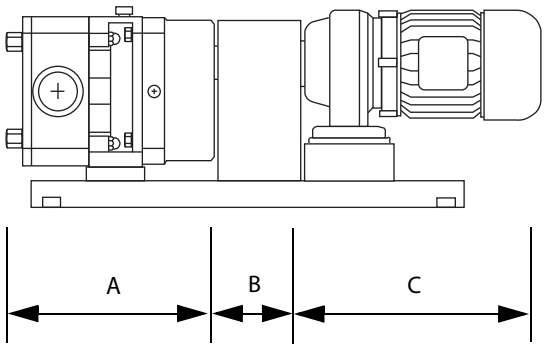


Abb. 4 Prinzipieller Aufbau exemplarisch dargestellt anhand der FL-Verdrängerpumpe

A	Pumpe mit Gleichlaufgetriebe
B	Kupplung
C	Getriebemotor

3.1.1 Pumpe mit Gleichlaufgetriebe (A)

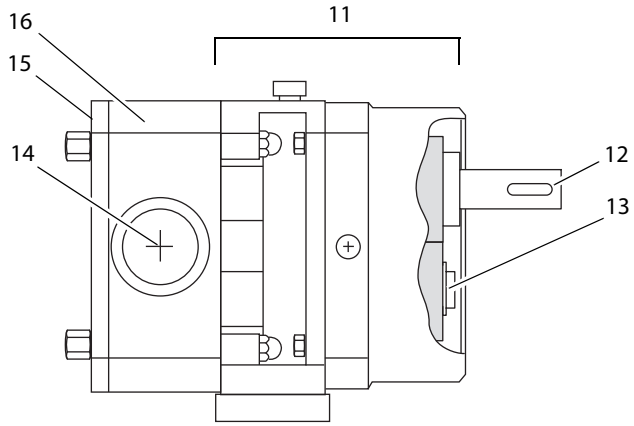


Abb. 5 Prinzipieller Aufbau, exemplarisch dargestellt anhand einer FL-Verdränger-Pumpe

11	Getriebekasten
12	Antriebswelle
13	Gleichlaufwelle
14	Rohranschlüsse
15	Pumpendeckel
16	Pumpengehäuse

3.1.2 Kupplung (B)

Die Kupplung verbindet die Welle vom Getriebemotor mit der Antriebswelle **(12)** der Pumpe. An der Kupplung wird das Antriebsmoment des Getriebemotors auf die Pumpe übertragen.

Bauform FKF: Hier entfällt die Kupplung.

3.1.3 Getriebemotor (C)

Der Getriebemotor ist ein Elektromotor mit fester oder regelbarer Drehzahl. Er ist auf dem Grundrahmen oder Fundament verschraubt.

3.2 Bauformen

Die Bauform und Ausführungen der Bauformen sind auf dem Typenschild vermerkt. Siehe *Kapitel 2.4.3 „Typenschild", Seite 5*.

Die Bauform FK unterscheidet sich zu den Bauformen FL/FL2 durch die Form der Verdränger. Im Folgenden werden die Bauformen FK, FL und FL2 beschrieben.

3.2.1 Bauform FK

Die FK-Verdrängerpumpen sind Kreiskolbenpumpen. Sie ist jeweils mit folgender Verdränger-Form ausgerüstet:

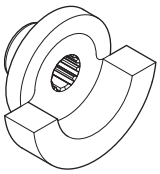


Abb. 6 1-Flügel-Verdränger

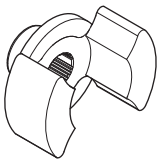


Abb. 7 2-Flügel-Verdränger

Ausführungen der Bauform FK

Auf dem Typenschild ist die jeweilige Ausführung gekennzeichnet, siehe *Kapitel 3.6 „Typenbezeichnung", Seite 7*.

– Hochdruckausführung mit Deckellaufbuchse
– Kompaktform FKF

  Diese Ausführung besitzt keine Kupplung. Die Pumpe ist direkt an den Getriebemotor angeflanscht.

3.2.2 Bauform FL

Die FL-Verdrängerpumpen sind Drehkolbenpumpen. Sie ist jeweils mit folgender Verdränger-Form ausgerüstet:

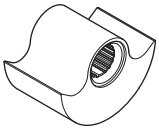


Abb. 8 1-Flügel-Verdränger

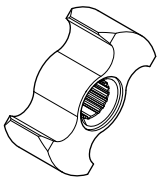


Abb. 9 2-Flügel-Verdränger

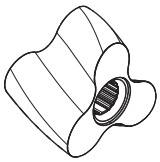


Abb. 10 3-Flügel-Verdränger

Die Bauformen FL und FL2 sind prinzipiell gleich aufgebaut. Sie unterscheiden sich durch ihre Wellenabdichtung.

Ausführungen der Bauform FL und FL2

– Kurze oder lange Bauform der Verdränger.

Diese Ausführung ermöglicht eine weitere Angleichung an die Leistungsanforderung der Pumpe.

3.3 Allgemeine Ausführungen

Für alle Bauformen sind wahlweise folgenden Ausführungen möglich:

– einfache oder doppelte Wellenabdichtung,

  Es können wahlweise zwei Dichtungsarten verwendet werden: Einfache Wellenabdichtung und doppelte Wellenabdichtung.

  Bei der doppelten Wellenabdichtung sind am Pumpengehäuse zwei zusätzliche Anschlüsse für die Sperrflüssigkeit vorhanden. In den Abbildungen dieser Betriebsanleitung sind diese Anschlüsse nicht dargestellt.

– Temperaturverdränger,

  Temperaturverdränger sind spezielle Verdränger, mit denen die FK- und FL-Verdrängerpumpen mit höherer Fördermedien-Temperatur betrieben werdem können. Die Temperaturverdränger haben ein größeres Spaltmaß. Siehe *Tabelle 10 „Axiale Spaltmaße", Seite 23*.

– waagerechter oder senkrechter Pumpenanschluß,
– Heizmantel,

  Am Pumpendeckel und Gehäuse kann die Pumpe jeweils mit einem Heizmantel ausgestattet sein.

– Überströmventil,

  Das Überströmventil ist ein Sicherheitsventil am Pumpendeckel. Falls ein Überströmventil vorgesehen ist, befindet sich unter den beigefügten Dokumenten eine Zusatzbedienungsanleitung.

– Rechteckeinlauf.

  Der Rechteckeinlauf ist eine vergrößerte Öffnung des Saugstutzens.

3.4 Baugrößen

Bauform FL	Bauform FL2	Bauform FK
FL 55	FL2 50	FK 25
FL 75	FL2 55	FK 25/30
FL 100	FL2 58	FK 40
FL 130	FL2 75	FK 40/45
	FL2 100	FK 48
	FL2 130	

Tabelle 1 Baugrößen

3.5 Zusätze

Die FK- und FL-Verdrängerpumpen können unter anderem mit folgenden Zusätzen ausgestattet sein:

– Verkleidung,

  Edelstahl-Verkleidung für den Getriebemotor. Die Verkleidung ist am Grundrahmen befestigt.

– Kalotten.

  Zur Aufstellung der Pumpe sind die Kalotten je nach Bauart am Grundrahmen oder am Getriebemotor angebracht.

Weitere Zusätze sind möglich. Bei Fragen *Fristam* kontaktieren.

3.6 Typenbezeichnung

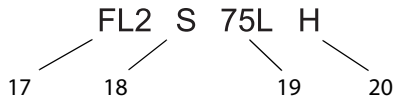


Abb. 11 Beispiel einer Typenbezeichnung

17	Pumpentyp
18	Zusatzzeichen 1
19	Baugröße
20	Zusatzzeichen 2

(17) Pumpentyp

FK	Kreiskolbenpumpe, selbstansaugend
FL	Drehkolbenpumpe
FL2	Drehkolbenpumpe

(18) Zusatzzeichen 1

F	bei FK 25-40/45: mit Flansch ohne Kupplung
FN	bei FK 25-40/45: Antrieb mit Kupplung
N	bei FK 48: Antrieb mit Kupplung
H	bei FK: Hochdruckausführungen mit Deckellaufbuchse
S	Anschlüsse senkrecht
V	bei FK doppelte Dichtung
Ü	Überströmventil

(19) Baugröße

XX	Nummer der Baugröße
S	bei FL und FL2: kurze Bauform
L	bei FL und FL2: lange Bauform
L 3	bei FL und FL2: lange Bauform mit 3-Flügelverdränger

(20) Zusatzzeichen 2

H	Pumpengehäuse mit Heizmantel
h	Pumpendeckel mit Heizmantel
R	Rechteckeinlauf

Hinweis: Bei Lieferung der Pumpe ohne Motor (Option) zunächst Kapitel 12 “Anhang 2 – Montageanleitung (Option)” auf Seite 31 lesen.

4 Transport

Der Transport darf nur durch geschultes Personal durchgeführt werden.

Die Pumpe kann mit Flurförderfahrzeugen oder einem Kran transportiert werden.

4.1 Sicherheitshinweise

Herabstürzende oder ungesicherte Bauteile

Schwere Quetschungen.

▶ Bei allen Transportarbeiten grundsätzlich Sicherheitsschuhe tragen.

Falsche Transportlage der Pumpe

Auslaufen von ätzenden, giftigen oder verschmutzenden Flüssigkeiten. Personen- und Sachschäden durch Kontamination.

▶ Pumpe immer in Einbaulage transportieren.

Offene, unverschlossene Rohrleitungsanschlüsse

Sachschäden durch Verunreinigungen, Stöße oder Feuchtigkeit in der Pumpe.

- ▶ Abdeckungen der Rohranschlüsse erst unmittelbar vor dem Anschluss an die Rohrleitungen entfernen.

4.2 Mit Flurförderfahrzeug transportieren

⚠WARNUNG

Ungesicherte Bauteile

Schwere Verletzungen, Quetschung der Gliedmaßen, Sachschäden.

- ▶ Pumpe vor dem Transport gegen Umfallen sichern. Mit Transportgurten auf der Palette fixieren oder Pumpe auf Palette verschrauben.

Angaben zu Gewicht der Pumpe siehe Typenschild der Pumpe und unter den *„Auftragsbezogenen Unterlagen“* unter den beigefügten Dokumenten.

Vorbereitung

- ▶ Prüfen, ob die Pumpe auf der Palette ausreichend gesichert ist. Zum Beispiel mit Gurten, siehe *Abb. 12 „Transport mit Flurförderfahrzeug“, Seite 8*.

Vorgehensweise

1. Die Palette mit den Gabeln des Flurförderfahrzeugs aufnehmen.
2. Die Palette vorsichtig an den Bestimmungsort fahren und absetzen.

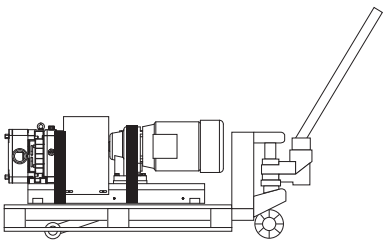


Abb. 12 Transport mit Flurförderfahrzeug

4.3 Mit Kran transportieren

⚠WARNUNG

Herabstürzende Teile

Tod durch Erdrücken, schwere Quetschung der Gliedmaßen, Sachschäden.

- ▶ Nur geeignete Transport- und Anschlagmittel verwenden. Angaben zu Gewicht der Pumpe siehe Typenschild der Pumpe und unter den *„Auftragsbezogenen Unterlagen“* unter den beigefügten Dokumenten.
- ▶ Pumpenaggregat nicht an den Ringschrauben am Motor oder an der Pumpe transportieren, da diese Ringschrauben nicht für das Gesamtgewicht des Pumpenaggregats ausgelegt sind.
- ▶ Die Pumpe nicht länger als notwendig in angehobener Stellung lassen.
- ▶ Darauf achten, dass sich keine Personen unterhalb der Pumpe aufhalten.

⚠WARNUNG

Schwingende Teile

Quetschungen und schwere Verletzungen.

- ▶ Kran mit Pumpe gleichmäßig anfahren und stoppen.
- ▶ Darauf achten, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich der Pumpe aufhalten.

Hilfsmittel

Anschlagmittel: geprüfte Rundschlingen entsprechend DIN EN1492-1 und 1492-2.

Vorbereitung

- ▶ Transportsicherungen entfernen.

Vorgehensweise

1. **Warnung:** Beschädigung und Reißen der Rundschlinge. Tod durch Erdrücken, schwere Quetschungen, Sachschäden.

   - ▶ Rundschlinge nicht über scharfe Ecken und Kanten führen.

   Rundschlinge um Getriebemotor legen, siehe *Abb. 13 „Transport mit Rundschlinge, exemplarisch dargestellt an der FL 100“, Seite 9*.

2. Das andere Ende der Rundschlinge um das Pumpengehäuse legen, siehe *Abb. 13 „Transport mit Rundschlinge, exemplarisch dargestellt an der FL 100“, Seite 9*.
3. Bei doppelter Wellenabdichtung:

   Achtung: Rundschlinge drückt auf Sperrwasserröhrchen. Sachschäden an doppelter Wellenabdichtung.

   - ▶ Rundschlinge an den Sperrwasserröhrchen vorbeiführen.

4. Beide Schlingen zum Kranhaken führen, verdrehen und so auf den Haken legen, dass das Band rutschfest auf dem Kranhaken sitzt.
5. Schwerpunkt so ausloten, dass die Pumpe in waagerechter Lage angehoben wird.
6. Pumpe anheben.

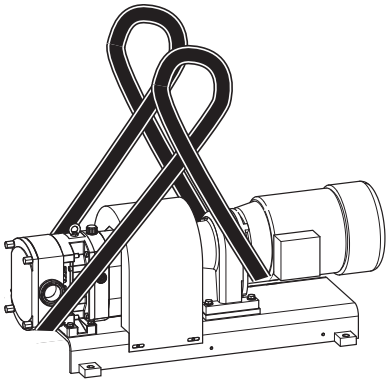


Abb. 13 Transport mit Rundschlinge, exemplarisch dargestellt an der FL 100

5 Lagerung

5.1 Lagerbedingungen für die Pumpe

Pumpe wie folgt lagern:

- trocken, bei geringer Luftfeuchte,
- vor Frost und Hitze schützen, möglichst 20 bis 25 °C,
- belüftet,
- staubfrei.

▶ Alle bewegliche Teile der Pumpe müssen alle drei Monate gedreht werden.

5.2 Pumpe einlagern

Bei einer Lagerzeit von mehr als sechs Monaten ist Folgendes zu beachten:

▶ Vor Einlagerung der Pumpe Wellenabdichtungen komplett demontieren und gesondert aufbewahren.

Siehe hierzu *Kapitel 10.8 „Pumpenkopf demontieren", Seite 15* und *Kapitel 5.2.1 „Lagerung der Elastomere", Seite 9*.

5.2.1 Lagerung der Elastomere

Elastomere wie folgt lagern:

- Lagertemperatur zwischen +5 °C und +20 °C,
- relative Luftfeuchtigkeit unter 70 %,
- keine direkte Sonneneinstrahlung,
- verformungsfreie Lagerung.

5.3 Wiederinbetriebnahme

▶ Nach Einlagerung müssen vor erneuter Inbetriebnahme Dichtungen, Lager und Ölstand kontrolliert werden.

6 Aufstellung

6.1 Sicherheitshinweise

Herabstürzende oder ungesicherte Bauteile

Schwere Quetschungen.

▶ Bei allen Aufstellungsarbeiten grundsätzlich Sicherheitsschuhe tragen.

Unvollständige, instabile Montage

Schwere Quetschungen, Sachschäden.

▶ Schrauben mit angegebenem Anzugsmoment festdrehen, siehe *Kapitel 11.1.1 „Anzugsmomente", Seite 26*.

▶ Drehmomentschlüssel oder Schlagschrauber mit einstellbarem Drehmoment verwenden.

Bei Kalottenfußaufstellung: Schwingungen

Sachschäden an Anlage und Pumpe.

▶ Kalottenteller verwenden.

6.2 Aufstellungsort

Der Aufstellungsort für Pumpen mit Standard-Ausstattung müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- Nicht-explosive Atmosphäre.
- Staubfreie Umgebung.
- Umgebungstemperatur: –20 °C bis +40 °C.
- Feuchtigkeit und Salzgehalt der Umgebungsluft:
  Die Werte sind der *„Motorbetriebsanleitung"* zu entnehmen, siehe unter den beigefügten Dokumenten.
- Ein für das Pumpengewicht ausreichend dimensioniertes Fundament.
- Waagerechte und ebene Aufstellfläche. Für die Masse der Pumpe ausreichende Festigkeit der Aufstellfläche.
- Einbauabstände aus der *„Motor-Zulieferdokumentation"*.
- Ausreichend Platz für Bedienung und Wartungsarbeiten.
- Ausreichende Luftzufuhr für Motorkühlung.

6.3 Verminderung von Schall und Vibrationen

6.3.1 Primärmaßnahmen

- Pumpe im optimalen Arbeitsbereich betreiben.
  - ▶ Pumpe ohne Kavitation betreiben (siehe *Kapitel 6.5 „Rohrleitungen installieren", Seite 10*).
- Saug- und Druckleitung von Vibrationen entkoppeln.
  - ▶ Leitungen abstützen.
  - ▶ Leitungen ausrichten.
  - ▶ Elemente zur Schwingungsdämpfung einsetzen.

6.3.2 Sekundärmaßnahmen

- ▶ Bauliche Maßnahmen vornehmen wie:
  - – Schallschutzverkleidung,
  - – Einhausung.

6.4 Pumpe befestigen

6.4.1 Pumpe mit Grundrahmen

- ▶ Pumpe am Grundrahmen mit dem Fundament verschrauben.

6.4.2 Pumpe mit Grundrahmen auf Kalotten (Option)

- ▶ Pumpe auf Kalotten aufstellen und ausrichten.

6.4.3 Fahrgestell (Option)

1. Pumpe am Aufstellungsort aufstellen. Feststeller an den Rollen (wenn vorhanden) betätigen oder Fahrgestell durch Bremskeile fixieren.
2. Fahrgestell erden, um elektrostatische Aufladungen abzuleiten.
3. Verlegung von Schlauchleitung so, dass diese nicht beschädigt werden können.

6.5 Rohrleitungen installieren

Rohrleitungen wie folgt verlegen und anschließen:

- ▶ Rohrleitungswiderstand so gering wie möglich halten: Unnötigen Einbau von Ventilen, Krümmern und abrupten Rohrübergängen vermeiden.

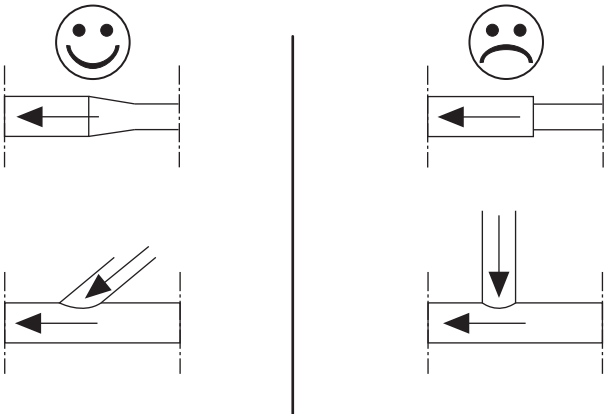


Abb. 14 Rohrleitungsübergänge

- ▶ Rohrleitungsquerschnitt so auslegen, dass keine unnötigen Druckverluste und Kavitation im Ansaug- oder Zulaufbereich entstehen.
- ▶ Absperrventil in die Druckleitung einbauen.
- ▶ Saugleitungen so kurz wie möglich ausführen.
- ▶ Saugleitungen horizontal oder stetig fallend in Richtung Pumpenaggregat verlegen. Luftpolster und Senken in Rohrleitungen ausschliessen.

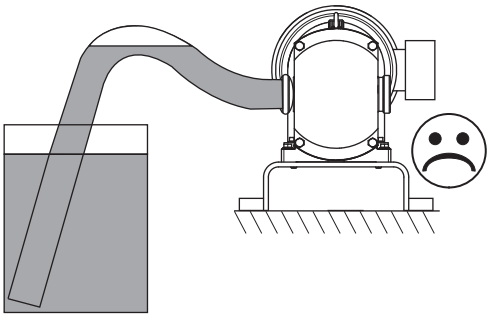


Abb. 15 Luftpolster in der Rohrleitung

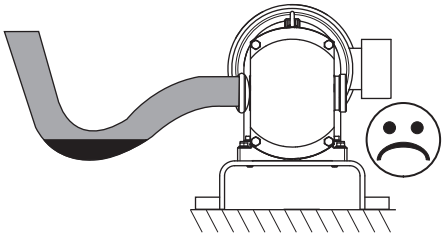


Abb. 16 Senken in der Rohrleitung

- ▶ Rohranschlüsse auslegen in Abhängigkeit von: Druck, Temperatur und Art des Fördermediums.
- ▶ Rohrleitungen so verlegen und anschließen, dass keine Verspannungen an der Pumpe entstehen.
- ▶ Rohrleitungen über Rohrschellen an Decken, Wänden oder im Boden fixieren.
- ▶ Rohrleitungen mithilfe eines Winkels zu den Pumpenanschlüssen bündig ausrichten.

6.6 Elektroanschluss herstellen

⚠WARNUNG

Elektrostatische Aufladung

Elektrischer Schlag.

- ▶ Rohrleitungen und Pumpe erden.

Der Elektroanschluss darf nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden.

Vorgehensweise

1. Anschlusswerte auf dem Typenschild des Motors beachten. Die angegebene Spannung darf nicht überschritten werden.
2. Motor nur an abgesicherte Stromkreise anschließen, um eine zu hohe Stromaufnahme zu verhindern.
3. Motor entsprechend dem Schaltplan im Klemmenkasten des Motors anschließen.
4. Kabeldurchführungen gegen das Eindringen von Feuchtigkeit schützen.

5. Motor für 2 bis 3 Sekunden einschalten. Dabei die Drehrichtung des Motor-Lüfterrads überprüfen.
6. Bei falscher Drehrichtung gegebenenfalls die Polung tauschen.

6.7 Sperr- oder Quenchflüssigkeit anschließen (Option)

Bei Ausführungen mit doppelter Wellenabdichtung muss der Dichtungsraum der Wellenabdichtung mit Sperr- oder Quenchflüssigkeit gespült werden.

- ▶ Als Sperr- oder Quenchflüssigkeit ein geeignetes Medium verwenden.

6.7.1 Rohrleitungen installieren

1. Die mitgelieferten Spülröhrchen einbauen und abdichten.
2. Zulaufleitung **unten** an Wellenabdichtung vorsehen.
3. Rücklaufleitung **oben** an Wellenabdichtung vorsehen.

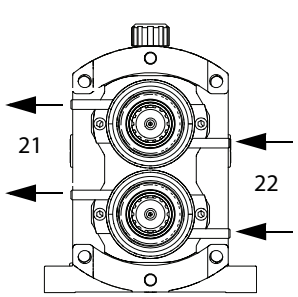
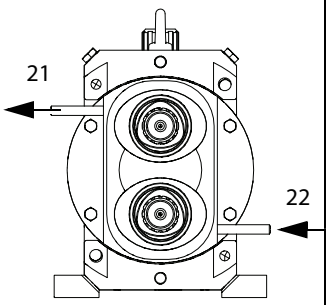
Anschlüsse waagerecht	
Beispiel 1	Beispiel 2
	

Tabelle 2 Anschlüsse waagerecht

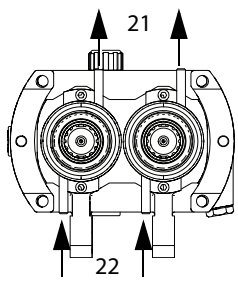
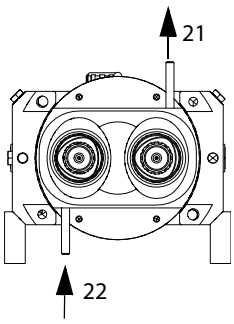
Anschlüsse senkrecht	
Beispiel 3	Beispiel 4
	

Tabelle 3 Anschlüsse senkrecht

21	Rücklauf
22	Zulauf

4. Folgende Armaturen in die Rohrleitungen einbauen.
   - Drosselventil in Zulaufleitung.
   - Rücklaufleitung mit Durchflusskontrolle (Manometer).

6.8 Reinigung durchführen

Nur Reinigungsmittel einsetzen, welche den hygienetechnischen Richtlinien für das jeweilige Fördermedium entsprechen.

1. Sicherstellen, dass vor dem Verschließen der Pumpe keine Fremdsubstanzen im Inneren der Pumpe und Rohrleitungen sind.
2. Pumpe verschließen.
3. Rohrleitungen anschließen.
4. Pumpe und Rohrleitungssystem vor dem ersten Einsatz komplett reinigen.

7 Betrieb

7.1 Sicherheitshinweise

Geschlossenes Ventil in der Druckleitung

Schwerer Personen- und Sachschaden durch Bersten der Anlage aufgrund sehr hohen Druckaufbaus.

- ▶ Vor Einschalten und während des Betriebs sicherstellen, dass alle Ventile der Druckleitung geöffnet sind.
- ▶ Bypass zur Druckbegrenzung vorsehen.

Geschlossenes Ventil in der Saugleitung

Beschädigung der Wellenabdichtung durch Trockenlaufen der Pumpe.

- ▶ Vor Einschalten und während des Betriebs sicherstellen, dass alle Ventile der Saugleitung offen sind.
- ▶ Regelung der Pumpenleistung ausschließlich mit druckseitigem Ventil vornehmen.

Fehlendes Fördermedium innerhalb der Pumpe

Trockenlaufen der Pumpe. Beschädigung der Wellenabdichtung.

- ▶ Sicherstellen, dass sich vor und während des Betriebs immer Fördermedium im Pumpeninneren befindet.

7.2 Betrieb starten

ACHTUNG

Bei doppelter Wellenabdichtung:
Ausfall der Sperrflüssigkeit

Beschädigung der Wellenabdichtung.

Sicherstellen, dass während des Betriebs:

- ▶ Sperrflüssigkeit mit nötigem Druck durch die doppelte Wellenabdichtung fließt.

  Der angegebene Wert für den Sperrflüssigkeitsdruck befindet sich in den „Auftragsbezogenen Unterlagen“ auf der „Schnittzeichung der Wellenabdichtung“. Die „Auftragsbezogenen Unterlagen“ sind dieser Betriebsanleitung beigefügt.

  – Ein Unterdruck im Dichtungsraum ist nicht zulässig.

  Ist in der „Schnittzeichnung der Wellenabdichtung" kein Druck vermerkt, gilt folgendes:

  – Bei Dichtungen die drucklos mit Sperrflüssigkeit beaufschlagt oder gespült werden ist ein max. Druck von 0,2 bar zulässig.

- ▶ die Temperatur der Sperrflüssigkeit T < 70 °C eingehalten wird.

1. Ventil in der Saugleitung öffnen.
2. Ventil in der Druckleitung öffnen.
3. Pumpe und Saugleitung bis zur Oberkante der Pumpe mit Fördermedium füllen. Gegebenenfalls vorhandene Lufteinschlüsse entweichen lassen.
4. Nur bei Pumpen mit Sperr- oder Quenchflüssigkeit:

   Notwendigen Sperrdruck überprüfen. Maximaler Sperrdruck siehe Angabe auf der *„Schnittzeichnung der Wellenabdichtung“* in den beigefügten Dokumenten.
5. Motor einschalten.

7.3 Betrieb überwachen

7.3.1 Sicherheitshinweise

Fremdkörper im Fördermedium

Blockieren der Verdränger und Abscheren der Welle.

- ▶ Fremdkörper im Fördermedium ausschießen.
- ▶ Strombegrenzung als Absicherung am Getriebemotor vorsehen.

Schlagartiges Schließen der Ventile in der Druckleitung

Beschädigung des Fördermediums durch Druckschläge in der Pumpe.

- ▶ Ventil in der Druckleitung während des Betriebs nicht schlagartig oder für längere Zeit schließen.

Plötzliches Abkühlen der Pumpe

Spannungsrisse in der Pumpe.

- ▶ Die Pumpe nicht schockartig abkühlen.

Kavitation und Trockenlauf der Pumpe

Beschädigung der Wellenabdichtung.

- ▶ Sicherstellen, dass saugseitige Ventile während des Betriebs offen sind.

7.4 Betrieb beenden

1. Motor ausschalten.
2. Ventil in der Saugleitung schließen, um das Leerlaufen der Pumpe zu verhindern.
3. Ventil in der Druckleitung schließen.

7.5 Pumpe außer Betrieb nehmen

1. Motor ausschalten.
2. Ventil in der Saugleitung schließen.
3. Ventil in der Druckleitung schließen.
4. Pumpe spannungsfrei schalten.
5. Pumpe entleeren.
6. Pumpe reinigen wie in *Kapitel 6.8 „Reinigung durchführen“, Seite 11* beschrieben.
7. Pumpe trocknen.
8. Innenraum der Pumpe vor Feuchtigkeit schützen.
9. Die Rohranschlüsse mit Deckeln verschließen, um das Eindringen von Schmutz und Fremdkörpern zu verhindern.
10. Weitere Handlungsschritte siehe *Kapitel 5 „Lagerung“, Seite 9*.

8 Reinigung während des Betriebs

8.1 CIP-Verfahren

Die FK- und FL-Verdrängerpumpen sind für das CIP-Verfahren (Cleaning In Place) geeignet. Folgende Richtwerte gelten beim CIP-Verfahren:

Beispiel für einen Reinigungsablauf

1. Vorspülen mit Wasser.
2. Laugenspülung mit Natronlauge (NaOH), siehe *Tabelle 4 CIP-Reinigung*.
3. Zwischenspülen mit Wasser.
4. Säurespülung mit Salpetersäure (HNO_3), siehe *Tabelle 4 CIP-Reinigung*.
5. Klarspülen mit Wasser.

Der Differenzdruck der Pumpe sollte 2 bis 3 bar betragen, damit ausreichende Strömungsgeschwindigkeiten in der Pumpe erreicht werden.

Medium	Prozesstemperatur [°C]
NaOH (ca. 1% bis 2%)	80 bis 85
HNO3 (ca. 1%)	60 bis 65

Tabelle 4 CIP-Reinigung

Bei abweichenden Werten *Fristam* kontaktieren.

8.2 SIP-Verfahren

ACHTUNG

Bei Dampf läuft Pumpe trocken

Beschädigung der Wellenabdichtung.

- ▶ Wenn Dampf durch die Rohrleitungen strömt, sicherstellen, dass Pumpe ausgeschaltet ist.

Die FK- und FL-Verdrängerpumpen sind für das SIP-Verfahren (Sterilisation In Place) nur nach Absprache mit *Fristam* geeignet.

Die Eignung ist von der Wahl der Elastomere abhängig.

Die Prozesstemperatur darf 145 °C nicht überschreiten.

Temperaturen bei ATEX können abweichen, siehe ATEX-Zusatz-Betriebsanleitung „Temperatureinsatzgrenze“.

9 Störungen

Zu Störungen, möglichen Ursachen und Abhilfen siehe *Kapitel 11.3 „Störungstabelle“, Seite 27*.

9.1 Sicherheitshinweis

Heiße Oberflächen

Hautverbrennungen durch Kontakt mit der Pumpe. Durch die Förderung von heißem Fördermedium kann sich die Pumpe sehr stark erhitzen.

- ▶ Vor Arbeiten an der Pumpe, Pumpe vollständig abkühlen lassen.
- ▶ Die Pumpe darf nur mit hitzebeständigen Schutzhandschuhen berührt werden.

10 Wartung

Zu Wartungsintervallen siehe *Kapitel 11.2 „Wartungsintervalle“, Seite 27*.

10.1 Sicherheitshinweise

Rotierende Teile

Personen und Sachschäden.

- ▶ Vor Arbeiten an der Pumpe grundsätzlich Motor der Pumpe ausschalten und vor Wiedereinschalten sichern.

Herabstürzende oder ungesicherte Bauteile

Schwere Quetschungen.

- ▶ Bei allen Wartungsarbeiten grundsätzlich Sicherheitsschuhe tragen.

Unkontrolliertes Ausströmen von Flüssigkeiten

Personen- und Sachschäden durch Verätzung, Vergiftung und Verschmutzung.

Vor Wartungs- und Reinigungsarbeiten an der Pumpe:

- ▶ Saug- und Druckschieber vor und hinter der Pumpe schließen.
- ▶ Bei doppelter Wellenabdichtung: Sperr- oder Quenchflüssigkeitsleitung absperren.
- ▶ Pumpengehäuse vor dem Öffnen der Pumpe vollständig entleeren.

Plötzliches Abkühlen der Pumpe

Spannungsrisse in der Pumpe.

- ▶ Die Pumpe nicht schockartig abkühlen.

Einsatz harter Schraubwerkzeuge

Zerkratzen geschliffener Oberflächen.

- ▶ Bei geschliffenen Oberflächen Kupfereinsatz für Steckschlüssel verwenden.

10.2 Ersatzteile

Durch die Verwendung von Ersatzteilen, die nicht von *Fristam* freigegeben sind, kann es zu schweren Personen- und Sachschäden kommen. Bei Fragen bezüglich zugelassener Ersatzteile *Fristam* kontaktieren.

Fristam registriert alle ausgelieferten Pumpen. Bei der Bestellung von Ersatzteilen sind folgende Informationen notwendig:

1. Seriennummer der Pumpe, siehe Typenschild oder Einschlag auf der Pumpe.
2. Bezeichnung der Ersatzteile und Werkstoffe, siehe *„Auftragsbezogene Unterlagen“* unter den beigefügten Dokumenten.

10.3 Sperr- und Quenchflüssigkeit prüfen (Option)

Bei Pumpen mit einer Ausstattung für „Sperrsystem“ oder „Quenchsystem“ muss der Sperrflüssigkeitsdruck geprüft werden. Wartungsintervalle siehe *Tabelle 17 auf Seite 27*.

▶ Sperrflüssigkeitsdruck prüfen und mit dem angegebenen Wert vergleichen.

Der angegebene Wert befindet sich auf der *„Schnittzeichung der Wellenabdichtung“* in den *„Auftragsbezogenen Unterlagen“*. Die *„Auftragsbezogenen Unterlagen“* sind dieser Betriebsanleitung beigefügt.

Durch heißes Fördermedium und durch den Betrieb der Pumpe wird die Sperrflüssigkeit erhitzt.

▶ Sicherstellen, dass während des Betriebs die Temperatur der Sperrflüssigkeit T < 70 °C eingehalten wird.

10.4 Ölstand kontrollieren

Die Kontrolle erfolgt über ein Ölschauglas **(25)**, welches sich seitlich am Getriebekasten befindet.

Zu Wartungsintervalle siehe *Tabelle 17 auf Seite 27*.

10.5 Öl wechseln

Bei den FK- und FL-Verdrängerpumpen muss regelmäßig ein Ölwechsel vorgenommen werden. Wartungsintervalle siehe *Tabelle 17 auf Seite 27*.

Wartungsintervalle

Bei erschwerten Bedingungen, wie hoher Luftfeuchtigkeit, aggressiver Umgebung, hoher Temperaturschwankungen ist ein Wechsel alle 2000 Betriebstunden empfehlenswert. Unter normalen Bedingungen einmal jährliche oder alle 4000 Betriebstunden.

Schmierstoffe und Mengen

Benötigte Ölmenge siehe *Tabelle 5 Ölwechsel Bauform FL* und *Tabelle 6 „Ölwechsel Bauform FK“, Seite 15*.

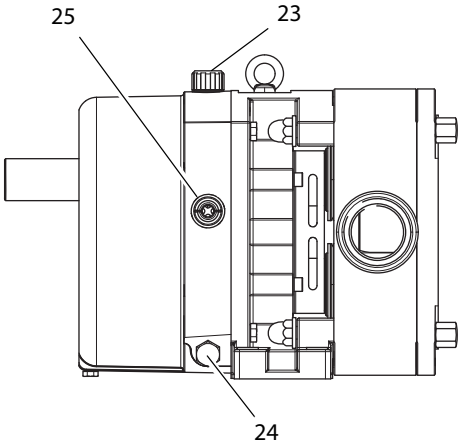


Abb. 17 Ölstand und Ölwechsel

23	Entlüftungsschraube
24	Verschlussschraube
25	Ölschauglas

Vorgehensweise

1. Motor einschalten und laufen lassen, bis die normale Betriebstemperatur erreicht ist.
2. Motor ausschalten und vor Wiedereinschalten sichern.
3. Geeignetes Ölauffanggefäß unter die Verschlussschraube **(24)** stellen.
4. **Vorsicht!** Heißes Öl. Hautverbrennungen bei Kontakt mit heißem Öl.

   ▶ Hitze und ölbeständige Schutzhandschuhe tragen.

   Entlüftungsschraube **(23)** lösen.
5. Verschlussschraube **(24)** lösen und entnehmen.
6. Öl vollständig ablassen und entsprechend den örtlichen Vorschriften entsorgen.
7. Verschlussschraube, Entlüftungsschraube und Dichtungen reinigen.
8. Verschlussschraube und Entlüftungsschraube mit den dazugehörigen Dichtungen einbauen.
9. Neues Öl einfüllen, dabei Ölstand anhand des Ölschauglases **(25)** kontrollieren.

Bauform FL	vorraussichtliche Ölmenge [l]		Öl
	waagerechte Anordnung der Rohranschlüsse	senkrechte Anordnung der Rohranschlüsse	
FL/FL2 55	0,25	0,20	SAE 15W40
FL/FL2 75	0,60	0,50	
FL/FL2 100	1,80	1,30	
FL 130	2,10	1,70	
FL2 50	0,15	0,15	
FL2 58	0,25	0,25	

Tabelle 5 Ölwechsel Bauform FL

Bauform FK	Ölmenge		Öl
	waagerechter Anordnung der Rohranschlüsse	senkrechter Anordnung der Rohranschlüsse	
25 und 25/30	1,0	0,7	SAE 15W40
40 und 40/45	2,5	1,8	
48	4,5	4,0	

Tabelle 6 Ölwechsel Bauform FK

10.6 Motorlager schmieren

▶ Lager des Motors nach Angaben des Getriebemotor-Herstellers schmieren. Siehe *„Zulieferdokumentation“* unter den beigefügten Dokumenten.

10.7 Wellenabdichtung wechseln

Die Wellenabdichtung wechseln, wenn:

– Fördermedium, Sperr- oder Quenchflüssigkeit atmosphärenseitig aus der Pumpe austritt,

– Sperr- oder Quenchflüssigkeit ins Fördermedium entweicht.

Vorgehensweise

1. Pumpengehäuse demontieren, siehe *Kapitel 10.8 „Pumpenkopf demontieren“, Seite 15*.
2. Pumpengehäuse montieren, siehe *Kapitel 10.9 „Pumpenkopf montieren“, Seite 16*.

2a. Dabei Wellenabdichtungen je nach Anwendungsfall A-F auf Wellen montieren.

2b. Verdränger montieren.

2c. Pumpendeckel verschließen.

Die genaue Vorgehensweise ist in den folgenden Kapiteln beschrieben.

10.8 Pumpenkopf demontieren

Vorbereitung

1. Motor ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Ventil in der Druckleitung schließen.
3. Ventil in der Saugleitung schließen.
4. Bei doppelter Wellenabdichtung: Sperr- oder Quenchflüssigkeitsleitung absperren.
5. Pumpe vollständig entleeren.
6. Saug- und Druckanschlüsse lösen.
7. Pumpe aus der Anlage ausbauen.

Vorgehensweise

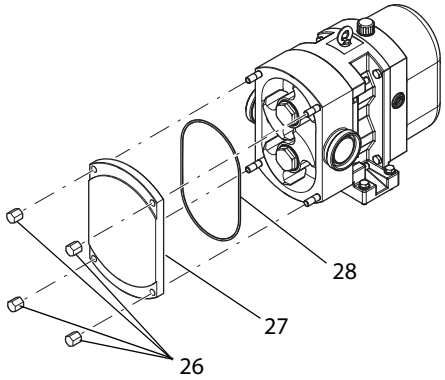


Abb. 18 Pumpendeckel lösen, exemplarisch dargestellt an der FL 100

1. Muttern **(26)** am Pumpendeckel lösen.
2. Muttern, Pumpendeckel **(27)** und Deckeldichtung **(28)** abnehmen.

   Hinweis: Falls Pumpendeckel sich schlecht löst:

   ▶ FK-Verdrängerpumpen
   Am Pumpendeckel befinden sich zwei Abdrückschrauben mit Sterngriff. Abdrückschrauben im Uhrzeigersinn drehen bis der Deckel sich löst.

   ▶ FL-Verdrängerpumpen
   Mit einem Kunststoffhammer leicht auf den Deckel schlagen um den Deckel zu lösen.

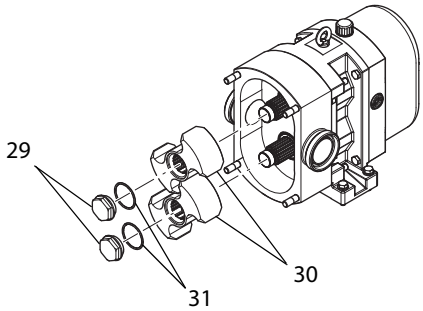


Abb. 19 Verdränger abbauen, exemplarisch dargestellt an der FL 100

3. **Warnung:** Rotierende Maschinenteile. Schwere Quetschungen an der Hand.

   ▶ Verdränger **(30)** mit einem Holz- oder Kunststoffkeil blockieren.

   Verdrängerbefestigung **(29)** (Verdrängermutter oder Verdrängerschraube) und die zugehörigen Dichtungen **(31)** lösen und abnehmen.
4. Verdränger von Antriebs- und Gleichlaufwelle nehmen.
5. Schraubverbindungen lösen, die das Pumpengehäuse mit dem Getriebekasten verbinden:

   – Bauform FL: Hutmuttern am Getriebekasten

   – Bauform FK: Innensechskantschrauben im Pumpengehäuse

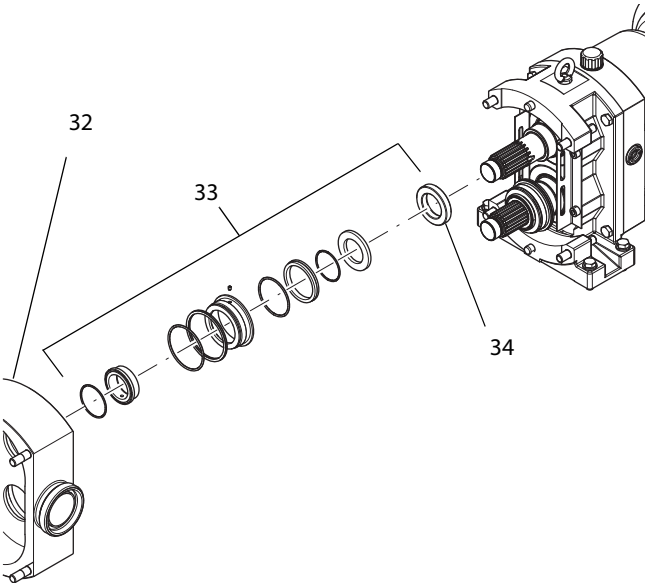


Abb. 20 Wellendichtung entfernen, exemplarisch dargestellt an der FL 100

6. Pumpengehäuse **(32)** abnehmen.
7. **Achtung:** Verlust der Fixbuchse **(34)**. Sachschaden.
   - ▶ Position der Fixbuchse ermitteln. Die Fixbuchsen sind in der *„Schnittzeichnung der Wellenabdichtung“* der *„Auftragsbezogenen Unterlagen“* abgebildet. Die Fixbuchsen sind durch Körnungen markiert.
   - ▶ Wellendichtungen **(33)** vom Pumpengehäuse **(32)** und den Wellen entfernen. Dabei Fixbuchsen **(34)** entnehmen.
   - ▶ Fixbuchsen separat aufbewahren.
8. Je nach Wellenabdichtung weiter verfahren wie folgt:

   Bei einfacher Wellenabdichtung:

   - ▶ Demontage der Pumpe ist abgeschlossen.

   Bei doppelter Wellenabdichtung:

   1. Die Dichtungsdeckel befinden sich auf den Wellen und sind mit dem Getriebekasten verbunden. Siehe auch *„Schnittzeichnung der Wellenabdichtung“* in den *„Auftragsbezogenen Unterlagen“*.
   2. Dichtungsdeckel lösen.
   3. Dichtungsdeckel mit Dichtungselementen abnehmen.

10.9 Pumpenkopf montieren

Der Zusammenbau der Pumpe ist abhängig von der jeweiligen Baugröße und -form, sowie der jeweiligen Wellenabdichtung. Welche Wellenabdichtung vorliegt steht in den *„Auftragsbezogene Unterlagen“*.

ACHTUNG

Falsche Elastomere

Undichtigkeit der Pumpe.

- ▶ Sicherstellen, dass die Elastomere auf die Beschaffenheit des Fördermediums abgestimmt sind. Siehe in den *„Auftragsbezogenen Unterlagen“*.

Vorbereitung

- ▶ Alle Pumpenteile reinigen. Dabei auf Beschädigungen und Passgenauigkeit prüfen.
- ▶ Pumpenteile bei Bedarf nacharbeiten oder austauschen.
- ▶ Den Zusammenbau unter sauberen Bedingungen sorgfältig durchführen. Die Dichtungen können leicht beschädigt werden.
- ▶ Alle Runddichtungen austauschen.
- ▶ Zur Reduzierung der Reibung, die Runddichtungen und die Schiebeflächen mit Wasser, Alkohol oder Silikonfett benetzen.
- ▶ Die Dichtflächen der Gleitringdichtungen mit fettlösendem Reinigungsmittel, zum Beispiel „OKS 2610 Universalreiniger“, säubern. Anschließend die Dichtflächen nicht mehr mit Öl oder Fett in Berührung kommen lassen und nicht mit den Fingern berühren.

Tipp: Für das Einkleben von Lagern und Buchsen eignet sich zum Beispiel die Fügeverbindung „Euro Lock A64.80“.

Tipp: Für das Einkleben von Gewindestiften eignet sich zum Beispiel die Schraubensicherung „Euro Lock A24.10“.

10.9.1 Markierung beachten

Die Verdränger und Fixbuchsen dürfen auf keinen Fall vertauscht werden. Sie sind auf die Gleichlaufwelle oder Antriebswelle angepasst und jeweils mit Körnungen markiert worden.

- ▶ Vor Einbau von Fixbuchse und Verdränger Markierungen beachten:
  - eine Körnung für die Antriebswelle
  - zwei Körnungen für die Gleichlaufwelle

10.9.2 Dichtungen montieren

Die in der jeweiligen Pumpe verbaute Wellenabdichtung ist in den *„auftragsbezogenen Unterlagen“* beigefügt in Form einer *„Schnittzeichnung“* und „Ersatzteilliste“ beigefügt.

Die Teilenummern in diesem Kapitel entsprechen DIN 24250.

Im Folgenden wird der Zusammenbau von Standard-Wellenabdichtungen mit den Anwendungsfällen A bis F beschrieben. Ihre auftragsbezogene Ausführung kann hiervon geringfügig abweichen.

Bei Unklarheiten und weitergehendem Informationsbedarf *Fristam* kontaktieren.

Anwend-ungsfall	Wellen-abdichtung	Bauform	Baugrößen
A	einfach	FK und FL	alle Baugrößen
B	einfach	FK 48	48
C	einfach	FL 2	alle Baugrößen
D	doppelt	FK und FL	alle Baugrößen
E	doppelt	FL 2	50 - 100
F	doppelt	FL 2	130

Tabelle 7 Standard-Wellenabdichtungen

Hinweis: Die folgenden Montageabläufe sind nur für die Antriebswelle dargestellt und beschrieben. Alle Handlungsanweisungen gelten ebenso für die Gleichlaufwelle.

Anwendungsfall A

Vormontage auf der Welle:

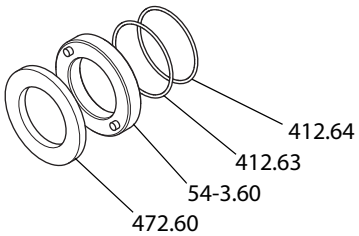


Abb. 21 Vormontage auf der Welle, Anwendungsfall A

1. Welle mit Runddichtungen **(412.64)** und **(412.63)** versehen.

Hinweis: Runddichtung 412.64 nur bei FL 55 und 75 vorhanden.

2. Nur bei Bauform FL 130:

   Fixbuchse mit Zylinderstiften versehen. Dabei Zylinderstifte mittig positionieren, siehe hierzu *„Schnittzeichnung der Wellenabdichtung“* in den beigefügten Dokumenten.

3. **Achtung:** Vertauschen der beiden Fixbuchsen. Sachschaden bei Betrieb der Pumpe durch Blockieren oder Schleifen der Verdränger. Fixbuchsen sind der Antriebs- oder Gleichlaufwelle zugeordnet. Siehe *Kapitel 10.9.1 „Markierung beachten“, Seite 16*.

   ► Markierte Fixbuchse **(54-3.60)** auf die dazugehörige Welle schieben.

4. Gleitring **(472.60)** auf Welle schieben.

5. Nur bei Bauform FL 130:

   Gleitring und Fixbuchse mit Zylinderstiften an Welle befestigen. In der *„Schnittzeichnung der Wellenabdichtung“* sind die Zylinderstifte mit Nummer 562.61 gekennzeichnet.

   Vormontage des Pumpengehäuses:

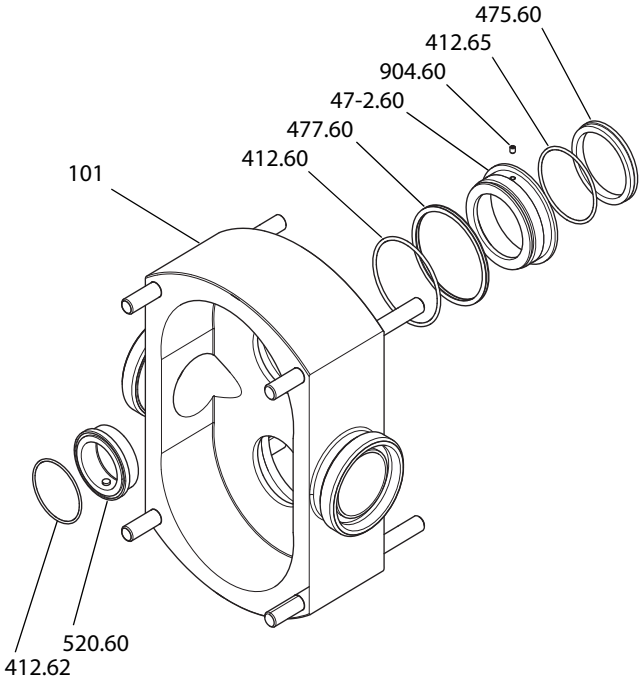


Abb. 22 Vormontag im Pumpengehäuse und Endmontage auf der Welle, Anwendungsfall A

6. Feder **(477.60)** auf GLRD-Gehäuse **(47-2.60)** schieben und mit Gewindestift **(904.60)** sichern.

   Achtung: Unvollständige, instabile Montage. Sachschaden bei Betrieb der Pumpe.

   ► prüfen, ob Gewindestift in das Pumpengehäuse **(101)** greift, um als Verdrehsicherung zu dienen.

7. GLRD-Gehäuse mit Runddichtungen **(412.65)** und **(412.60)** versehen.

8. Gegenring **(475.60)** in GLRD-Gehäuse einsetzen.

   Hinweis: Gegenring mit Exzenter beim Einsetzen leicht drehen bis er übereinstimmend eingesetzt werden kann.

9. GLRD-Gehäuse in Pumpengehäuse **(101)** einsetzen.

10. Pumpengehäuse auf die Wellen setzen und an Getriebekasten schieben.

11. **Achtung:** Pumpengehäuse liegt nicht plan auf Getriebekasten. Sachschaden durch Verziehen des Pumpengehäuses.

    ► Pumpengehäuse je nach Bauform mit folgenden Verbindungen an Getriebekasten schrauben:

    Bauform FL: Hutmuttern am Getriebekasten

    Bauform FK: Innensechskantschrauben im Pumpengehäuse.

Endmontage auf der Welle:

12. Nur bei Bauform FL 100/130:

    Hülse **(520.60)** mit Zylinderstiften versehen. Dabei Zylinderstift ganz in die Hülse versenken. Siehe *„Schnittzeichnung der Wellenabdichtung“*.

13. Runddichtung **(412.62)** in Hülse einsetzen.

14. Hülse auf die Welle setzen.

    Nur bei der Bauform FL 100/130: Darauf achten, dass die Zylinderstifte in die dafür vorgesehenen Nuten der Welle greifen.

15. Ende des Zusammenbaus der Wellenabdichtung durch Aufsetzen der Verdränger, siehe *Kapitel 10.9.3 „Verdränger montieren", Seite 20*.

Anwendungsfall B

Vormontage des Pumpengehäuses:

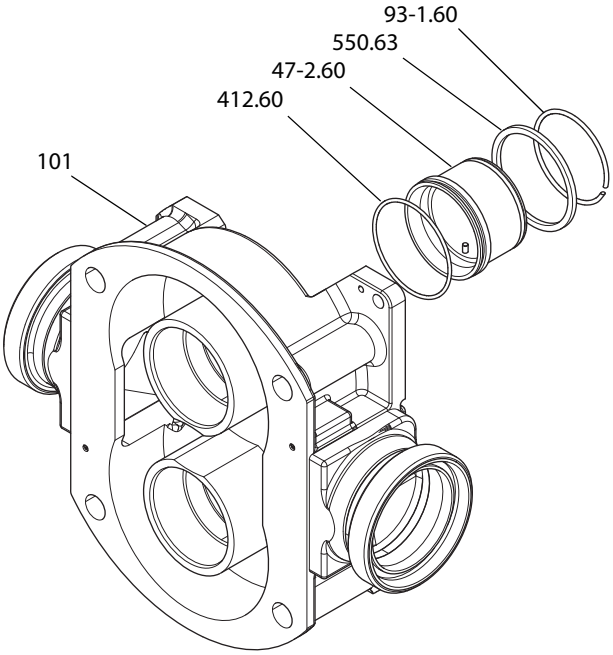


Abb. 23 Vormontage des Pumpengehäuses, Anwendungsfall B

1. GLRD-Gehäuse **(47-2.60)** mit Runddichtung **(412.60)** versehen und in Pumpengehäuse **(101)** einführen.
2. GLRD-Gehäuse mit Scheibe **(550.63)** versehen und mit Sprengring **(93-1.60)** am Pumpengehäuse sichern.
3. Vormontiertes Pumpengehäuse auf die Wellen setzen und an den Getriebekasten schieben.
4. **Achtung:** Pumpengehäuse liegt nicht plan auf Getriebekasten. Sachschaden durch Verziehen des Pumpengehäuses.

   ▶ Pumpengehäuse mit Sechskantschrauben an Getriebekasten schrauben.

Endmontage auf der Welle:

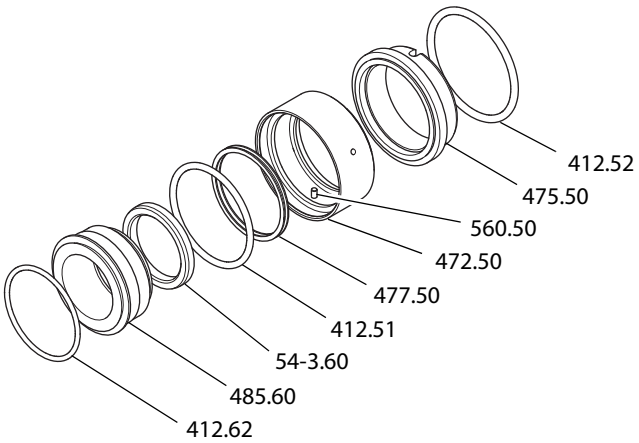


Abb. 24 Anwendungsfall B, Endmontage auf der Welle

5. Gegenring **(475.50)** mit Runddichtung **(412.52)** versehen.
6. Gegenring so auf die Welle schieben, dass die Nuten des Gegenringes in Zylinderstifte am Pumpengehäuse greifen.
7. **Achtung:** Vertauschen der beiden Fixbuchsen. Sachschaden bei Betrieb der Pumpe durch Blockieren oder Schleifen der Verdränger. Fixbuchsen sind der Antriebs- oder Gleichlaufwelle zugeordnet. Siehe *Kapitel 10.9.1 „Markierung beachten", Seite 16*.

   ▶ Markierte Fixbuchse **(54-3.60)** auf die dazugehörige Welle schieben.

8. Mitnehmer **(485.60)** mit Runddichtung **(412.62)** versehen.
9. Gleitring **(472.50)** mit Feder **(477.50)** und Runddichtung **(412.51)** versehen.
10. Gleitring und Mitnehmer zusammenfügen.

    Hinweis: Darauf achten, dass Zylinderstifte **(560.50)** in die dafür vorgesehenen Nuten des Mitnehmers greifen.

11. Gleitring und Mitnehmer auf die Welle schieben.
12. Ende des Zusammenbaus der Wellenabdichtung durch Aufsetzen der Verdränger, siehe *Kapitel 10.9.3 „Verdränger montieren", Seite 20*.

Anwendungsfall C

Vormontage des Pumpengehäuses:

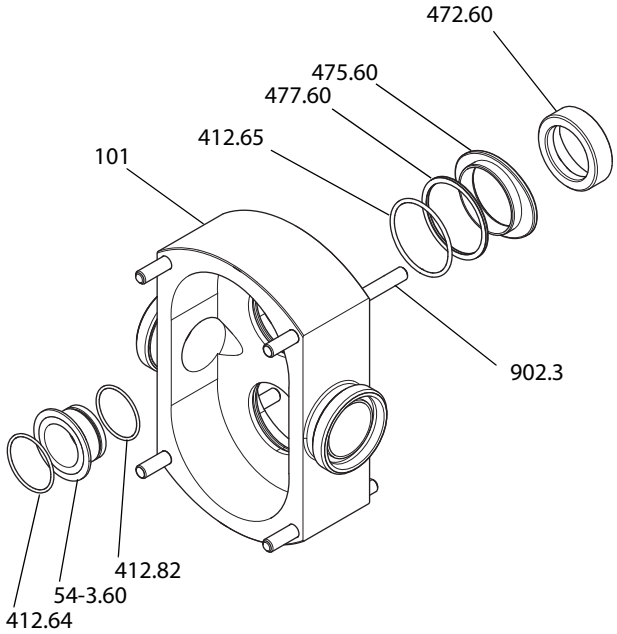


Abb. 25 Anwendungsfall C

1. Pumpengehäuse **(101)** mit Runddichtungen **(412.65)** versehen.
2. Gegenring **(475.60)** mit Feder **(477.60)** versehen und in Pumpengehäuse einsetzen.

   Hinweis: Gegenring mit Exzenter beim Einsetzen leicht drehen bis er übereinstimmend eingesetzt werden kann.
3. Gleitring **(472.60)** auf die Welle schieben.
4. Pumpengehäuse **(101)** auf die Wellen setzen und an Getriebekasten schieben.
5. **Achtung:** Pumpengehäuse liegt nicht plan auf Getriebekasten. Sachschaden durch Verziehen des Pumpengehäuses.

   ► Hutmuttern auf Stiftschrauben **(902.3)** setzen und Pumpengehäuse mit Getriebekasten verschrauben.

Endmontage auf der Welle (II)

6. Fixbuchse **(54-3.60)** mit Runddichtungen **(412.82)** versehen.
7. **Achtung:** Vertauschen der beiden Fixbuchsen. Sachschaden bei Betrieb der Pumpe durch Blockieren oder Schleifen der Verdränger. Fixbuchsen sind der Antriebs- oder Gleichlaufwelle zugeordnet. Siehe *Kapitel 10.9.1 „Markierung beachten", Seite 16*.

   ► Fixbuchse auf die dazugehörige Welle schieben.
8. Runddichtungen **(412.64)** in die vorgesehene Nut der Verdränger setzen.
9. Ende des Zusammenbaus der Wellenabdichtung durch Aufsetzen der Verdränger, siehe *Kapitel 10.9.3 „Verdränger montieren", Seite 20*.

Anwendungsfall D

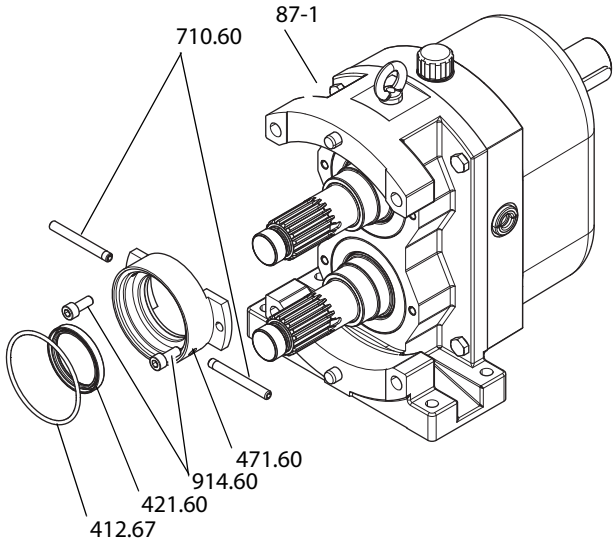


Abb. 26 Standard-Wellenabdichtung, Anwendungsfall D

1. Spülröhrchen **(710.60)** in Dichtungsdeckel **(471.60)** schrauben und abdichten.
2. Dichtungsdeckel mit Radialwellendichtring **(421.60)** versehen.

   Hinweis: Einbaurichtung des Radialwellendichtrings beachten., siehe *„Schnittzeichnung der Wellenabdichtung"*.
3. Mit Innensechskantschrauben **(914.60)** Dichtungsdeckel an Getriebekasten **(87-1)** schrauben.
4. Dichtungsdeckel von außen mit Runddichtung **(412.67)** versehen.
5. Weiter wie in *Kapitel „Anwendungsfall A", Seite 17*.

Anwendungsfall E

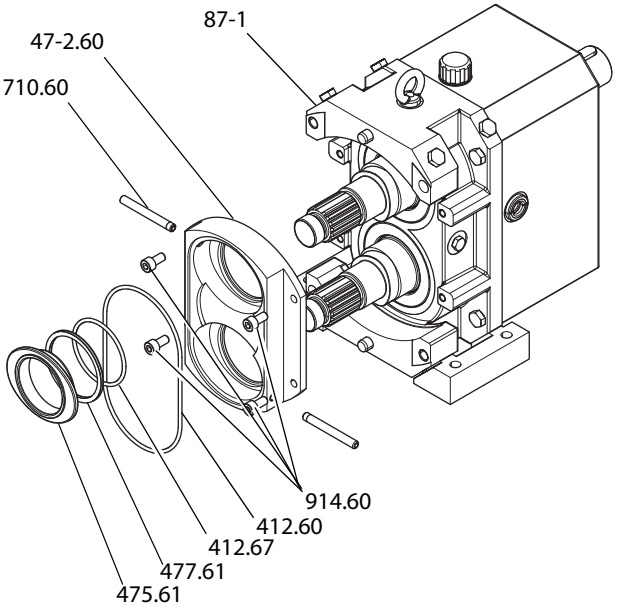


Abb. 27 Standard-Wellenabdichtung, Anwendungsfall E

1. Spülröhrchen **(710.60)** in Dichtungsdeckel **(47-2.60)** schrauben und abdichten.
2. Mit Innensechskantschrauben **(914.60)** Dichtungsdeckel an Getriebekasten **(87-1)** schrauben.
3. Gegenring **(475.61)**, Federn **(477.61)** und Runddichtung **(412.67)** in Dichtungsdeckel einsetzen.
4. Runddichtung **(412.60)** in Dichtungsdeckel einsetzen.
5. Weiter wie in *Kapitel „Anwendungsfall C", Seite 19*.

Anwendungsfall F

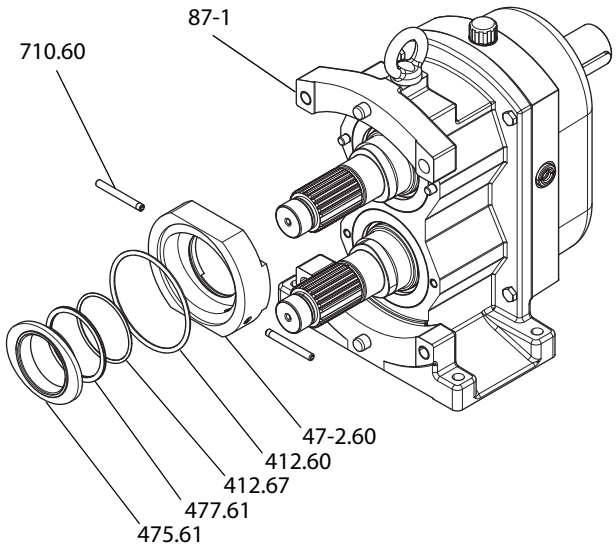


Abb. 28 Standard-Anwendungsfall F

1. Spülröhrchen **(710.60)** in Dichtungsdeckel **(47-2.60)** schrauben und abdichten.
2. Dichtungsdeckel auf Stiftschrauben des Getriebekastens **(87-1)** setzen.
3. Gegenring **(475.61)**, Feder **(477.61)** und Runddichtung **(412.67)** in den Dichtungsdeckel einsetzen.
4. Runddichtung **(412.60)** in Dichtungsdeckel einsetzen.
5. Weiter wie in *Kapitel „Anwendungsfall C", Seite 19*.

10.9.3 Verdränger montieren

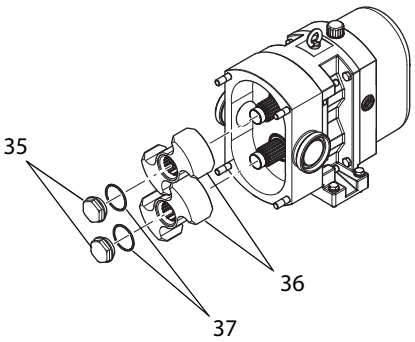


Abb. 29 Verdränger einbauen, exemplarisch dargestellt an der FL 100

1. **Achtung:** Vertauschen der beiden Verdränger. Sachschaden bei Betrieb der Pumpe durch Blockieren oder Schleifen der Verdränger. Verdränger sind der Antriebs- oder Gleichlaufwelle zugeordnet. Siehe *Kapitel 10.9.1 „Markierung beachten", Seite 16*.
   - ▶ Die Verdränger **(36)** mit Runddichtung **(37)** auf die dazugehörigen Wellen setzen.
2. Je nach Befestigungsart Verdrängermutter oder Verdrängerschraube **(35)** wie folgt montieren:

   Verdrängermutter

   1. Sicherungsring aus Polyamid schlitzen und auf die Wellennut setzen.
   2. Verdrängermutter **(35)** handfest auf die Welle schrauben.

   Verdrängerschraube

   1. Verdrängerschraube mit Runddichtungen versehen.
   - ▶ Bei Bauform FK 25-40/45: Verdrängerschraube mit Runddichtungen und exzentrischer Unterlegscheibe versehen.
   - ▶ Bei Bauform FL 75-100 mit exzentrischer Verdrängerbefestigung: Verdrängerschraube mit Runddichtungen und exzentrischer Unterlegscheibe versehen.
   2. Verdrängerschraube handfest in die Welle schrauben.
   - ▶ Bei Bauform FK 25-40/45: Exzentrische Unterlegscheibe passend zur Welle ausrichten.
   - ▶ Bei Bauform FL 75-100 mit exzentrischer Verdrängerbefestigung: Verdrängerschraube mit Runddichtungen und exzentrischer Unterlegscheibe versehen.
3. **Warnung:** Rotierende Maschinenteile. Schwere Quetschungen an der Hand.
   - ▶ Verdränger mit einem Holz- oder Kunststoffkeil blockieren.
4. Verdrängerbefestigung mit vorgegebenem Anzugsmoment anziehen. Siehe *Tabelle 8 „Anzugsmomente für Verdrängerbefestigung mit Sicherungsring", Seite 21*.

Bauform	Baugröße	Gewinde	Verdrängerbefestigung Anzugsmomente in [Nm]	
			Verdrängermutter	Verdrängerschraube
FL	50	M8	–	11
	55	M16×1,5	50	–
	58	M16×1,5	50	–
	75	M24x1,5	100	–
	75	M12×1,25	–	60
		exzentrische Verdrängerbefestigung		
	100	M30 × 2	200	–
	100	M16×1,5	–	120
		exzentrische Verdrängerbefestigung		
	130	M40 × 2	300	–
	130	M20×1,5	–	170
		exzentrische Verdrängerbefestigung		
FK	25 und 25/30	M10	–	30
	40 und 40/45	M12×1,25	–	35
	48	M30×2	200	–

Tabelle 8 Anzugsmomente für Verdrängerbefestigung mit Sicherungsring

5. Pumpe verschließen

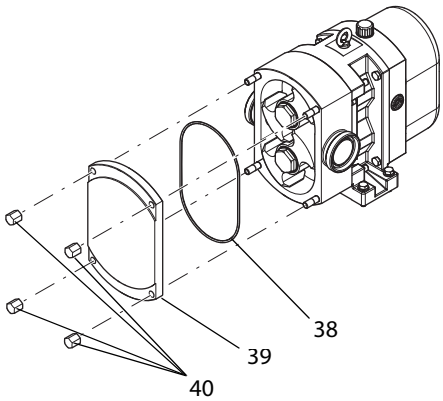


Abb. 30 Pumpendeckel verschließen, exemplarisch dargestellt an der FL 100

1. Pumpendeckel **(39)** mit Runddichtung **(38)** versehen.
2. Pumpendeckel auf Pumpengehäuse schieben und mit Muttern **(40)** verschrauben.

Bei Pumpen mit Deckellaufbuchsen

1. Mit der Hand die Wellen an der Kupplung drehen, um zu überprüfen, ob die Wellen frei laufen.
2. Je nach Ergebnis weiter verfahren wie folgt:

   Die Verdränger schleifen am Pumpendeckel.

   ▶ Der Pumpendeckel ist nicht richtig ausgerichtet. *Fristam* kontaktieren. Der Pumpendeckel muss neu ausgerichtet und verstiftet werden.

   Die Wellen lassen sich drehen.

   ▶ Pumpe ist korrekt verschlossen.

10.10 Wellenlager wechseln

▶ *Fristam* kontaktieren.

10.11 Kupplung wechseln

▶ Nur Kupplungen verwenden, die auf die Getriebeleistung abgestimmt sind. Bei offenen Fragen *Fristam* kontaktieren.

Vorgehensweise

1. Motor ausschalten und vor Wiedereinschalten sichern.
2. Kupplungsschutz demontieren.
3. Kupplungsreifen abbauen.
4. Motor vom Grundrahmen lösen und abnehmen.
5. Alte Kupplungsteile umweltgerecht entsorgen.
6. Neue Kupplungsteile (Reifen, Flansche, eventuell Klemmringe) auf Antriebswelle und auf Getriebe-Welle legen.
7. Motor auf Grundrahmen oder Fundament setzen und Befestigungsschrauben leicht anziehen.
8. Mittenversatz und Winkelversatz der Wellen überprüfen.

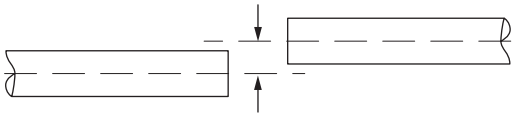


Abb. 31 Mittenversatz

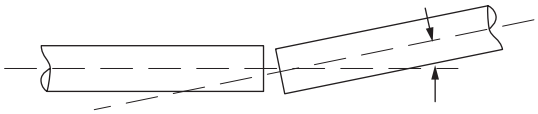


Abb. 32 Winkelversatz

9. Abweichungen von Mitten- und Winkelversatz möglichst gering halten. Gegebenfalls Wellen neu ausrichten.
10. Motor am Grundrahmen oder Fundament verschrauben.
11. Maßangabe für den Abstand beider Kupplungsflansche der Kupplungs-Einbauanleitung entnehmen. Siehe *„Zulieferdokumentation“* unter den beigefügten Dokumenten.
12. Kupplungsflansche mit dem vorgegebenen Abstand auf der Welle befestigen.
13. Kupplungsreifen befestigen. Schrauben hierbei gleichmäßig und über Kreuz anziehen. Angegebene Anzugsmomente in der Kupplungs-Einbauanleitung beachten.
14. Kupplungsschutz montieren.

10.12 Getriebemotor wechseln

Bauform FKF: Zum Wechsel des Getriebemotors *Fristam* kontaktieren.

Kupplung

Die Einbauanleitung für die Kupplung befindet sich als Zulieferdokumentationen unter den beigefügten Dokumenten.

ACHTUNG

Zu kräftiger Getriebemotor

Verwendung eines falsch dimensionierten Getriebemotors kann schwere Schäden am Pumpenaggregat verursachen.

▶ Getriebemotor nur mit gleichwertigem Motor ersetzen, siehe *„Motor-Zulieferdokumentation“*.

Vorgehensweise

1. Getriebemotor ausschalten und vor Wiedereinschalten sichern.
2. Kupplungsschutz abnehmen.
3. Kupplungsreifen abbauen.
4. Kupplungsteile vom Getriebemotor abbauen.
5. Alten Getriebemotor vom Grundrahmen oder Fundament lösen.
6. Alten Getriebemotor entsorgen. Siehe *Kapitel 2.6 „Entsorgung“, Seite 5*.
7. Sämtliche Kupplungsteile von Schutzlack und Fett säubern.
8. Kupplungsteile (Reifen, Flansche, eventuell Klemmringe) auf Antriebswelle und auf Austausch-Motorwelle legen.
9. Austausch-Motor auf Grundrahmen oder Fundament setzen und befestigen.
10. Weiter verfahren ab Schritt 8: *„Mittenversatz und Winkelversatz der Wellen überprüfen“* in *Kapitel 10.11 „Kupplung wechseln“, Seite 21*.

10.13 Spaltmaße prüfen

Das Spaltmaß gewährleistet die störungsfreie Beweglichkeit der Verdränger. Das axiale Spaltmaß muss geprüft werden, wenn eines der folgenden Bauteile ersetzt wird:

Bauform FL

– Welle
– Gehäuse
– Getriebekasten

Bauform FK

– Welle
– Gehäuse
– Getriebekasten
– Verdränger

Bauform FK

Beim Austausch des Gehäuses bzw. des Getriebekastens ist das radiale Spaltmaß neu einzustellen. Senden Sie hierzu die Pumpe an den *Fristam*-Kundenservice bzw. kontaktieren Sie *Fristam* zum Erhalten einer Verstiftungsanleitung.

10.13.1 Pumpe für Messung vorbereiten

Voraussetzung

– Pumpendeckel ist abgebaut,
– Verdränger sind ausgebaut.

Vorgehensweise

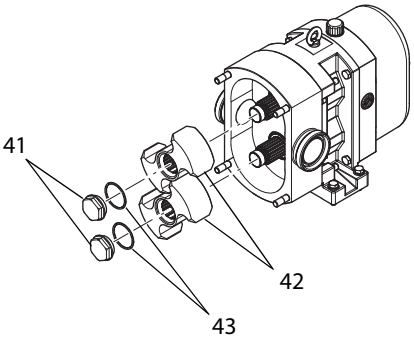


Abb. 33 Verdränger einbauen, exemplarisch dargestellt an der FL 100

1. **Achtung:** Vertauschen der beiden Verdränger. Sachschaden bei Betrieb der Pumpe durch Blockieren oder Schleifen der Verdränger. Verdränger sind der Antriebs- oder Gleichlaufwelle zugeordnet. Siehe *Kapitel 10.9.1 „Markierung beachten“, Seite 16*.

   ▶ Die Verdränger **(42)** mit Runddichtungen **(43)** auf die dazugehörigen Wellen setzen.

2. Je nach Befestigungsart Verdrängermutter oder Verdrängerschraube wie folgt montieren:

   Verdrängermutter

   Hinweis: Sicherungsring aus Polyamid wird zur Messung des Spaltmaßes nicht montiert.

   ▶ Verdrängermutter **(41)** handfest auf die Welle schrauben.

   Verdrängerschraube

   1. Verdrängerschraube mit Runddichtungen und Unterlegscheibe versehen.

   ▶ Bei Bauform FK 25-40/45: Verdrängerschraube mit Runddichtungen und exzentrischer Unterlegscheibe versehen.

   ▶ Bei Bauform FL 75-100 mit exzentrischer Verdrängerbefestigung: Verdrängerschraube mit Runddichtungen und exzentrischer Unterlegscheibe versehen.

   2. Verdrängerschraube handfest in die Welle schrauben.

   ▶ Bei Bauform FK 25-40/45: Exzentrische Unterlegscheibe passend zur Welle ausrichten.

   ▶ Bei Bauform FL 75-100 mit exzentrischer Verdrängerbefestigung: Verdrängerschraube mit Runddichtungen und exzentrischer Unterlegscheibe versehen.

3. **Warnung:** Rotierende Maschinenteile. Schwere Quetschungen an der Hand.

   ▶ Verdränger **(42)** mit einem Holz- oder Kunststoffkeil blockieren.

4. Verdrängerbefestigung mit vorgegebenem Anzugsmoment anziehen. Siehe *Tabelle 9 „Anzugsmomente der Verdrängerbefestigung bei Spaltmaßmessung ohne Sicherungsring", Seite 23*.

Bauform	Baugröße	Gewinde	Anzugsmomente in [Nm]
FL	50	M8	11
	55	M16×1,5	25
	58	M16×1,5	25
	75	M24x1,5	50
	75	M12×1,25	60
		exzentrische Verdrängerbefestigung	
	100	M30 × 2	100
	100	M16×1,5	120
		exzentrische Verdrängerbefestigung	
	130	M40 × 2	100
	130	M20×1,5	170
		exzentrische Verdrängerbefestigung	
FK	25 und 25/30	M10	30
	40 und 40/45	M12×1,25	35
	48	M30×2	100

Tabelle 9 Anzugsmomente der Verdrängerbefestigung bei Spaltmaßmessung ohne Sicherungsring

10.13.2 Axiales Spaltmaß messen

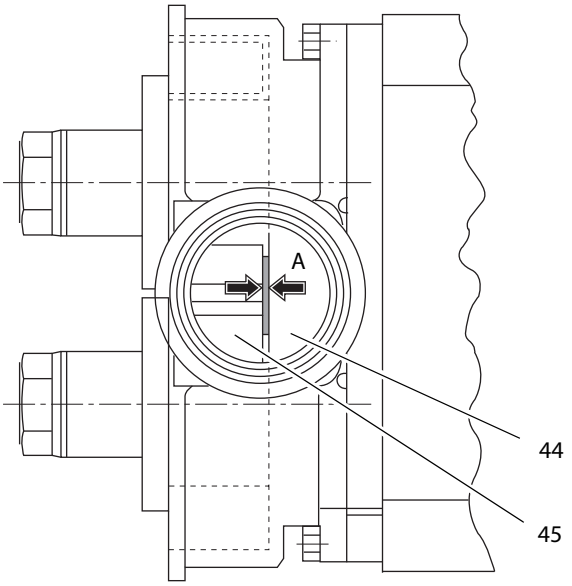


Abb. 34 Messung des axialen Spaltmaßes

Voraussetzung

Pumpe ist für Messung vorbereitet.

Vorgehensweise

1. Abstand **A** vom Pumpengehäuse **(44)** zu dem Verdränger **(45)** mit Fühlerblattlehre messen.
2. **Achtung:** Zu enges Spaltmaß. Zerstörung der Pumpe.
   ► In Ihren Auftragsunterlagen feststellen, ob in der Pumpe Standard- oder Temperaturverdränger eingebaut sind. Gegebenenfalls mit *Fristam* kontaktieren.
3. Spaltmaß mit Wert in *Tabelle 10 Axiale Spaltmaße* abgleichen.

   Hinweis: Gebrauchte Verdränger nutzen sich ab. Dadurch erweitern sich die Toleranzbereiche geringfügig.

Bauform	Baugröße	Axiale Spaltmaße in mm	
		Standardverdränger	Temperaturverdränger
FL	50	0,04 – 0,06	0,06 – 0,08
	55 S/L	0,13 – 0,15	0,18 – 0,20
	58 S/L	0,10 – 0,13	0,15 – 0,18
	75 S/L	0,17 – 0,19	0,22 – 0,24
	75 L3	0,17 – 0,19	0,22 – 0,24
	100 S/L	0,21 – 0,23	0,29 – 0,31
	100 L3	0,20 – 0,22	0,29 – 0,31
	130 S	0,21 – 0,23	0,29 – 0,31
	130 L	0,25 – 0,27	0,33 – 0,35
	130 XL	0,27 – 0,29	–
FK	25 und 25/30	0,03 – 0,04	0,11 – 0,13
	40	0,06 – 0,08	0,11 – 0,13
	40/45	0,08 – 0,10	0,13 – 0,15
	48	0,15 – 0,17	0,25 – 0,27

Tabelle 10 Axiale Spaltmaße

4. Liegt das Spaltmaß nicht im angegebenen Toleranzbereich:

   Spaltmaß zu groß

   ► Siehe *Kapitel „Fixbuchse abschleifen", Seite 23*.

   Spaltmaß zu klein

   ► Siehe *Kapitel „Ausgleichsbleche hinzufügen", Seite 24*.
5. Liegt das Spaltmaß im angegebenen Toleranzbereich, dann weiter zu *Kapitel 10.13.3 „Radiales Spaltmaß messen", Seite 24*.

Fixbuchse abschleifen

1. Pumpengehäuse demontieren, siehe *Kapitel 10.8 „Pumpenkopf demontieren", Seite 15*.
2. Fixbuchse aus dem Wellendichtungssatz entnehmen. Die Position der Fixbuchsen sind in der *„Schnittzeichnung der Wellenabdichtung"* der *„Auftragsbezogenen Unterlagen"* unter den beigefügten Dokumenten abgebildet. Die Fixbuchsen sind durch Körnungen markiert, siehe *Kapitel 10.9.1 „Markierung beachten", Seite 16*.
3. Fixbuchse auf das notwendige Maß abschleifen.
4. Pumpengehäuse montieren.

   Siehe *Kapitel 10.9 „Pumpenkopf montieren", Seite 16*.
5. Spaltmaß erneut messen.

Ausgleichsbleche hinzufügen

1. **Warnung:** Rotierende Maschinenteile. Schwere Quetschungen an der Hand.
   ▶ Verdränger mit einem Holz- oder Kunststoffkeil blockieren.
2. Verdrängermuttern und Verdränger abnehmen.
3. Die notwendigen Ausgleichsbleche an dieser Position vorübergehend auf die Wellen setzen.
4. Verdränger und Verdrängermutter einbauen wie in *Kapitel 10.13.1 „Pumpe für Messung vorbereiten", Seite 22*.
5. Spaltmaß erneut messen.

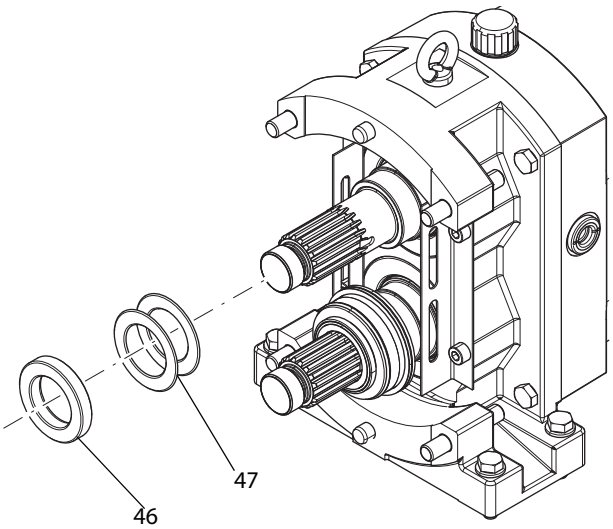


Abb. 35 Ausgleichsbleche hinzufügen

6. Spaltmaß richtig: Pumpengehäuse demontieren, um die Ausgleichsbleche an die richtige Stelle zu setzen.

   Siehe *Kapitel 10.8 „Pumpenkopf demontieren", Seite 15*.
7. Ausgleichsbleche **(47)** und Fixbuchse **(46)** auf die Welle setzen.
8. Weiter verfahren wie *Kapitel 10.9 „Pumpenkopf montieren", Seite 16* bis zum *Kapitel 10.9.3 „Verdränger montieren", Seite 20*.
9. Je nach Bauform weiter verfahren:

   Bauform FL

   ▶ Pumpe verschließen, siehe *Kapitel 5. „Pumpe verschließen", Seite 21*. Messung des Spaltmaßes ist abgeschlossen.

   Bauform FK

   ▶ Weiter mit Kapitel *10.13.3 Radiales Spaltmaß messen*.

10.13.3 Radiales Spaltmaß messen

▶ In Ihren Auftragsunterlagen feststellen, ob in der Pumpe Standard- oder Temperaturverdränger eingebaut ist. Gegebenenfalls mit Fristam Kontakt aufnehmen.

Voraussetzung

Pumpe ist für Messung vorbereitet.

Vorgehensweise

1. Spaltmaß zwischen Verdränger und Gehäuse mit Fühlerblattlehre messen, siehe *Abb. 36-37 Messung des radialen Spaltmaßes, Seite 24*.
2. Messwerte mit Tabellenwerten vergleichen, siehe Tabelle 9-10 Radial Spaltmaße, Seite 24.

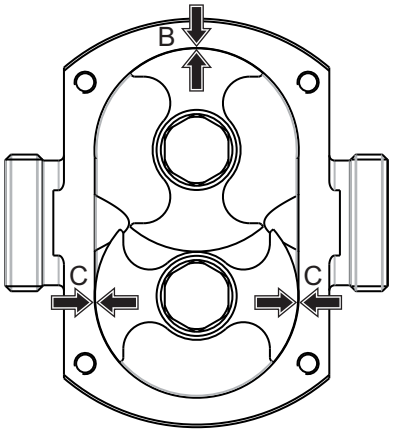


Abb. 36 Bauform FL: Messung des radialen Spaltmaßes

Bauform FL	Radiale Spaltmaße in mm			
	Standardverdränger		Temperaturverdränger	
	B	C	B	C
50	0,06-0,12	0,09-0,12	0,09-0,15	0,12-0,15
55 S	0,10-0,16	0,20-0,23	0,15-0,21	0,26-0,29
55 L	0,12-0,18	0,23-0,26	0,17-0,22	0,27-0,30
58 S/L	0,10-0,16	0,17-0,20	0,14-0,20	0,22-0,24
75 S	0,14-0,20	0,27-0,30	0,17-0,24	0,30-0,33
75 L	0,20-0,26	0,33-0,36	0,22-0,29	0,35-0,38
75 L3	0,22-0,30	0,35-0,39	0,22-0,30	0,35-,039
100 S	0,23-0,30	0,40-0,45	0,26-0,33	0,43-0,48
100 L	0,31-0,39	0,48-0,53	0,34-0,42	0,52-0,56
100 L3	0,33-0,41	0,50-0,56	0,33-0,41	0,50-0,56
130 S	0,27-0,35	0,47-0,53	0,30-0,38	0,50-0,55
130 L	0,36-0,44	0,56-0,61	0,38-0,46	0,58-0,64
130 XL	0,47-0,55	0,67-0,73	-	-

Tabelle 11 Radial Spaltmaße Bauform FL

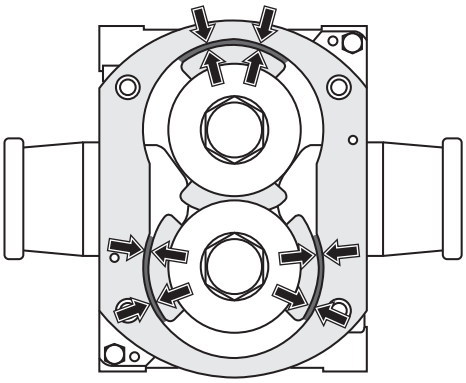


Abb. 37 Bauform FK: Messung des radialen Spaltmaßes

Bauform FK	Radiale Spaltmaße in mm	
	Standardverdränger	Temperaturverdränger
25 und 25/30	0,02-0,05	0,07-0,10
40	0,04-0,07	0,11-0,14
40/45	0,03-0,07	0,10-0,13
48	0,08-0,12	0,13-0,17

Tabelle 12 Radiale Spaltmaße Bauform FK

3. An der Verdrängerbefestigung mit der Hand prüfen, ob sich die Antriebswelle drehen lässt.
4. Je nach Ergebnis weiter verfahren wie folgt:

   Antriebswelle läßt sich nicht drehen.

   Läßt sich die Antriebswelle nicht drehen, sind die Spaltmaße zu eng.

   ► *Fristam* kontaktieren, um Unterlagen zur Neuverstiftung des Pumpengehäuses zu bestellen.

Antriebswelle läßt sich drehen.

Lässt sich die Antriebswelle drehen und ist das Spaltmaß an allen Messstellen gleich. Pumpe wie folgt verschließen:

1. Verdrängermuttern zunächst wieder ausbauen.
2. Verfahren wie in folgenden Kapiteln: *Kapitel 10.9.3 „Verdränger montieren", Seite 20* und *Kapitel 5. „Pumpe verschließen", Seite 21*.
3. Die Messung des Spaltmaßes ist abgeschlossen.

11 Anhang 1

11.1 Technische Daten

11.1.1 Anzugsmomente

Anzugsmomente für Schrauben und Muttern

Material: Stahl, Festigkeitsklasse 8.8

Gewinde	M8	M10	M12	M16
Anzugsmoment [Nm]	25	49	85	210

Material: Edelstahl, Festigkeitsklasse 70

Gewinde	M8	M10	M12	M16
Anzugsmoment [Nm]	17,5	35	62	144

11.1.2 Maximale Förderdrücke

Bauform FL

Baugröße	maximaler Förderdruck [bar]
FL50	9
FL55S	9
FL55L	6
FL58S	9
FL58L	8
FL75S	12
FL75L	8
FL100S	12
FL100L	8
FL130S	12
FL 130L	8

Tabelle 13 Maximale Förderdrücke Bauform FL

Bauform FK und FKH

Baugröße /Ausführung	maximaler Förderdruck [bar]
alle Baugrößen ohne Deckellaufbuchse	5
FKFH/FKFNH 25	15
FKFHV/FKFNHV 25	12
FKFH/FKFNH 25/30	12
FKFHV/FKFNHV 25/30	12
FKFH/FKFNH 40	18
FKFHV/FKFNHV 40	12
FKFH/FKFNH 40/45	12
FKFHV/FKFNHV 40/45	12
FKNH/FKNHV 48	20

Tabelle 14 Maximale Förderdrücke Bauform FK und FKH

11.1.3 Maximale Temperaturen des Fördermediums

Bauform FL

Verdrängertyp	maximale Temperatur [°C]
Normalverdränger	90
Temperaturverdränger	160

Tabelle 15 Maximale Fördertemperatur Bauform FL

Bauform FK

Verdrängertyp	maximale Temperatur [°C]
Normalverdränger	90
Temperaturverdränger	150

Tabelle 16 Maximale Fördertemperatur Bauform FK

11.2 Wartungsintervalle

Intervall	Bauform	Wartungstätigkeit	Kapitel
Täglich	Alle	Ölstand kontrollieren	Siehe *Kapitel 10.4 „Ölstand kontrollieren", Seite 14*
Täglich	Option „Sperr- und Quenchflüssigkeit"	Sperr- oder Quenchflüssigkeit prüfen	Siehe *Kapitel 10.3 „Sperr- und Quenchflüssigkeit prüfen (Option)", Seite 14*
2000h	Alle, bei erschwerten Bedingungen	Ölwechsel	Siehe *Kapitel 10.5 „Öl wechseln", Seite 14*
4000h	Alle	Verdrängermutter/-schraube auf Festsitz prüfen und ggf. nachziehen	Siehe *Kapitel 10.13 „Spaltmaße prüfen", Seite 22*
4000h	Alle, bei normalen Bedingungen	Ölwechsel	Siehe *Kapitel 10.5 „Öl wechseln", Seite 14*
Bei Bedarf	Alle	Wellenabdichtung wechseln	Siehe *Kapitel 10.7 „Wellenabdichtung wechseln", Seite 15*
Bei Bedarf	Alle	Kupplung wechseln	Siehe *Kapitel 10.11 „Kupplung wechseln", Seite 21*
Bei Bedarf	Alle	Motor wechseln	Siehe *Kapitel 10.12 „Getriebemotor wechseln", Seite 21*
Nach Herstellerangaben	Alle	Motorlager schmieren; weitere Wartungsintervalle des Motors siehe *„Motor-Zulieferdokumentation"*.	Siehe *Kapitel 10.6 „Motorlager schmieren", Seite 15*

Tabelle 17 Wartungsintervalle

11.3 Störungstabelle

Befund	mögliche Ursache	Beseitigung
Pumpe fördert nicht oder unregelmäßig	Pumpen-Innenraum unvollständig mit Flüssigkeit gefüllt; nicht entlüftet; Druckschieber geschlossen	Pumpeninnenraum mit Flüssigkeit füllen; Druckschieber öffnen
	Saugleitung abgesperrt oder verstopft	Saugleitung öffnen oder reinigen
	Pumpe mit geodätischer Saughöhe[1]: Flüssigkeit fällt im Stillstand ab und das Gehäuse läuft leer	Fußventil in die Saugleitung einbauen
	Saugleitung undicht; Dichtung am Pumpendeckel undicht und zieht Luft	Saugleitung abdichten; Deckel-Dichtung erneuern
	Luftsack in der Saugleitung	Saugleitung stetig ansteigend mit wenig Umlenkungen verlegen
	Pumpe ist blockiert; Fremdkörper in Pumpe	Pumpeninnenraum reinigen; Sichtkontrolle; *Fristam* kontaktieren
	Fußventil blockiert bzw. ist verschmutzt	Fußventil reinigen; funktionsfähig machen
	Viskosität des Fördermediums zu hoch; keine Fließfähigkeit weil zu zäh	*Fristam* kontaktieren
	Kupplung wegen vorhergehender Überbelastung durchgeschlagen	*Fristam* kontaktieren
Förderstrom zu groß	Pumpe überdimensioniert	*Fristam* kontaktieren
	Kein Regulierventil hinter dem Druckstutzen	Einbau eines Regulierventils; Drosselregelung; Motordrehzahl reduzieren
Förderstrom zu gering, Förderhöhe zu gering	Pumpe zu klein ausgewählt; Drehzahl des Motors zu gering aufgrund falscher Spannung	*Fristam* kontaktieren; Anschluss laut Motor-Typenschild vornehmen
	Saugleitung undicht und zieht Luft	Undichtigkeiten beheben
	Viskosität des Fördermediums zu hoch (zu zähflüssig)	eventuell Umbau auf Beheizung; *Fristam* kontaktieren
	Verschleiß der Verdränger; zu großes Spaltmaß	Reparatur
	Gegendruck zu hoch; Überdruckventil (wenn vorhanden) regelt falsch	Überdruckventil richtig einstellen
	Falsche Drehrichtung	Rohr- und Elektroanschluss korrekt vornehmen

Tabelle 18 Störungstabelle

Befund	mögliche Ursache	Beseitigung
Metallisches Geräusch	Fremdkörper im Pumpen-Innenraum	Demontage, Begutachtung, gegebenenfalls Reparatur
	Mechanischer Anlauf der Verdränger; Verdrängermutter lose	Demontage, Nacharbeit, korrekte Spieleinstellung
	Übermäßiger Verschleiß an Lagern u. Zahnrädern durch Überbelastung oder unzureichende Schmierung	Demontage, Begutachtung, Reparatur regelmäßige Wartung; Schmierstoffservice
	Drehzahl zu hoch	Motor mit Frequenzumrichter einsetzen; *Fristam* kontaktieren
	Pumpe läuft trocken; Wellenabdichtung läuft trocken	sofort Fördermedium zuführen; sofort Sperrwasser zuführen
	Bei erhöhter Fördermedium-Temperatur keine Temperaturverdränger (mit größerem Spiel) eingebaut	Betriebsbedingungen überprüfen; *Fristam* kontaktieren
	Zu starke Drosselung in Druckleitung	Betriebsbedingungen überprüfen; *Fristam* kontaktieren
Strömungsgeräusch	Betrieb im Über-oder Teillastbereich	Arbeitspunkt der Auslegung einregeln
	Strömungsverluste in der Saugleitung zu groß	Nennweiten vergrößern, Drosselung ausschließen
	Kavitation	Bedingung für NPSH-Bewertung überprüfen; siehe *Kapitel 6.5 „Rohrleitungen installieren", Seite 10* *Fristam* kontaktieren
Schwingungen	Eigengewicht und hydraulische Kräfte der Rohrleitungen belasten die Pumpe.	Rohrleitungen sind so abzustützen, dass die Pumpe nicht belastet wird; gegebenenfalls Schwingungsdämpfer einbauen; Druckschläge von der Pumpe fernhalten
Übermäßige Erwärmung von Pumpen-Wellenlagerung und Antriebsgetriebes	Lagerschaden	Demontage, Lager austauschen
	Schmierölmangel	Schmierölwechsel siehe *Tabelle 5 auf Seite 14*; regelmäßige Wartung siehe *Tabelle 17 auf Seite 27*
Stromaufnahme des Motors zu hoch	Widerstand in der Druckleitung zu hoch; Pumpe zu stark gedrosselt; Förderstrom zu gering	Nennweite der Druckleitung vergrößern; Drosselventil öffnen; Drehzahl mittels FU am Motor oder Regelgetriebe reduzieren
	Viskosität und/oder Dichte des Fördermediums zu hoch	*Fristam* kontaktieren
	Verdränger entgegen den Vorgaben mit zu geringen Spiel eingebaut	*Fristam* kontaktieren
	Massiver Schaden an Pumpenwellen-Lagerung oder am Getriebemotor	Demontage und Begutachtung; *Fristam* kontaktieren
Leckage an der Wellenabdichtung	Mechanische Beschädigung oder Verschleiß der Wellenabdichtung	Gleitringdichtung und Radialwellendichtring einschließlich aller Nebendichtungen austauschen; eventuell Werkstoffumstellung; *Fristam* kontaktieren
	Trockenlauf der Wellenabdichtung; zu große Saughöhe; Fördermedium-Temperatur zu hoch	geodätische Saughöhe verringern; doppelte Wellenabdichtung einsetzen; *Fristam* kontaktieren
	Sperr- oder Spülwasserdruck zu hoch	Mit Drosselventil und Manometer einregeln
	Werkstoffe der Wellenabdichtung gegen Fördermedium chemisch unbeständig; Medien-Temperatur zu hoch	*Fristam* kontaktieren; Umbau auf Kühlung oder doppelte Wellenabdichtung
	Sperr- oder Spülwasserdruck zu gering; Sperrwasserröhrchen haben sich zugesetzt; Wellenabdichtung ist verkrustet oder beschädigt;	Sperrwasser-Zu- und Ablauf einregeln; Sperrwasserröhrchen säubern; Wellenabdichtung austauschen
	Sperrwasser verschmutzt oder zu heiß	Wasser in Trinkwasserqualität mit max. 70 °C einsetzen

Tabelle 18 Störungstabelle

[1]Die „geodätische Saughöhe" ist der senkrechte Abstand zwischen der Oberfläche des saugseitigen Flüssigkeitsspiegels und der Mitte der Pumpen-Rohranschlüsse.

11.4 Nummernschlüssel

Der Nummernschlüssel bezieht sich auf die beigefügten *„Schnittzeichnungen“*. Die Teilenummern entsprechen DIN 24250.

Teile Nr.	Benennung
101	Pumpengehäuse
108	Stufengehäuse
160	Deckel
13-1	Gehäuserückwand
13-2	Gehäuseeinsatz
130	Gehäuseteil
132	Zwischenstück
135	Schleißbuchse
154	Zwischenwand
156	Druckstutzen
18-1	Kalotte
18-2	Schwingungsdämpfer
182	Fuß
21-1	Gleichlaufwelle
213	Antriebswelle
23-1	Verdränger
26-1	Halter für GLRD-Gehäuse
230	Laufrad
32-1	Schrägkugellager
32-2	Zylinderrollenlager
32-3	Rillenkugellager
32-4	Kegelrollenlager
321	Radialkugellager
322	Radialrollenlager
325	Nadellager
330	Lagerträger
331	Lagerbock
341	Antriebslaterne
344	Lagerträgerlaterne
350	Lagergehäuse
360	Lagerdeckel
40-4	Paßkerbstift
400	Flachdichtung
410	Profildichtung
411	Dichtring
412	Runddichtring
421	Radialdichtring
422	Filzring
423	Labyrinthring
433	GLRD
45-1	Stützring
451	Stoffbuchsgehäuse
454	Stopfbuchsring
47-1	Feder mit Scheibe
47-2	GLRD - Gehäuse
47-3	Keilring
47-5	Ring-Mutter
471	Dichtungsdeckel
472	Gleitring
474	Druckring
475	Gegenring
476	Gegenringträger
477	Feder für GLRD

Teile Nr.	Benennung
478	Feder rechts
479	Feder links
481	Balg
482	Balgträger
484	Federteller
485	Mitnehmer
500	Ring
50-1	Federring
50-2	V -Ring
50-3.60	Stellring
504	Abstandring
520	Hülse
523	Wellenhülse
524	Wellenschutzhülse
525	Abstandshülse
54-1	Deckellaufbuchse
54-2	Laufbuchse
54-3	Fixbuchse
540	Buchse
543	Abstandsbuchse
55-1	Fächerscheibe
550	Scheibe
551	Abstandscheibe
554	Unterlegscheibe
561	Kerbstift
56-1	Spannstift
56-2	Kerbnagel
560	Stift
562	Zylinderstift
59-2	Klemmscheibe
59-3	Schrumpfscheibe
59-4	Laterne
59-5	Membran
642	Ölstandschauglas
680	Verkleidung
68-1	Stützblech
68-2	Schaumstoffstreifen
68-3	Halter für Verkleidung
68-4	Blende
68-5	CF-Schutzblech
681	Kupplungsschutz
701	Umführungsleitung
710	Rohr
71-1	Verbindungsrohr
715	Hosenrohr
722	Flanschübergangsstück
723	Flansch
724	Blindflansch
733	Rohrschelle
751	Ventilgehäuse
755	Ventilbolzen
756	Ventilfeder
759	Ventillteller

Teile Nr.	Benennung
800	Motor
801	Flanschmotor
87-1	Getriebekasten
87-2	Getriebehaube
87-3	Getriebedeckel
87-4	Getriebefuß
839	Kontakt
872	Zahnrad
89-1	Futterstück
89-2	Kalottengestell
89-3	Motorfuß
89-4	Handgriff
89-5	Schutzkappe
89-6	Rad
89-8	Flachstahl
89-9	Motorträger
89-10	Motorträger
89-11	Kalottenfußträger
892	Fußplatte
894	Konsole
897	Führungsstück
90-1	Gewindebolzen
90-3	Kegelstift
90-4	Paßkerbstift
90-5	Ringschraube
900	Schraube
901	Sechskantschraube
902	Stiftschraube
903	Verschlußschraube
904	Gewindestift
906	Laufradschraube
909	Stellschraube
91-1	Zylinderschraube mit Schlitz
913	Entlüftungsschraube
914	Innensechskantschraube
92-1	Kreuzgriffmutter lang
92-2	Kreuzgriffmutter kurz
92-3	Hutmutter
92-4	Verdrängermutter
92-5	Abdrückschraube
92-6	Verdrängerbefestigung
92-7	Mutter mit Bund
920	Sechskantmutter
921	Wellenmutter
922	Laufradmutter
923	Lagermutter
93-1	Sprengring
930	Sicherung
931	Sicherungsblech
932	Sicherungsring
940	Passfeder
941	Scheibenfeder
950	Feder

11.5 EG-Konformitätserklärung

Der Hersteller: FRISTAM Pumpen KG (GmbH&Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hamburg

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt (Pumpe mit Motor):

- Kreiselpumpentypen: FP, FPE, FP…V, FPH, FPEH, FPH…V, FSPE, FSP…V, FM, FZ, FC, CF, CFE, FPM, FSM
- Verdrängerpumpentypen: FK, FKL, FL, FL2, FL3
- Pulvermischertyp: PM
- Seriennummer: siehe Deckblatt der Betriebsanleitung

allen einschlägigen Bestimmungen der **Richtlinie Maschinen (2006/42/EG)** entspricht.

Die Maschine entspricht weiterhin allen Bestimmungen der **Richtlinien Elektrische Betriebsmittel (2014/35/EU)** und **Elektromagnetische Verträglichkeit (2014/30/EU)**, Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 und FDA.

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

- DIN EN 809:2012-10: Pumpen und Pumpenaggregate für Flüssigkeiten Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen
- DIN EN ISO 12100:2011-03: Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilungen und Risikominderung.

Unterlagenbevollmächtigter: Julia Friedsch
Tel.: +49(0)40 72556-107
Anschrift: siehe Adresse des Herstellers

Hamburg, 30.10.2020

J. Friedsch

Julia Friedsch / Leitung Qualitätsmanagement

11.6 EG- Einbauerklärung

Der Hersteller: FRISTAM Pumpen KG (GmbH&Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hamburg

erklärt hiermit, dass es sich bei folgendem Produkt (Pumpe ohne Motor):

- Kreiselpumpentypen: FP, FPE, FP...V, FPH, FPEH, FPH...V, FSPE, FSP...V, FM, FZ, FC, CF, CFE
- Verdrängerpumpentypen: FK, FKL, FL, FL2, FL3
- Pulvermischertyp: PM
- Seriennummer: siehe Deckblatt der Betriebsanleitung

nach der **Richtlinie Maschinen (2006/42/EG) Anhang II B** um eine unvollständige Maschine handelt.

Die relevanten, grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen nach Anhang I der o. a. Richtlinie sind angewandt und eingehalten.

Die unvollständige Maschine entspricht weiterhin allen Bestimmungen der Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 und FDA.

Die unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie Maschinen (2006/42/EG) entspricht.

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

- DIN EN 809:2012-10: Pumpen und Pumpenaggregate für Flüssigkeiten Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen
- DIN EN ISO 12100:2011-03: Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilungen und Risikominderung

Der Hersteller verpflichtet sich, die speziellen Unterlagen zur unvollständigen Maschine einzelstaatlichen Stellen auf Verlangen elektronisch zu übermitteln.

Die zur Maschine gehörenden speziellen technischen Unterlagen nach Anhang VII Teil B wurden erstellt.

Unterlagenbevollmächtigter: Julia Friedsch
Tel.: +49(0)40 72556-107
Anschrift: siehe Adresse des Herstellers

Hamburg, 30.10.2020

J. Friedsch

Julia Friedsch / Leitung Qualitätsmanagement

12 Anhang 2 – Montageanleitung (Option)

12.1 Sicherheitshinweis

Diese Montageanleitung wendet sich ausschließlich an Fachpersonal.

12.2 Anwendung

Diese Montageanleitung gilt für Pumpen, die ohne Motor geliefert wurden (Option) und vormontiert wurden.

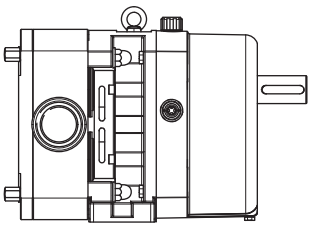


Abb. 38 Unvollständige Maschine: Pumpe ohne Motor, Kupplung und Grundrahmen, exemplarisch anhand der FL 100

Folgende Angaben aus der „Original-Betriebsanleitung" für vollständige Maschinen sind in diesem Fall ungültig:

– *Kapitel 11.5 „EG-Konformitätserklärung", Seite 30,*

– *Kapitel 11.1.2 „Maximale Förderdrücke", Seite 26.*

12.3 Typenschild

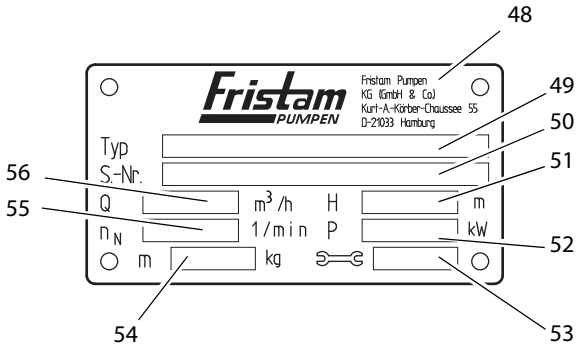


Abb. 39 Typenschild für Pumpe ohne Antrieb

48	Hersteller
49	Typ: Pumpenreihe, Baugröße, Bauform, Ausführung
50	S.-Nr.: Seriennummer der Pumpe
51	H: Förderhöhe [m]; ohne Antrieb: keine Angabe
52	P: Motor-Leistung [kW]; ohne Antrieb: keine Angabe
53	Baujahr
54	m: Masse (Pumpe ohne Antrieb) [kg]
55	n_N: Nenn-Drehzahl [1/min]; ohne Antrieb: keine Angabe
56	Q: Förderstrom [m^3/h]; ohne Antrieb: keine Angabe

12.4 Transport ohne Motor

Der Transport darf nur durch geschultes Personal ausgeführt werden.

Die Pumpe kann mit Flurförderfahrzeugen oder einem Kran transportiert werden.

Die Pumpe immer in Einbaulage transportieren.

12.4.1 Sicherheitshinweise

Herabstürzende oder ungesicherte Bauteile

Schwere Quetschungen.

▶ Bei allen Transportarbeiten grundsätzlich Sicherheitsschuhe tragen.

Falsche Transportlage der Pumpe

Auslaufen von ätzenden, giftigen oder verschmutzenden Flüssigkeiten. Personen- und Sachschäden durch Kontamination.

▶ Pumpe immer in Einbaulage transportieren.

Offene, unverschlossene Rohrleitungsanschlüsse

Sachschäden durch Verunreinigungen, Stöße oder Feuchtigkeit in der Pumpe.

▶ Abdeckungen der Rohranschlüsse erst unmittelbar vor dem Anschluss an die Rohrleitungen entfernen.

12.4.2 Mit Flurförderfahrzeugen transportieren

⚠WARNUNG

Ungesicherte Bauteile

Schwere Verletzungen, Quetschung der Gliedmaßen, Sachschäden.

▶ Pumpe vor dem Transport gegen Umfallen sichern. Mit Transportgurten auf der Palette fixieren oder Pumpe auf Palette verschrauben.

Vorbereitung

▶ Prüfen, ob die Pumpe auf der Palette ausreichend gesichert ist. Zum Beispiel mit Gurten *Abb. 40 „Transport mit Hubwagen", Seite 32.*

Vorgehensweise

1. Die Palette mit den Gabeln des Flurförderfahrzeugs aufnehmen.
2. Die Palette vorsichtig an den Bestimmungsort fahren und absetzen.

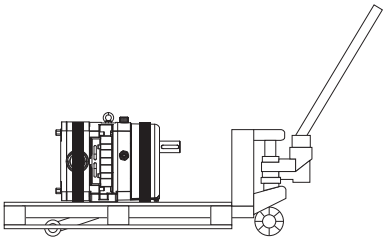


Abb. 40 Transport mit Hubwagen

12.4.3 Mit Kran transportieren

⚠ WARNUNG

Herabstürzende Teile

Tod durch Erdrücken, Quetschung der Gliedmaßen, Sachschäden.

- ▶ Nur geeignete Transport- und Anschlagmittel verwenden, die auf das Gesamtgewicht der Pumpe ausgelegt sind.

  Angaben zu Gewicht der Pumpe siehe Typenschild der Pumpe und unter den *„Auftragsbezogenen Unterlagen“* unter den beigefügten Dokumenten.
- ▶ Die Pumpe nicht länger als notwendig in angehobener Stellung lassen.
- ▶ Darauf achten, dass sich keine Personen unterhalb der Pumpe aufhalten.

⚠ WARNUNG

Schwingende Teile

Quetschungen und schwere Verletzungen.

- ▶ Kran mit Pumpe gleichmäßig anfahren und stoppen.
- ▶ Darauf achten, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich der Pumpe aufhalten.

Hilfsmittel

- Anschlagmittel: geprüfte Rundschlingen entsprechend DIN EN1492-1 und 1492-2.
- Ringschraube und geeignetes Hebezeug für Ringschraube

Vorbereitung

- ▶ Transportsicherungen entfernen.

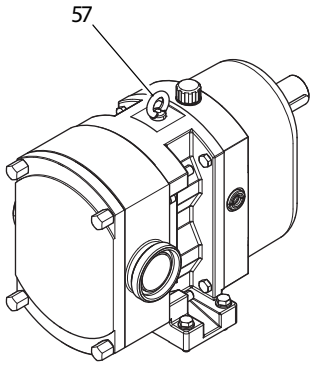


Abb. 41 Transport mit Kran und Ringschraube, exemplarisch dargestellt an der FL100

Um die Pumpe an der Ringschraube zu transportieren:

1. Ringschraube in die hierfür vorgesehene Gewindebohrung **(57)** vollständig einschrauben.
2. Kranhaken an Ringschraube befestigen, gegebenenfalls Schäkel benutzen.
3. Pumpe anheben.

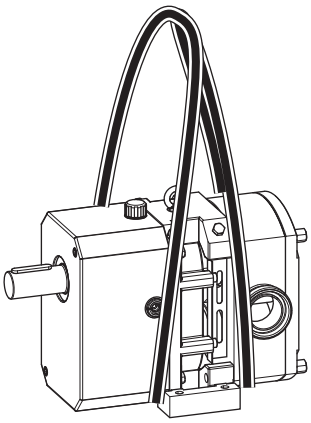


Abb. 42 Transport mit Kran und Rundschlinge, exemplarisch dargestellt an der FL100

Um die Pumpe mit Rundschlinge zu transportieren:

1. Rundschlinge um Gehäuse und Getriebehaube legen.

   Siehe *Abb. 42 „Transport mit Kran und Rundschlinge, exemplarisch dargestellt an der FL100“, Seite 32*
2. Bei doppelter Wellenabdichtung:

   Achtung: Rundschlinge drückt auf Sperrwasserröhrchen. Sachschäden an doppelter Wellenabdichtung.

   - ▶ Rundschlinge an den Sperrwasserröhrchen vorbeiführen.
3. Die Schlinge über Kreuz so auf den Haken legen, dass das Band rutschfest auf dem Haken sitzt.
4. Schwerpunkt so ausloten, dass die Pumpe in waagerechter Lage angehoben wird.
5. Pumpe anheben.

12.5 Aufstellungsort

Die allgemeinen Bedingungen zum Aufstellungsort der Betriebsanleitung *Kapitel 6.2 „Aufstellungsort“, Seite 9* entnehmen.

12.6 Pumpe montieren

12.6.1 Bauform FL, FKFN, FKN

Voraussetzung (kundenseitig)

- passender Getriebemotor,
- ausreichend dimensionierte Kupplung,
- gemeinsame Aufstellungsfläche für Getriebemotor und Pumpe, damit Pumpenwelle und Getriebemotor-Welle zueinander ausgerichtet werden können.

ACHTUNG

Falsch ausgelegter Motor und Kupplung

Zerstörung der Pumpe und Kupplung

▶ Nur Motoren und Kupplungen verwenden, die den Kennlinien der Pumpe angepasst sind. Bei Fragen *Fristam* kontaktieren.

Hinweis: Einstellmaße für die Kupplung der Kupplungs-Zulieferer-dokumentation entnehmen.

Vorgehensweise

1. Kupplungsteile auf Antriebswelle und auf Getriebewelle montieren.
2. Pumpe auf Grundrahmen oder Fundament setzen, sodass Antriebswelle und Getriebewelle mit der Kupplung verbunden werden kann.
3. Schraubenbefestigung an Pumpenfuß leicht anschrauben.
4. Mitten- und Winkelversatz von Antriebswelle und Getriebewelle prüfen.
5. Abweichungen von Winkel- und Wellenversatz möglichst gering halten. Gegebenenfalls neuausrichten, oder Teile unterfüttern.
6. Pumpe und Getriebe auf dem Grundrahmen oder Fundament verschrauben.
7. Kupplung nach Angaben des Kupplungs-Herstellers befestigen.
8. Berührungsfreie, trennende Schutzeinrichtung (Kupplungsschutz) gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Kapitel 1.4 „Anforderungen an Schutzeinrichtungen“ herstellen.
9. Pumpe ist jetzt montiert. Die Pumpe erst in Betrieb nehmen, wenn die Bestimmungen der vollständigen Maschine der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.

Hinweis: Weiter mit *Kapitel 4 „Transport“, Seite 7*.

12.6.2 Bauform FKF

Voraussetzung (kundenseitig)

- passender Getriebemotor

ACHTUNG

Falsch ausgelegter Motor

Zerstörung der Pumpe

▶ Nur Motoren verwenden, die den Kennlinien der Pumpe angepasst sind. Bei Fragen *Fristam* kontaktieren.

Vorgehensweise

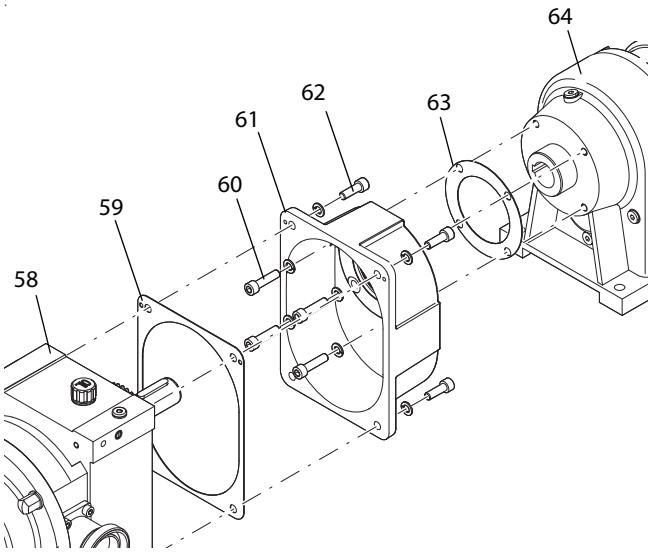


Abb. 43 Getriebemotor montieren bei Bauform FKF

1. Befestigungsschrauben (62) der Getriebehauben (61) lösen.
2. Getriebehaube vom Getriebekasten (58) entfernen.
3. Flachdichtung (63) auf Getriebemotor (64) mit Hohlwelle legen.
4. Getriebehaube auf die Flachdichtung setzen und Bohrungen zueinander ausrichten.

Hinweis: Radialwellendichtring muss in der Getriebehaube eingesetzt sein.

5. Getriebehaube von innen mit Befestigungsschrauben (60) mit dem Getriebemotor verschrauben.
6. Flachdichtung (59) auf Getriebehaube legen.
7. Getriebekasten mit Getriebehaube zusammenführen.
8. Mit den Befestigungsschrauben (62) verschrauben.

HInweis: Weiter mit *Kapitel 4 „Transport“, Seite 7*.

Fristam Pumpen KG (GmbH & Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hamburg
DEUTSCHLAND

Tel.: +49 (0) 40 / 7 25 56 -0
Fax: +49 (0) 40 / 7 25 56 -166
E-Mail: info@fristam.de