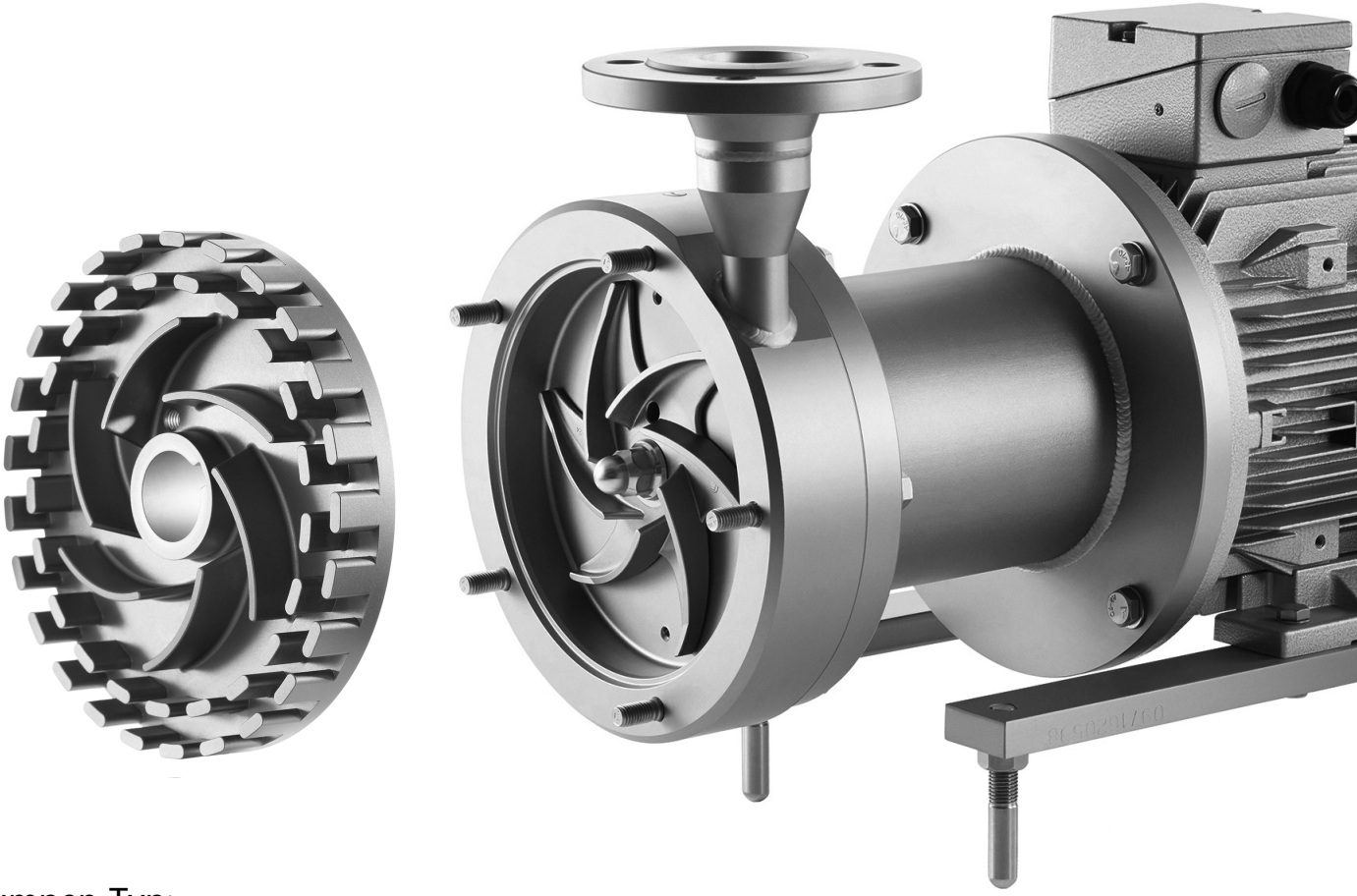
Originalbetriebsanleitung
Montageanleitung

Kreiselpumpe FPM-Reihe, Rotationshomogenisatoren FSM-Reihe



Pumpen-Typ:

Pumpen-Nr.:

Urheberrechte

© Copyright 2016 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.

1 Einleitung ... 3

1.1 Vorwort ... 3
1.2 Hersteller ... 3
1.3 Lieferumfang ... 3
1.4 Umfang der Dokumentation ... 3
1.5 Darstellungskonventionen ... 3

2 Sicherheit ... 4

2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise ... 4
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 4
2.3 Bestimmungswidrige Verwendung ... 4
2.4 Kennzeichnungen ... 4
2.5 Schallemission ... 5
2.6 Entsorgung ... 5

3 Aufbau und Funktion ... 5

3.1 Prinzipieller Aufbau ... 5
3.2 Bauform ... 6
3.3 Typenbezeichnung ... 7
3.4 Ausführungen ... 7
3.5 Baugrößen ... 7

4 Transport ... 7

4.1 Sicherheitshinweise ... 7
4.2 Mit Flurförderfahrzeugen transportieren ... 7
4.3 Mit Kran transportieren ... 7

5 Lagerung ... 8

5.1 Sicherheit ... 8
5.2 Lagerbedingungen ... 8
5.3 Einlagerung ... 8
5.4 Wiederinbetriebnahme ... 8

6 Aufstellung ... 9

6.1 Sicherheitshinweise ... 9
6.2 Aufstellungsort ... 9
6.3 Verminderung von Lärm und Vibration ... 9
6.4 Pumpe befestigen ... 9
6.5 Elektroanschluss herstellen ... 10
6.6 Reinigung ... 10

7 Betrieb ... 10

7.1 Sicherheitshinweise ... 10
7.2 Betrieb starten ... 10
7.3 Betrieb beobachten ... 11
7.4 Betrieb beenden ... 11
7.5 Pumpe außer Betrieb nehmen ... 11
7.6 Reinigung während des Betriebs ... 12

8 Störungen ... 12

8.1 Sicherheitshinweise ... 12

9 Wartung ... 12

9.1 Sicherheitshinweise ... 12
9.2 Ersatzteile ... 12
9.3 Motorlager schmieren ... 13
9.4 Motor wechseln ... 13
9.5 Magnetkupplung wechseln ... 13
9.6 Pumpenkopf demontieren ... 13
9.7 Spaltmaße prüfen ... 14
9.8 Pumpenkopf montieren ... 16

10 Anhang 1 ... 18

10.1 Technische Daten ... 18
10.2 Wartungsintervalle ... 18
10.3 Störungstabelle ... 19
10.4 Nummernschlüssel ... 21
10.5 EG-Konformitätserklärung ... 22

1 Einleitung

1.1 Vorwort

Diese Betriebsanleitung beschreibt alle Baugrößen, Bauformen und Ausführungen der FPM- und FSM-Reihe.

Bitte entnehmen Sie dem Typenschild auf Ihrer Pumpe oder den „*Auftragsbezogenen Unterlagen*“ in den beigefügten Dokumenten welche Bauform, Baugröße und Ausführung 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:

- Abdeckungen der Rohranschlüsse
- optional: *Fristam*-Zubehör
- optional: Montageset
- Dokumentation

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

1.4 Umfang der Dokumentation

Die Dokumentation besteht aus:

- **dieser Betriebsanleitung,**
  - Im Anhang 1 befinden sich Tabellen zur Wartung und zu Anzugsmomenten.
- **beigefügten Dokumenten**
  - Auftragsbezogenen Unterlagen,
  - Auslegungsdatenblatt der Magnetkupplung,
  - Zulieferdokumentation (Motor, usw.),
  - Konformitätserklärung,
  - gegebenenfalls Dokumentation über *Fristam*-Zubehör,
  - gegebenenfalls Zertifikate (Werkstoffzeugnisse, usw.).

1.5 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.

1.5.1 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 Grundlegende Sicherheitshinweise

- Diese Betriebsanleitung vor dem Gebrauch der Pumpe komplett lesen und am Einsatzort der Pumpe verfügbar halten.
- Die geltenden nationalen Vorschriften des Betreiberlandes sowie betriebsinterne Arbeits- u. Sicherheitsvorschriften beachten.
- Alle hier beschriebenen Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal und mit Umsicht durchgeführt werden.
- Kontaminationsgefahr: Bei der Förderung von gefährlichen Fördermedien die gesetzlichen und betrieblichen Sicherheitsvorschriften beachten.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Kreiselpumpen FPM sind zur Förderung von Flüssigkeiten mit dynamischen Viskositäten minimal 0,35 mPas bis maximal 1200 mPas und Fördermedien-Temperaturen bis maximal 150°C / 250°C (abhängig von den Werkstoffen) einsetzbar wobei das Medium leicht luft- oder gashaltig, homogen oder mit kleinen Beimengungen jedoch frei von Feststoffen >0,1mm sein kann.

Die FSM-Reihe wird zur Homogenisierung von Flüssigkeiten oder Gemischen eingesetzt. Das Fördermedium kann bis maximal 150°C / 250°C heiß sein, leicht luft-oder gashaltig, homogen oder mit kleinen Beimengungen jedoch frei von Feststoffen >0,1mm sein kann.

Jede Pumpe wird nach den Kundenanforderungen konzipiert. Die Dichtungsmaterialien wurden für das jeweilige Fördermedium ausgewählt. Mit der Pumpe darf nur das Fördermedium gefördert werden, für welches sie konzipiert wurde (siehe *„Auftragsbezogene Unterlagen"* in den beigefügten Dokumenten).

2.3 Bestimmungswidrige Verwendung

Die FPM- und FSM-Reihe in Standardausführung darf nicht in explosionsgefährdeter Atmosphäre eingesetzt werden. Hierfür gibt es spezielle Ex-Ausführungen.

Die Förderung von nicht vorgesehenen Fördermedien kann die Pumpe zerstören.

Das Mitführen von Fremdkörpern im Fördermedium kann die Pumpe zerstören.

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 sind nur nach Absprache mit *Fristam* zulässig.

2.4 Kennzeichnungen

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

2.4.1 Kennzeichnung von Warnhinweisen

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. Die Pumpe darf nur mit geeigneten Schutzhandschuhen berührt werden.

Abb. 2 Sicherheitskennzeichnung: „Magnetisches Feld

Diese Kennzeichnung weist darauf hin, dass Teile der Magnetkupplung ein starkes Magnetfeld besitzen. Magnetische Datenträger sind im Umkreis von 1m zur Magnetkupplung nicht bei sich zu führen. Beim Umgang von magnetischen Teilen/Werkzeugen im Umkreis von 0,5m ist besondere Vorsicht geboten. Durch die Anziehungskraft besteht Verletzungsgefahr und Gefahr der Beschädigung der Teile.

Abb. 3 Sicherheitskennzeichnung: „Verbot für Personen mit Herzschrittmacher"

Diese Kennzeichnung weist darauf hin, dass Personen mit einem Herzschrittmachern oder implantierten Defibrillatoren sich nicht in der Nähe der Pumpe aufhalten dürfen. Personen mit einem Herzschrittmacher müssen einen Abstand von min. 2m zur Pumpe zu halten.

2.4.2 Kein Trockenlauf

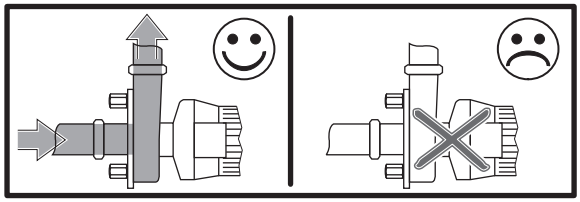


Abb. 4 Sicherheitskennzeichnung: „Kein Trockenlauf"

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

2.4.3 Drehrichtung

Abb. 5 Kennzeichnung: „Laufrad-Drehrichtung“

Diese Kennzeichnung zeigt die Drehrichtung des Laufrades an. Die Kennzeichnung ist vorn am Pumpendeckel angebracht.

2.4.4 Typenschild

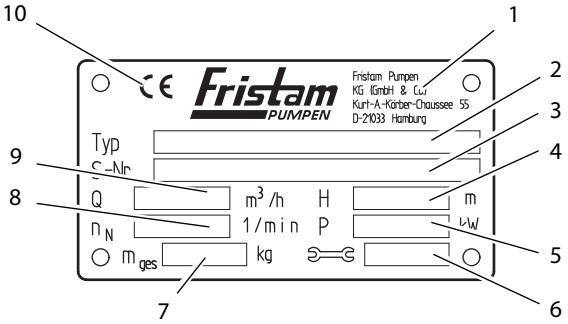


Abb. 6 Typenschild für Pumpenaggregat

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-Drehzahl [1/min]
9	Q: Förderstrom [m^3/h]
10	CE-Zeichen

2.5 Schallemission

⚠ *VORSICHT*

Geräuschentwicklung bei laufender Pumpe

Gehörschäden

- ▶ Bei Einsatz der Pumpen, die mit einem Schalldruckpegel größer 80 dB (A) angegeben sind, muss Gehörschutz getragen werden.
- ▶ Die örtlichen gesetzlichen Regelungen für Lärmbelastung sind einzuhalten. Schallemissionswerte der Pumpen siehe *Kapitel 10.1 „Technische Daten“, Seite 18*.

2.6 Entsorgung

2.6.1 Transportverpackung entsorgen

- ▶ Die Transportverpackung der Wertstoffsammlung zuführen.

2.6.2 Pumpe entsorgen

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

2.6.3 Elektro- und Elektronikschrott entsorgen

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

3 Aufbau und Funktion

3.1 Prinzipieller Aufbau

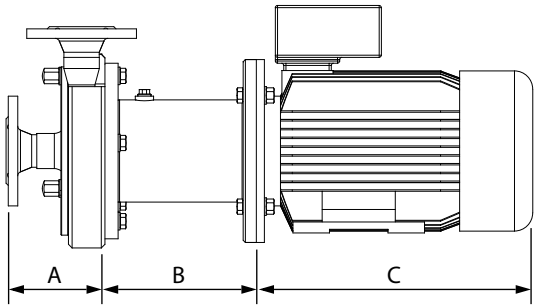


Abb. 7 Prinzipieller Aufbau der Pumpen exemplarisch dargestellt anhand der Bauform FPM

A	Pumpenkopf
B	Laterne
C	Elektromotor

3.1.1 Pumpenkopf (A) und Laterne (B)

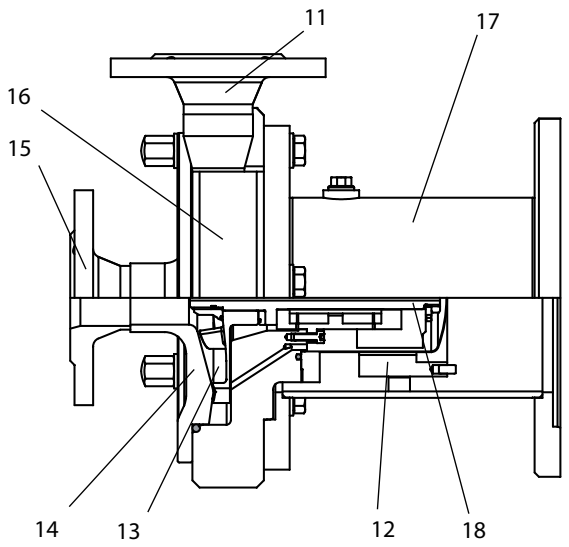


Abb. 8 Pumpenkopf und Laterne

11	Anschluss Druckleitung
12	Magnetkupplung
13	Laufrad
14	Pumpendeckel
15	Anschluss Saugleitung
16	Pumpengehäuse
17	Laterne
18	Pumpenwelle

Magnetkupplung (12)

Die Magnetkupplung sorgt für eine berührungsfreie Kraftübertragung der Antriebsleitung.

Laufrad (13)

- In der FPM -Pumpenreihe werden offene Laufräder eingesetzt.
- In der FSM -Pumpenreihe werden Laufräder mit Verzahnungen verbaut. Diese greift wiederum in die Verzahnung des Pumpendeckels.

  Für die Pumpen FSM werden ausschließlich Laufräder mit Impeller eingesetzt.

Pumpendeckel (14)

Am Pumpendeckel befindet sich der Anschluss für die Saugleitung.

Pumpengehäuse (16)

Am Pumpengehäuse befindet sich der Anschluss für die Druckleitung.

3.1.2 Elektromotor (C)

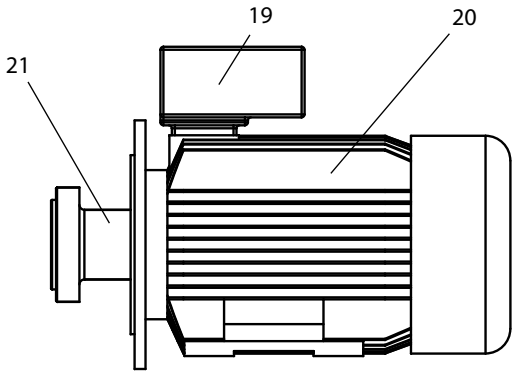


Abb. 9 Elektromotor

19	Elektroanschluss
20	Elektromotor
21	Flanschwelle

Laterne (17)

Die Laterne verbindet das Pumpengehäuse mit dem Motor.

- Das Pumpengehäuse ist mit der Laterne über eine Flanschverbindung verschraubt.

Elektromotor (19)

Folgender Motortyp kann montiert sein:

IEC-Normmotor mit A-seitigem Festlager (antriebsseitig) mit Passfeder und Wellenzapfen in der Bauform:

- IM B3/B5: Motor-Bauform mit Flansch und Fuß.

3.2 Bauform

Bauform FPM…V oder FSM…V

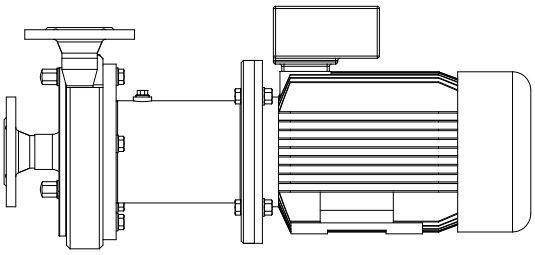


Abb. 10 Bauform FPM…V oder FSM…V

Motor: IEC-Normmotor, Bauform B3/B5

Aufbau: mit Laterne

3.3 Typenbezeichnung

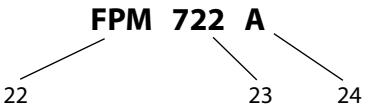


Abb. 11 Beispiel einer Typenbezeichnung

22	Pumpentyp
23	Baugröße
24	Zusatzzeichen 2

(22) Pumpentyp

FPM...V	Kreiselpumpe
FSM...V	Rotationshomogenisator

(23) Baugröße

Siehe *Kapitel 3.5 „Baugrößen", Seite 7*.

(24) Zusatzzeichen 2

A, B, C, D	Ausführungen, siehe *Kapitel 3.4 „Ausführungen", Seite 7*.

3.4 Ausführungen

Ausführung	Verkleidung	Kalottenfüße	Motorfuß
A	mit	mit	ohne
B	ohne	ohne	mit
C	ohne	mit	ohne
D	mit	ohne	mit

Tabelle 1 Ausführungen

3.5 Baugrößen

Baugrößen
711/712
721/722
741/742
3531/3532
3541/3542

Tabelle 2 Baugrößen

4 Transport

Der Transport darf nur durch geschultes Personal ausgeführt werden.

Die Pumpe kann mit Flurförderfahrzeugen oder einem Kran transportiert werden.

4.1 Sicherheitshinweise

– Verletzungsgefahr durch herabfallende oder ungesicherte Bauteile.
  - ▶ Nur geeignete Transport- und Anschlagmittel verwenden. Angaben zu Gewicht der Pumpe siehe auf dem Typenschild der Pumpe und unter den „auftagsbezogenen Unterlagen" in den beigefügten Dokumenten.
  - ▶ Pumpe vor dem Transport gegen Umfallen sichern. Mit Transportgurten auf der Palette fixieren oder Pumpe auf Palette verschrauben.
  - ▶ Die Pumpe nicht länger als notwendig in angehobener Stellung lassen.
– Auslaufen von ätzenden, giftigen oder verschmutzenden Flüssigkeiten.
  - ▶ Pumpe immer in Einbaulage transportieren.
– Beschädigung der Pumpe durch Verunreinigungen, Stöße oder Feuchtigkeit.
  - ▶ Abdeckungen der Rohranschlüsse erst direkt vor dem Anschluss an die Rohrleitungen entfernen.

4.2 Mit Flurförderfahrzeugen transportieren

Vorbereitung

▶ Prüfen, ob die Pumpe auf der Palette ausreichend gesichert ist.

Vorgehensweise

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

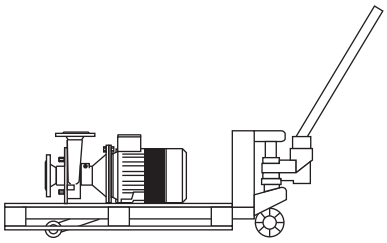


Abb. 12 Transport mit Flurförderfahrzeug

4.3 Mit Kran transportieren

⚠ WARNUNG

Herabstürzende Teile

Tod durch Erdrücken, Quetschung der Gliedmaßen, Sachschäden.

- ▶ Pumpe nicht an den Ringschrauben am Motor und Pumpengehäuse transportieren, da diese Ringschrauben nicht für das Gesamtgewicht ausgelegt sind.
- ▶ Nur Anschlagmittel verwenden, die auf das Gesamtgewicht der Pumpe ausgelegt sind.
- ▶ 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 entspechend DIN EN1492-1 und DIN EN1492-2.

Vorbereitung

- ▶ Transportsicherungen entfernen.

Vorgehensweise

1. Rundschlinge zweimal um das hintere Ende des Motors legen. Nicht über die Lüfterhaube legen.
   Siehe *Abb. 13 „Transport mit Rundschlinge, exemplarisch dargestellt an der Bauform FPM“*.
2. Das andere Ende der Rundschlinge zwischen Laterne und Pumpengehäuse legen. Rundschlinge dabei nicht über scharfe Ecken und Kanten führen.
3. Beide Schlingen zum Kranhaken führen und um 180° verdrehen, damit das Band rutschfest auf dem Haken sitzt.
4. Schwerpunkt so ausloten, dass die Pumpe in waagerechter Lage angehoben wird.
5. Pumpe anheben.

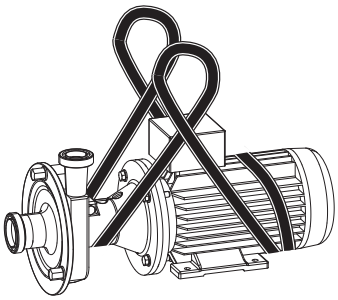


Abb. 13 Transport mit Rundschlinge, exemplarisch dargestellt an der Bauform FPM

5 Lagerung

5.1 Sicherheit

- Korrosion: Unter einer Plane kann sich Kondenswasser bilden und die Pumpe zerstören.
  - ▶ Für ausreichende Belüftung sorgen.

5.2 Lagerbedingungen

- ▶ Pumpe wie folgt lagern:
  - vor Frost und Hitze schützen, möglichst +20 °C bis +25 °C,
  - trocken, bei geringer Luftfeuchte,
  - belüftet,
  - staubfrei.

5.3 Einlagerung

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

  Die Laufradmutter muss gelöst werden um die Dichtung zu entspannen und ein Verkleben der Elastomere zu vermeinden.
- Bei einer Lagerzeit von mehr als zwei Jahren ist die Magnetkupplung vom Hersteller zu überprüfen. Bei Fragen an Fristam wenden.
- ▶ Alle beweglichen Teile der Pumpe müssen alle drei Monate gedreht werden.

5.3.1 Lagerbedingungen für die Elastomere

- ▶ Elastomere wie folgt lagern:
  - Lagertemperatur zwischen +5 °C und +20 °C,
  - relative Luftfeuchtigkeit unter 70 %,
  - keine direkte Sonneneinstrahlung,
  - verformungsfreie Lagerung.

5.4 Wiederinbetriebnahme

- ▶ Nach einer Einlagerung müssen vor erneuter Inbetriebnahme Dichtungen, Lager und Schmierung kontrolliert werden.

6 Aufstellung

6.1 Sicherheitshinweise

- Verletzungsgefahr durch herabstürzende Teile.
  - ▶ Sicherheitsschuhe tragen.
  - ▶ Tragfähigkeit und Anbringung der Anschlagmittel beachten.
- Verletzungsgefahr durch instabile Montage.
  - ▶ Schrauben mit angegebenem Anzugsmoment festdrehen. Siehe *Kapitel 10.1.1 „Anzugsmomente für Schrauben und Muttern", Seite 18*.
  - ▶ Drehmomentschlüssel oder Schlagschrauber mit einstellbarem Drehmoment verwenden.
- Sachschäden durch Schwingungen bei Kalottenfußaufstellung.
  - ▶ Kalottenteller verwenden.
- Sachschäden durch Überlast
  - ▶ Strombegrenzung als Sicherung am Motor vorsehen.

6.2 Aufstellungsort

Der Aufstellungsort für Pumpen mit Standard-Ausstattung muss 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-Zuliefererdokumentation.
- Ausreichend Platz auch für Wartungsarbeiten.
- Ausreichende Luftzufuhr für Motorkühlung.

6.3 Verminderung von Lärm und Vibration

6.3.1 Primärmaßnahmen

▶ Pumpe im optimalen Arbeitsbereich betreiben.
- Kein Betrieb mit sehr großen Förderströmen. Eventuell Durchflussbegrenzer in die Druckleitung einbauen.
- Pumpe ohne Kavitation betreiben. Siehe *Kapitel 6.4.1 „Rohrleitungen installieren", Seite 9*.

▶ Saug- und Druckleitung von Vibrationen entkoppeln.
- Leitungen abstützen.
- Leitungen ausrichten.
- Elemente zur Schwingungsisolierung einsetzen.

6.3.2 Sekundärmaßnahmen

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

6.4 Pumpe befestigen

Bauformen FPM...V / FSM...V

▶ Ausführung A und C:
Pumpe auf Kalotten aufstellen und ausrichten.

▶ Ausführung B und D:
Pumpe auf Motorfuß mit dem Fundament verschrauben.

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 kann.

6.4.1 Rohrleitungen installieren

Rohrleitungen wie folgt verlegen und anschließen:

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

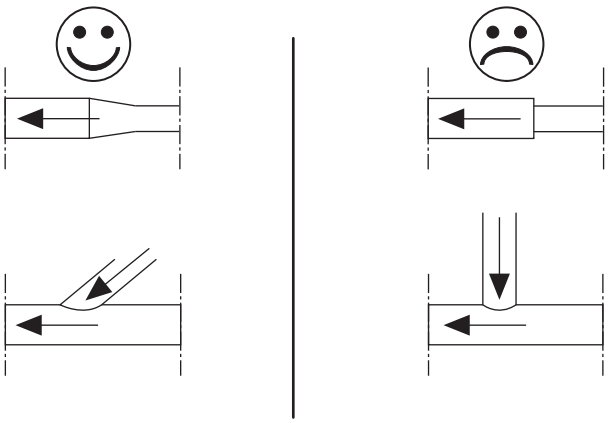


Abb. 14 Rohrleitungsübergänge

▶ Rohrleitungsquerschnitt so auslegen, dass keine unnötigen Druckverluste und Kavitation im Ansaugbereich entstehen.

Dieses schon bei der Projektierung nachprüfen.

▶ Saugleitungen horizontal oder stetig fallend in Richtung Pumpenaggregat verlegen: Luftpolster und Senken in Rohrleitungen ausschließen.

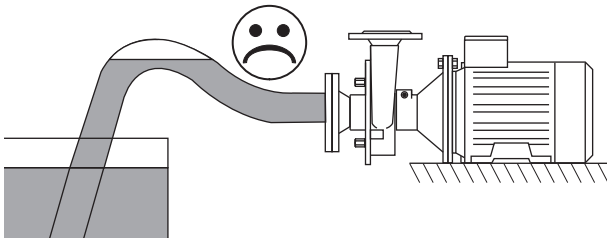


Abb. 15 Luftpolster in der Rohrleitung

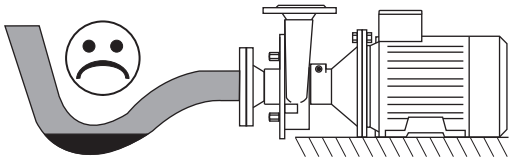


Abb. 16 Senke in der Rohrleitung

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

6.5 Elektroanschluss herstellen

Der Elektroanschluss darf nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden.

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 bei geringer Drehzahl einschalten. Dabei die Drehrichtung des Motor-Lüfterrads mit dem Drehrichtungspfeil auf dem Pumpenkopf vergleichen.
6. Bei falscher Förderrichtung die Polung tauschen.

6.6 Reinigung

Nur Reinigungsmittel einsetzen, welche den Hygienerichtlinien für das jeweilige Fördermittel entsprechen.

1. Vor dem Verschließen der Pumpe sicherstellen, dass 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

- Berstgefahr: Das Überschreiten des zulässigen Druck- oder Temperaturbereichs kann zum Bersten und zur Undichtigkeit der Pumpe führen.
  - ▶ Druck- und Temperaturbereich der Pumpe einhalten. Siehe *„auftragsbezogene Unterlagen“* in den beigefügten Dokumenten).
- Berstgefahr: Im Brandfall kann durch den Einsatz von kaltem Löschmittel die heiße Pumpe bersten.
  - ▶ Beim Löschen die Pumpe nicht unnötig stark abkühlen.
- Verbrennungsgefahr: Durch die Förderung von heißem Fördermedium kann sich die Pumpe stark erhitzen.
  - ▶ Vor dem Berühren der Pumpe die Temperatur prüfen.
  - ▶ Die Pumpe nur mit geeigneten Schutzhandschuhen berühren.
- Schallemission: Der A-bewertete Schalldruckpegel der Pumpen 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.
  - ▶ Siehe Schallemissionswerte der Pumpen *Kapitel 10.1.2 „Schallemission“, Seite 18*.
- Rückwärts laufende Pumpe trotz Not-Aus: Im Falle einer Notabschaltung läuft anstehendes Fördermittel in der Druckleitung durch die Pumpe rückwärts.
  - ▶ Rückschlagventil einbauen.

7.2 Betrieb starten

ACHTUNG

Pumpe läuft trocken

Wenn die Pumpe ohne Fördermedium läuft, wird die Magnetkupplung zerstört.

- ▶ Sicherstellen, dass sich vor und während des Betriebs immer Fördermedium bis zur Oberkante des Druckstutzens in der Pumpe befindet.
- ▶ Pumpe muss entlüftet sein.

ACHTUNG

Abriss des Magnetfeldes

Durch außergewöhnliche Belastungen während des Hochfahrens der Pumpe, durch Blockieren des Laufrades oder starke Überlastung der Pumpe kann die Drehmomentübertragung der Magnetkupplung abreißen. Die Folge kann die Zerstörung der Magnetkupplung durch starke Vibrationen und starke Erhitzung sein.

Die Magnetkupplung sollte daher durch Kontrolle der Spalttopftemperatur sowie durch einen Lastwächter des Motors überwacht werden.

Die Magnetkupplung wurde hinsichtlich der Drehmomentübertragung sowie der Werkstoffe entsprechend der Betriebsbedingungen im Datenblatt auftragsbezogen ausgelegt. Es ist sicher zu stellen, dass die Belastungen beim Anfahren der Pumpe die Auslegungsdaten nicht übersteigen (Siehe *„Auslegungsdatenblatt der Magnetkupplung"* in den beigefügten Dokumenten).

Vorgehensweise

1. Spülen oder Reinigen der Pumpe vor Anfahren der Pumpe.
2. Ventil in der Saugleitung öffnen.
3. Ventil in der Druckleitung schließen.
4. Pumpe und Saugleitung bis zur Oberkante der Pumpe mit Fördermedium füllen. Gegebenenfalls vorhandene Lufteinschlüsse entweichen lassen.
5. Die Viskosität des Mediums beobachten bis die Betriebstemperatur erreicht ist.
6. Motor einschalten.

   Direktstart ist bei Verwendung von Magnetkupplungen ungeeignet. Starten Sie die Pumpe langsam über die Drehzahlregelung oder verwenden Sie einen Softstarter.

   Die Pumpe fördert nun gegen das geschlossene Ventil in der Druckleitung. Somit wird der Einschaltstrom begrenzt.
7. Ventil in der Druckleitung langsam öffnen und Arbeitspunkt einregeln.

   Die Belastungen beim Hochfahren der Pumpe sind zu minimieren, um den Abriss der Drehmomentübertragung der Magnetkupplung zu vermeiden.

7.3 Betrieb beobachten

Während des Betriebs folgende Punkte beachten:

- Abscheren der Welle: Fremdkörper im Fördermedium kann zum Blockieren des Laufrads und damit zum Abscheren der Welle führen.
  - ▶ Fremdkörper im Fördermedium ausschließen. Gegebenenfalls Sieb, Absetzbecken oder Filter vorsehen.
  - ▶ Strombegrenzung als Sicherung am Motor vorsehen.
- Beschädigung des Fördermediums: Wenn das Ventil in der Druckleitung während des Betriebs schlagartig oder für längere Zeit schließt, kann das zu Druckschlägen in der Pumpe führen. Druckschläge können Pumpe und Fördermedium beschädigen.
  - ▶ Ventil in der Druckleitung während des Betriebs nicht schlagartig oder für längere Zeit schließen.
- Beschädigung der Pumpe: Eine Überschreitung der Leistung kann zur Beschädigung der Pumpe und der Magnetkupplung führen.
  - ▶ Die maximale Drehzahl 3.600 1/min nicht überschreiten.
- Überwachung der Betriebszustände: Zum Verhindern von Störungen oder Beschädigungen an der Magnetkupplung ist Folgendes zu beachten:
  - ▶ Verwendung eines Lastwächters, um unzulässige Betriebszustände wie Trockenlauf oder Abriss der Drehmomentübertragung durch Überlastung der Magnetkupplung schnell zu erkennen.
  - ▶ Temperaturüberwachung am Spalttopf
  - ▶ Flüssigkeitssensor in der Saugleitung
- Beschädigung des Motors bei Betrieb mit Frequenzumrichter (FU): Eine zu geringe Drehzahl führt bei FU-Motoren zur Überhitzung des Motors.
  - ▶ Die *„Motor-Zulieferdokumentation"* beachten, welche sich in den beigefügten Dokumenten befindet.

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 6.6 „Reinigung", Seite 10* beschrieben.
7. Pumpe trocknen.
8. Innenraum der Pumpe vor Feuchtigkeit schützen, zum Beispiel mit Silikagel.
9. Die Rohranschlüsse mit Deckel verschließen, um das Eindringen von Schmutz und Fremdkörpern zu verhindern.
10. Weitere Handlungsschritte *Kapitel 5 „Lagerung", Seite 8* entnehmen.

7.6 Reinigung während des Betriebs

7.6.1 CIP-Verfahren

Die Pumpen der FPM- und FSM-Reihe 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 3 „CIP-Reinigung“*.
3. Zwischenspülen mit Wasser
4. Säurespülung mit Salpetersäure (HNO_3, siehe *Tabelle 3 „CIP-Reinigung“*.
5. Klarspülen mit Wasser

	Prozesstemperatur [°C]
NaOH (ca. 1% bis 2%)	80 bis 85
HNO_3 (ca. 1%)	60 bis 65

Tabelle 3 CIP-Reinigung

Bei abweichenden Werten *Fristam* kontaktieren.

7.6.2 SIP-Verfahren

ACHTUNG

Pumpe läuft trocken

Beschädigung der Magnetkupplung.

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

Die Pumpen der FPM- und FSM-Reihe sind für das SIP-Verfahren (Sterilisation In Place) nur nach Absprache mit *Fristam* geeignet.

Die Eignung ist unter anderem von der Wahl der Elastomere, der Magnete sowie dem Spalttopf der Magnetkupplung abhängig. Die Prozesstemperatur beträgt maximal 145 °C.

Temperaturen bei ATEX können abweichen, siehe ATEX-Zusatzbetriebsanleitung „Temperatureinstellgrenze“.

8 Störungen

Zu Störungen, möglichen Ursachen und Abhilfen siehe *Kapitel 10.3 „Störungstabelle“, Seite 19*.

8.1 Sicherheitshinweise

– Verbrennungsgefahr: Durch die Förderung von heißem Fördermedium kann sich die Pumpe stark erhitzen.
  ▶ Vor dem Berühren der Pumpe die Temperatur prüfen.

– Rückwärts laufende Pumpe trotz Not-Aus: Im Falle einer Notabschaltung läuft anstehendes Fördermittel in der Druckleitung durch die Pumpe rückwärts.
  ▶ Rückschlagventil einbauen.

9 Wartung

Zu Wartungsintervallen siehe *Kapitel 10.2 „Wartungsintervalle“, Seite 18*.

9.1 Sicherheitshinweise

– Verbrennungsgefahr: Durch die Förderung von heißem Fördermedium kann sich die Pumpe stark erhitzen.
  ▶ Vor dem Berühren der Pumpe, die Temperatur prüfen.

– Elektrischer Schlag: Wenn Flüssigkeiten die Anlage durchströmen kommt es zur elektrostatischen Aufladung.
  ▶ Rohrleitungen und Pumpe erden.

– Unkontrolliertes Ausströmen von Flüssigkeiten: Vor dem Warten und Einrichten an der Pumpe.
  ▶ Saug- und Druckschieber vor und hinter der Pumpe schließen.

– Auslaufende Flüssigkeiten: Verätzungen und Verschmutzung.
  ▶ Pumpengehäuse vor dem Öffnen der Pumpe vollständig entleeren.

– Quetschgefahr: Durch das starke Magnetfeld besteht Verletzungsgefahr bei dem Warten.
  ▶ Bei der Demontage und Montage sind grundsätzlich Stiftschrauben im Gehäuse zur Führung zu verwenden.
  ▶ Bei der Montage ist darauf zu achten, dass sich keine Körperteile zwischen Gehäuse und Laterne befinden.

– Verschmutzung: Sachschäden durch Verschmutzung
  ▶ Insbesondere bei der Demontage und der Montage der Magnetkupplung ist auf saubere Einbaubedingungen zu achten.

– Beschädigung: Sachschäden durch zu große Krafteinwirkung
  ▶ Die Demontage und Montage hat ohne große Gewalteinwirkungen zu erfolgen.

9.2 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 bei *Fristam* ist die Seriennummer der Pumpe wichtig, siehe

- Typenschild oder
- Einprägung auf dem Pumpengehäuse.

9.3 Motorlager schmieren

▶ Lager des Motors nach Angaben des Motor-Herstellers schmieren. Siehe *„Zulieferdokumentation“* in den beigefügten Unterlagen.

9.4 Motor wechseln

1. Motor ausschalten und vor Wiedereinschalten sichern.
2. Pumpenkopf demontieren. Siehe *Kapitel 9.6 „Pumpenkopf demontieren “, Seite 13*.
3. Laterne vom Motor abbauen.
4. Flanschwelle mit Außenrotor von der Motorwelle demontieren.
5. Motor austauschen.
6. Flanschwelle mit Außenrotor auf die Motorwelle montieren und festziehen.

Gewinde	Anzugsmomente
M10	32
M12	55
M16	135

Tabelle 4 Anzugsmomente Schraube/Motorwelle

7. Laterne an den Motor anbauen.
8. Pumpenkopf montieren. Siehe *Kapitel 9.8 „Pumpenkopf montieren“, Seite 16*.

9.5 Magnetkupplung wechseln

ACHTUNG

Es wird empfohlen die Wartung oder den Wechsel der Magnetkupplung durch *Fristam* durchführen zu lassen.

Hinweis: Die Einbauanleitung für die Magnetkupplung ist der Magnetkupplung-Betriebsanleitung zu entnehmen. Sie befindet sich unter den beigefügten Dokumenten.

1. Pumpenkopf auseinander bauen, siehe *Kapitel 9.6 „Pumpenkopf demontieren “, Seite 13.*
2. Magnetkupplung demontieren, siehe „Magnetkupplung-Betriebsanleitung“ unter den beigefügten Dokumenten.
3. Magnetkupplung austauschen.
4. Vormontieren der Magnetkupplung, siehe „Magnetkupplung-Betriebsanleitung“ unter den beigefügten Dokumenten.
5. Verschraubung mit Loctite 243 einkleben. Bei gleichwertiger Qualität und Eigenschaften kann auch ein anderer Marken-Klebstoff verwendet werden.
6. Befestigung auf der Pumpenwelle, siehe *Tabelle 5 „Anzugsmomente Schraube/Pumpenwelle“*, festziehen um Magnetkupplung zu fixieren.

Gewinde	Anzugsmomente
M10	32
M12	55
M16	135

Tabelle 5 Anzugsmomente Schraube/Pumpenwelle

7. Spalttopf befestigen, siehe „Magnetkupplung-Betriebsanleitung“ unter den beigefügten Dokumenten.
8. Pumpenkopf zusammen bauen, siehe *Kapitel 9.8 „Pumpenkopf montieren“, Seite 16*.
9. Spaltmaß prüfen, siehe *Kapitel 9.7 „Spaltmaße prüfen“, Seite 14*.

9.6 Pumpenkopf demontieren

Vorbereitung

1. Motor ausschalten und vor Wiedereinschalten sichern.
2. Ventil in der Druckleitung schließen.
3. Ventil in der Saugleitung schließen.
4. Pumpe vollständig entleeren.
5. Saug- und Druckanschlüsse lösen.
6. Pumpe aus der Anlage ausbauen.

Vorgehensweise

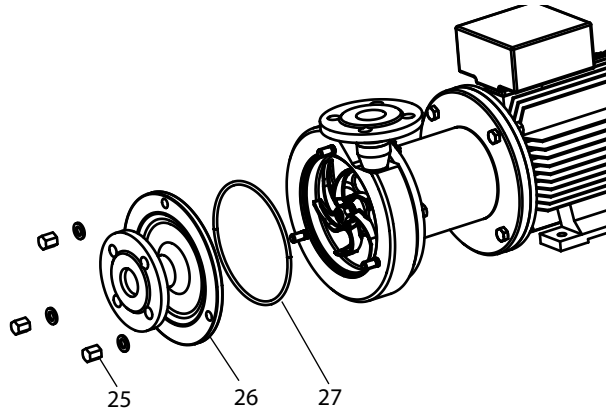


Abb. 17 Pumpendeckel

1. Muttern **(25)** am Pumpendeckel lösen.
2. Muttern, Unterlegscheiben, Pumpendeckel **(26)** und Deckeldichtung **(27)** abnehmen.

   Hinweis für Bauform FSM35…: Lässt sich der Deckel nicht lösen, leicht mit einem Kunststoffhammer (Schonhammer) auf den Deckel schlagen, um den Deckel zu lösen.

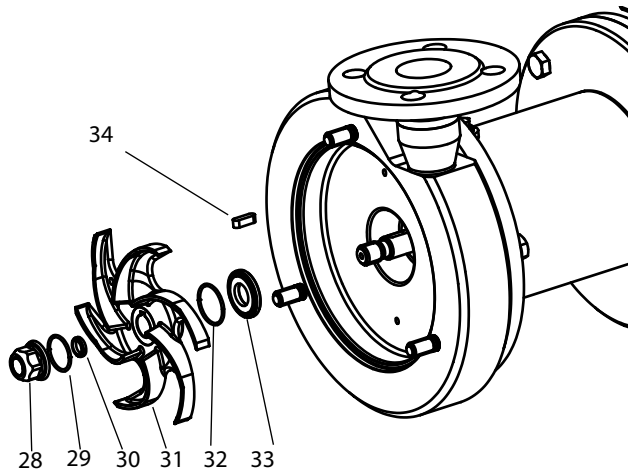


Abb. 18 Laufrad abbauen

3. Laufradmutter **(28)** lösen und mit der Runddichtung **(29)** abnehmen:

3a. Pumpentyp FPM

⚠ WARNUNG

Beim Festhalten des Laufrads mit der Hand besteht Verletzungsgefahr. Laufrad **(31)** mit einem Holzkeil blockieren.

3b. Pumpentyp FSM

⚠ WARNUNG

Beim Festhalten des Laufrads mit der Hand besteht Verletzungsgefahr. Laufrad **(31)** mit Spezialwerkzeug **(35)** blokkieren.

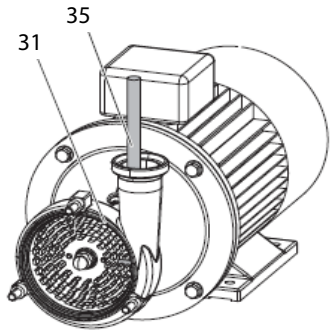


Abb. 19 Laufradmutter Lösen

4. Sicherungsring **(30)**, Laufrad **(31)** und Passfeder **(34)** von der Welle abnehmen.
5. Runddichtung **(32)** mit Fixbuchse **(33)** abnehmen.

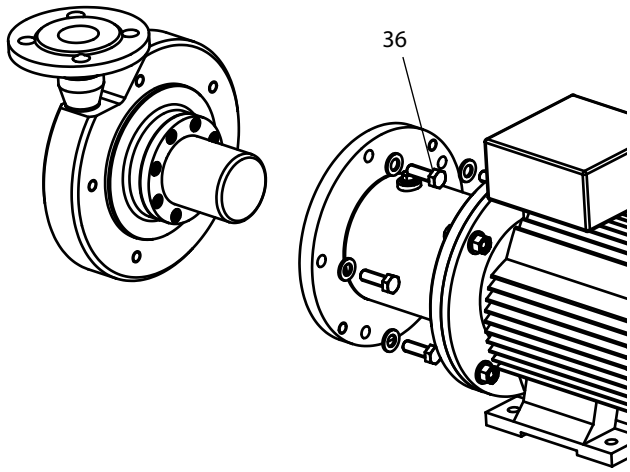


Abb. 20 Pumpengehäuse demontieren

6. Schrauben und Unterlegscheiben **(36)** lösen und abnehmen.
7. 3 lange Stiftschrauben, gleichmäßig verteilt, ins Gehäuse einschrauben.

   Hinweis: Die Stiftschrauben dienen zur Führung des Gehäuses in der Laterne beim Auseinanderbauen und verhindern Beschädigungen an der Magnetkupplung.
8. Pumpengehäuse mit Hilfe von Abdrückschrauben von der Laterne trennen.
9. Magnetkupplung demontieren, siehe *Kapitel 9.5 „Magnetkupplung wechseln “, Seite 13*.

   Hinweis: Zur Demontage der Magnetkupplung ist gemäß der Herstellerangaben zu verfahren (siehe „Magnetkupplung-Betriebsanleitung“) unter den beigefügten Dokumenten.

9.7 Spaltmaße prüfen

Die Lage des Laufrads ist durch seine Position auf der Welle fest vorgegeben.

Voraussetzungen

- Pumpengehäuse ist fest mit der Laterne verbunden.
- Pumpendeckel ist demontiert.
- Laufrad ist demontiert.

9.7.1 Spaltmaß Laufrad-Pumpendeckel messen / Pumpentyp FPM

1. Abstand A von der Fixbuchse **(39)** zum Pumpengehäuse **(38)** mit Tiefenmessschieber messen.

   Hinweis: Zum Messen des Abstandes A muss die Welle ganz nach vorne, in Richtung Pumpengehäuse, gezogen werden.

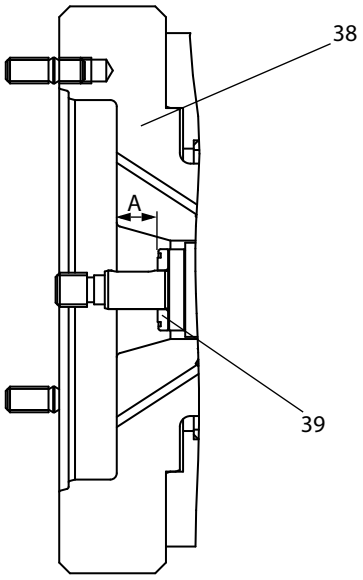


Abb. 21 Messung Spaltmaß Fixbuchse/Pumpengehäuse

2. Abstand B, die Nabe des Laufrades, mit Messschieber messen.

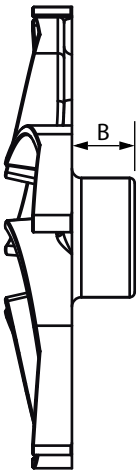


Abb. 22 Messung Laufrad

3. Spaltmaß berechnen (Spaltmaß = A – B).
4. Spaltmaß mit *Tabelle 6 „Standardspaltmaße“*.

Baugröße	Spaltmaße [mm] Laufrad / Pumpengehäuse
711/712	0,5
721/722	1,0
741/742	1,5
3531/3532	1,7
3541/3542	1,0

Tabelle 6 Standardspaltmaße

9.7.2 Spaltmaß Laufrad-Pumpendeckel messen / Pumpentyp FSM

Vorgehensweise

1. Abstand Z vom Pumpengehäuse **(41)** zum Laufrad **(40)** mit Messschieber messen.

   Hinweis: Zum Messen des Abstandes Z muss das Laufrad ganz nach vorne, in Richtung Pumpengehäuse, gezogen werden.

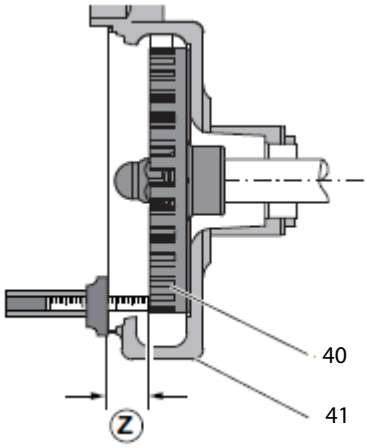


Abb. 23 Spaltmaß Pumpengehäuse–Laufradmessen

2. Spaltmaß Z mit *Tabelle 7 „Spaltmaße“, Seite 16* abgleichen.

9.7.3 Spaltmaß Laufrad-Pumpendeckel messen / Pumpentyp FSM

Voraussetzungen

– Rohrleitung am Anschluss Druckleitung ist demontiert,
– Pumpengehäuse ist fest mit der Laterne verbunden,
– Laufrad ist ohne Sicherungsring aus Kunststoff **(30)** aufgesetzt.
– Laufradmutter ist festgezogen.

Vorgehensweise

1. Fühlerblattlehre zur Hand nehmen.
2. Spaltmaß innerhalb des Rohrleitungsanschlusses (Druckleitung) messen. Siehe hierzu *Abb. 24 „Spaltmaß Laufrad–Pumpendeckel messen“*.

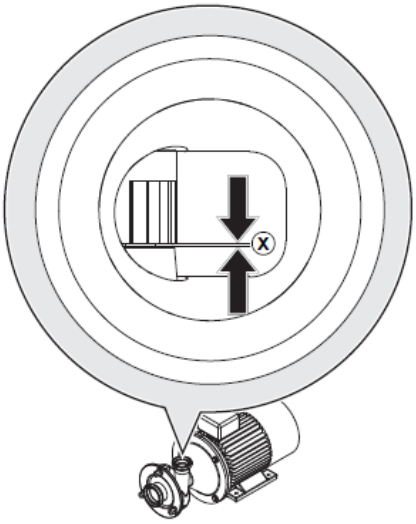


Abb. 24 Spaltmaß Laufrad–Pumpendeckel messen

3. Spaltmaß X mit *Tabelle 7 „Spaltmaße“*, abgleichen.

Baugröße	Spaltmaße [mm]	
	z Laufrad-Pumpengehäuse	x Laufrad Pumpendeckel (resultierend)
3531/3532	26,7	(1,5)

Tabelle 7 Spaltmaße

9.7.4 Spaltmaß zu groß

▶ Fixbuchse nacharbeiten, wenn das Spaltmaß zwischen Gehäuse und Laufrad zu groß ist.

Fixbuchse abschleifen

1. Fixbuchse aus der Pumpe ausbauen. Die Position der Fixbuchse ist in der „*Schnittzeichnung*“ unter den *„Auftragsbezogenen Unterlagen*“ beigefügten Dokumenten abgebildet.

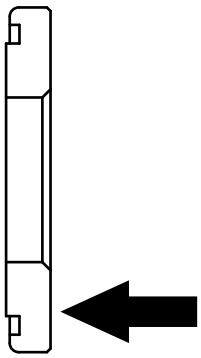


Abb. 25 Fixbuchse abschleifen

2. Fixbuchse auf das notwendige Maß abschleifen.

   Hinweis: Fixbuchse auf der gekennzeichneten Seite abschleifen, siehe Abb. 25 „Fixbuchse abschleifen“, Seite 16.

3. Fixbuchse montieren.
4. Spaltmaß erneut messen.

9.8 Pumpenkopf montieren

Die Montage der Pumpe ist abhängig von der jeweiligen Baugröße und -form sowie der jeweiligen Magnetkupplung (siehe *„Auftragsbezogene Unterlagen“)* unter den beigefügten Dokumenten.

ACHTUNG

Falsche Elastomere

Undichtigkeit der Pumpe.

▶ Sicherstellen, dass Elastomere auf Beschaffenheit des Fördermittels abgestimmt sind. Siehe unter den *„auftragsbezogenen Unterlagen“*.

Vorbereitung

▶ Alle Pumpenteile reinigen und auf Beschädigungen und Passgenauigkeit prüfen.

▶ Pumpenteile bei Bedarf nacharbeiten oder austauschen.

▶ Die Montage unter sauberen Bedingungen, sorgfältig und mit wenig Kraft durchführen. Die Dichtungen können dauerhaft verformt werden oder teilweise brechen.

▶ Alle Runddichtungen austauschen.

▶ Zur Reduzierung der Reibung die Runddichtungen und die Schiebeflächen mit Wasser, Alkohol oder Silikonfett benetzen.

▶ Die Gleitflächen mit fettlösendem Reinigungsmittel z. B. „OKS 2610 Universalreiniger“ säubern. Anschließend die empfiehlt sich die Gleitflächen mit einigen Tropfen Öl oder etwas Fett zu versehen.

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“.

Vorgehensweise

1. Magnetkupplung montieren, siehe *Kapitel 9.5 „Magnetkupplung wechseln “, Seite 13*.

   Hinweis: Zur Montage der Magnetkupplung ist gemäß der Herstellerangaben zu verfahren (siehe „Magnetkupplung-Betriebsanleitung“) unter den beigefügten Dokumenten.

2. 3 lange Stiftschrauben, gleichmäßig verteilt, ins Gehäuse einschrauben.

   Hinweis: Die Stiftschrauben dienen zur Führung in der Laterne beim Zusammenbauen und verhindern Beschädigungen an der Magnetkupplung.

3. Pumpengehäuse vorsichtig zur Laterne schieben.

⚠ VORSICHT

Bei der Montage ist darauf zu achten, dass sich keine Körperteile zwischen Gehäuse und Laterne befinden.

4. Die Stiftschrauben, welche zur Führung dienen, entfernen.

5. Schrauben und Unterlegscheiben **(36)** festziehen.
6. Laufrad montieren, siehe *Kapitel 9.8.1 „Laufrad montieren", Seite 17*.

9.8.1 Laufrad montieren

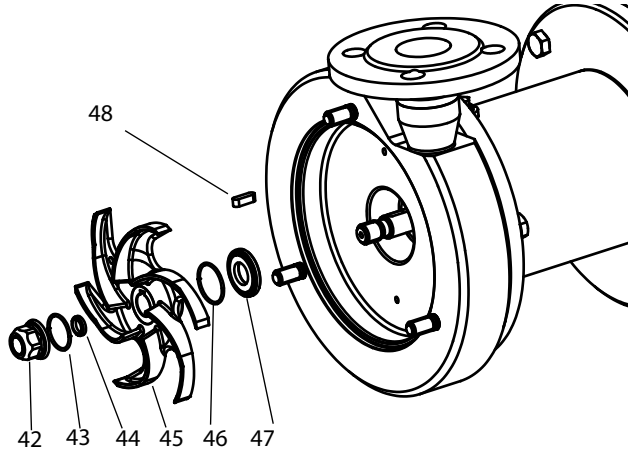


Abb. 26 Laufrad einbauen

1. Sicherungsring aus Kunststoff **(44)** aufschneiden und in die Wellennut einsetzen.
2. Fixbuchse **(47)** mit Runddichtung **(46)** auf die Welle schieben.
3. Passfeder **(48)** und Laufrad **(45)** auf die Welle schieben.
4. Laufradmutter **(42)** mit Runddichtung **(43)** handfest auf die Welle drehen.
5. Laufradmutter wie folgt festziehen:

5a. Pumpentyp FPM

⚠ WARNUNG

Beim Festhalten des Laufrads mit der Hand besteht Verletzungsgefahr.

▶ Laufrad mit einem Holzkeil blockieren.

5b. Pumpentyp FSM

Beim Festhalten des Laufrads mit der Hand besteht Verletzungsgefahr. Laufrad **(45)** mit Spezialwerkzeug **(49)** blockieren.

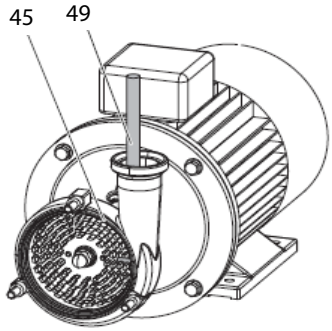


Abb. 27 Laufradmutter Lösen

6. Laufradmutter festziehen (Anzugsmoment = 85 Nm).

9.8.2 Pumpe verschließen

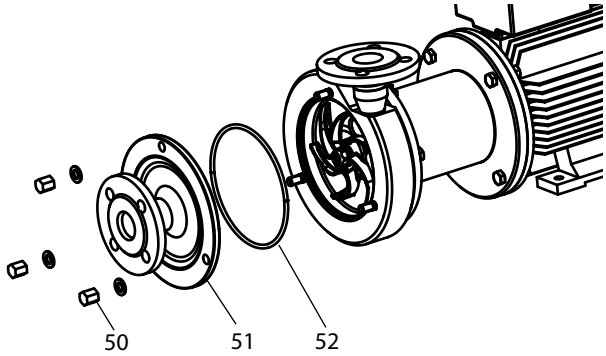


Abb. 28 Pumpendeckel

▶ Pumpendeckel **(51)** mit Runddichtung **(52)** aufschieben. Muttern **(50)** mit Unterlegscheiben festschrauben.

10 Anhang 1

10.1 Technische Daten

10.1.1 Anzugsmomente für Schrauben und Muttern

Material: Stahl, Festigkeitsklasse 8.8

Gewinde	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Anzugsmoment [Nm]	11	27	54	93	230	464

Material: Edelstahl, Festigkeitsklasse 70

Gewinde	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Anzugsmoment [Nm]	7,4	17,5	36	62	150	303

Material: Edelstahl, Festigkeitsklasse 80

Gewinde	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Anzugsmoment [Nm]	1o	24	49	80	203	393

10.1.2 Schallemission

	Baugröße	Schallpegel dB (A)
FPM	711/712	75
FPM	721/722	71
FPM	741/742	79
FPM	3531/3532	79
FPM	3541/3542	78
FSM	3531/3532	82

Tabelle 8 Schallemission

Die angegebenen Werte gelten bei einem 50 Hz-Netzanschluss und bei Betrieb der Pumpe mit höchstem Wirkungsgrad. Bei anderen Arbeitspunkten kann der Schallpegel erheblich abweichen. Siehe hierzu *„Pumpenkennlinie“* in den beigefügten Dokumenten.

10.2 Wartungsintervalle

Bauform	Intervall	Wartungstätigkeit	Kapitel
Alle	nach Hersteller-angaben	Magnetkupplung wechseln	Siehe *Kapitel 9.5 „Magnetkupplung wechseln “, Seite 13*
Alle	Bei Bedarf	Motor wechseln	Siehe *Kapitel 9.4 „Motor wechseln “, Seite 13*
Alle	Nach Hersteller-angaben	Motorlager schmieren	Siehe *Kapitel 9.3 „Motorlager schmieren “, Seite 13*

Tabelle 9 Wartungsintervalle

Die Wartungsintervalle des Motors sind der *„Motor-Zulieferdokumentation“* zu entnehmen.

Die Wartungsintervalle der Magnetkuppling sind der „Magnetkupplung-Betriebsanleitung” zu entnehmen.

10.3 Störungstabelle

Befund	Mögliche Ursache	Beseitigung
Pumpe fördert nicht oder unregelmäßig	Saugleitung abgesperrt oder verstopft	Saugleitung öffnen oder reinigen
	Saugfilter verschmutzt	Saugfilter reinigen
	Absperrventil druckseitig geschlossen	Druckleitung öffnen
	Viskosität der Flüssigkeit zu hoch	*Fristam* kontaktieren
	Laufrad verstopft	Konzentration der Inhaltsstoffe reduzieren, Druck anheben, *Fristam* kontaktieren
	Pumpe nicht vollständig mit Flüssigkeit gefüllt	Rohrsystem so installieren, dass auch im Stillstand das Pumpengehäuse mit Flüssigkeit gefüllt ist
	Pumpe mit geodätischer Saughöhe[1]; Flüssigkeit fällt im Stillstand ab	Einbau eines Fußventils in die Saugleitung
	Saugleitung undicht (zieht Luft)	Saugleitung abdichten
	Fußventil blockiert, verschmutzt	Fußventil funktionsfähig machen, reinigen
	Saughöhe zu hoch	Pumpe tiefer setzen, Saughöhe reduzieren
	Luftsack in Saugleitung	Saugleitung stetig ansteigend verlegen
	Zu viel Luft oder Gas im Fördermedium	Einbau eines Entlüftungsventils
	Kavitation am Laufradeintritt, Widerstand in Saugleitung zu groß, Saughöhe zu hoch	Saugleitung optimieren, Zulaufhöhe vergrößern, Medientemperatur absenken
	Abriss des Magnetfeldes, Magnetkuplung rutscht durch	Motor abstellen, Ursache der Blockierung beseitigen, erneut anfahren Motoranlauf prüfen
Förderstrom zu groß	Druckseitiges Ventil zu weit geöffnet	Ventil eindrosseln
	Durchmesser der Druckleitung zu groß	Rohr-Nennweite verringern, Blende einsetzen
	Laufrad-Durchmesser zu groß	Laufrad-Außendurchmesser abdrehen Drehzahl mittels Frequenzumrichter reduzieren *Fristam* kontaktieren
Förderstrom zu gering, Förderhöhe zu gering	Pumpe zu klein ausgewählt	*Fristam* kontaktieren
	Laufrad-Durchmesser zu klein ausgewählt	*Fristam* kontaktieren, Laufrad austauschen
	Falsche Drehrichtung des Motors	Anschlüsse am Motorklemmenkasten tauschen
	Drehzahl zu gering (falsche Spannung)	Anschluss gemäß Motor-Typenschild korrigieren
	Nennweiten der Rohrleitungen zu gering	Größere Rohrdurchmesser einsetzen
	Rohrleitungswiderstände in Saug- und/oder Druckleitung zu groß	Rohrleitungssystem optimieren, Bögen und Ventile reduzieren *Fristam* kontaktieren
	Rohrleitung verstopft oder Ablagerungen	Rohrleitungen säubern
	Fremdkörper/Ablagerung im Laufrad	Laufrad-Ausbau und Reinigung
	Laufrad falsch eingestellt	Laufradspalte kontrollieren und neu einstellen
	Dichte der Förderflüssigkeit zu groß Viskosität der Förderflüssigkeit zu groß	*Fristam* kontaktieren
	Abriss des Magnetfeldes, Magnetkuplung rutscht durch	Ursache für den Abriss beheben, Motor neu starten, *Fristam* kontaktieren
Metallisches Geräusch	Fremdkörper im Pumpen-Innenraum	Demontage, Begutachtung, Reparatur
	Laufrad läuft an	Spaltmaß neu einstellen, Laufradmutter mit Drehmomentschlüssel festziehen
	Pumpe/Magnetkupplung läuft trocken	Sofort Fördermedium zuführen, Saugschieber öffnen
	Beschädigte Außenmagnete	Pumpe außer Betrieb setzen, Außenrotor und Spalttopf prüfen, *Fristam kontaktieren*
	Schrauben lose	Magnetkupplung prüfen, Schrauben mit erforderlichem Drehmoment festziehen, eventuell Bauteil-Wechsel

Tabelle 10 Störungstabelle

Befund	Mögliche Ursache	Beseitigung
Strömungsgeräusch	Betrieb entgegen der Auslegung im Über-oder Teillastbereich	Arbeitspunkt der Auslegung einregeln
	Strömungsverluste in der Saugleitung zu groß	Nennweiten vergrößern, Anschlußleitungen kürzer verlegen, Ausgasung verhindern
	Kavitation	Bedingung für NPSH-Bewertung überprüfen, *Fristam* kontaktieren
Schwingungen	Saug- und Druckleitungen belasten die Pumpe unzulässig	Rohrleitungen sind so abzustützen, dass die Pumpe nicht belastet wird, eventuell Schwingungsdämpfer einbauen, Druckschläge von der Pumpe fernhalten
	Unwucht Magnetkupplung	Wuchtkontrolle
Stromaufnahme des Motors zu hoch	Zu großer Förderstrom	Drosselung in der Druckleitung oder Drehzahl mittels Frequenzumrichter absenken
	Laufrad-Durchmesser zu groß	Laufrad-Durchmesser abdrehen, *Fristam* kontaktieren
	Viskosität und/oder Dichte des Förderguts zu hoch	*Fristam* kontaktieren
	Massiver Schaden an der Magnetkupplung, Welle deformiert	Demontage, Begutachtung, Reparatur durch den *Fristam*
Leckage an der Magnetkupplung	Mechanische Beschädigung oder Verschleiß der Magnetkupplung	Magnetkupplung einschließlich der Elastomere austauschen, eventuell Werkstoffumstellung, *Fristam* kontaktieren
	Spalttopf defekt	*Fristam* kontaktieren
	Trockenlauf der Magnetkupplung, zu große Saughöhe, Fördermedien-Temperatur zu hoch	Zulaufdruck der Pumpe erhöhen, Saughöhe verringern, *Fristam* kontaktieren
	Temperatur des Fördermediums zu hoch	*Fristam* kontaktieren
Unzulässige Erhöhung der Spalttopftemperatur	Abrasive Partikel im Medium, Medium zu viskos	Pumpe außer Betrieb setzen, reinigen, gegebenenfalls Filter einsetzten
	Zirkulation nicht ausreichend, Differenzdruck zu gering	*Fristam* kontaktieren

Tabelle 10 Störungstabelle

[1] Die „geodätische Saughöhe“ ist der senkrechte Abstand zwischen der Oberfläche des saugseitigen Flüssigkeitsspiegels und der Mitte des Laufrads.

10.4 Nummernschlüssel

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

Teile Nr.	Benennung
101	Pumpengehäuse
160	Deckel
156	Druckstutzen
18-1	Kalotte
18-2	Schwingungsdämpfer
182	Fuß
212	Flanschwelle
230	Laufrad
341	Antriebslaterne
40-4	Paßkerbstift
400	Flachdichtung
410	Profildichtung
411	Dichtring
412	Runddichtring
421	Radialdichtring
47-5	Ring-Mutter
50-1	Federring
50-2	V -Ring
50-3.60	Stellring
504	Abstandring
520	Hülse
54-3	Fixbuchse
540	Buchse
543	Abstandsbuchse
550	Scheibe
551	Abstandscheibe

Teile Nr.	Benennung
552	Spannscheibe
554	Unterlegscheibe
561	Kerbstift
560	Stift
562	Zylinderstift
59-4	Laterne
680	Verkleidung
68-1	Stützblech
68-3	Halter für Verkleidung
68-4	Blende
722	Flanschübergangsstück
723	Flansch
724	Blindflansch
800	Motor
801	Flanschmotor
847	Magnetkupplung
89-1	Futterstück
89-2	Kalottengestell
89-3	Motorfuß
89-5	Schutzkappe
89-8	Flachstahl
892	Fußplatte
894	Konsole
90-1	Gewindebolzen
90-3	Kegelstift
90-4	Paßkerbstift

Teile Nr.	Benennung
90-5	Ringschraube
900	Schraube
901	Sechskantschraube
902	Stiftschraube
903	Verschlußschraube
904	Gewindestift
906	Laufradschraube
909	Stellschraube
91-1	Zylinderschraube mit Schlitz
914	Innensechskantschraube
92-1	Kreuzgriffmutter lang
92-2	Kreuzgriffmutter kurz
92-3	Hutmutter
92-5	Abdrückschraube
920	Sechskantmutter
921	Wellenmutter
922	Laufradmutter
93-1	Sprengring
930	Sicherung
931	Sicherungsblech
932	Sicherungsring
940	Paßfeder
941	Scheibenfeder
950	Feder

10.5 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, 02.10.2020

Julia Friedsch / Leitung Qualitätsmanagement

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