

# Schmutzwasser-, Kondensat- und Wärmeträgerpumpe

## MK

## Betriebs-/ Montageanleitung



## **Impressum**

Betriebs-/ Montageanleitung MK

Originalbetriebsanleitung

Alle Rechte vorbehalten. Inhalte dürfen ohne schriftliche Zustimmung des Herstellers weder verbreitet, vervielfältigt, bearbeitet noch an Dritte weitergegeben werden.

Generell gilt: Technische Änderungen vorbehalten.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 28.02.2022

## Inhaltsverzeichnis

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
|          | Glossar .....   | 5         |
| <b>1</b> | <b>Allgemeines</b> .....  | <b>6</b>  |
|          | 1.1 Grundsätze .....  | 6         |
|          | 1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen .....                      | 6         |
|          | 1.3 Zielgruppe .....  | 6         |
|          | 1.4 Mitgeltende Dokumente .....                                     | 6         |
|          | 1.5 Symbolik .....  | 6         |
|          | 1.6 Kennzeichnung von Warnhinweisen .....                           | 7         |
| <b>2</b> | <b>Sicherheit</b> .....   | <b>8</b>  |
|          | 2.1 Allgemeines .....   | 8         |
|          | 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....                              | 8         |
|          | 2.2.1 Vermeidung vorhersehbarer Fehlanwendungen .....               | 8         |
|          | 2.3 Personalqualifikation und Personalschulung .....                | 9         |
|          | 2.4 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung .....      | 9         |
|          | 2.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten .....                             | 9         |
|          | 2.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener .....            | 9         |
|          | 2.7 Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage .....   | 10        |
|          | 2.8 Unzulässige Betriebsweisen .....                                | 10        |
|          | 2.9 Hinweise zum Explosionsschutz .....                             | 10        |
|          | 2.9.1 Kennzeichnung .....   | 10        |
|          | 2.9.2 Temperaturgrenzen .....                                       | 11        |
|          | 2.9.3 Überwachungseinrichtungen .....                               | 11        |
|          | 2.9.4 Grenzen des Betriebsbereichs .....                            | 12        |
| <b>3</b> | <b>Transport/Lagerung/Entsorgung</b> .....                          | <b>13</b> |
|          | 3.1 Lieferzustand kontrollieren .....                               | 13        |
|          | 3.2 Transportieren .....  | 13        |
|          | 3.3 Lagerung/Konservierung .....                                    | 13        |
|          | 3.4 Rücksendung .....   | 14        |
|          | 3.5 Entsorgung .....  | 15        |
| <b>4</b> | <b>Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat</b> .....                      | <b>16</b> |
|          | 4.1 Allgemeine Beschreibung .....                                   | 16        |
|          | 4.2 Produktinformation gemäß Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH) ..... | 16        |
|          | 4.3 Benennung .....   | 16        |
|          | 4.4 Typenschild .....   | 17        |
|          | 4.5 Konstruktiver Aufbau .....                                      | 17        |
|          | 4.6 Aufbau und Wirkungsweise .....                                  | 18        |
|          | 4.7 Geräuscherwartungswerte .....                                   | 20        |
|          | 4.8 Lieferumfang .....  | 20        |
| <b>5</b> | <b>Aufstellung/Einbau</b> .....                                     | <b>22</b> |
|          | 5.1 Sicherheitsbestimmungen .....                                   | 22        |
|          | 5.2 Prüfung vor Aufstellungsbeginn .....                            | 22        |
|          | 5.3 Schwimmerschaltung montieren und einstellen (optional) .....    | 22        |
|          | 5.3.1 MK/MKA-Schaltung .....  | 22        |
|          | 5.3.2 MKY-Schaltung .....   | 25        |
|          | 5.4 Pumpenaggregat einbauen .....                                   | 25        |
|          | 5.5 Rohrleitung anschließen .....                                   | 25        |
|          | 5.6 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen .....         | 26        |
|          | 5.7 Elektrisch anschließen .....                                    | 27        |
|          | 5.8 Drehrichtung prüfen .....                                       | 27        |
| <b>6</b> | <b>Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme</b> .....                       | <b>29</b> |
|          | 6.1 Inbetriebnahme .....  | 29        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 6.1.1     | Voraussetzungen für die Inbetriebnahme .....                              | 29        |
| 6.1.2     | Schmiermittel einfüllen .....   | 29        |
| 6.1.3     | Einschalten .....   | 29        |
| 6.1.4     | Ausschalten .....   | 30        |
| 6.2       | Grenzen des Betriebsbereichs.....   | 31        |
| 6.2.1     | Umgebungstemperatur .....   | 31        |
| 6.2.2     | Schalzhäufigkeit.....   | 31        |
| 6.2.3     | Fördermedium.....   | 32        |
| 6.3       | Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern.....                             | 33        |
| 6.3.1     | Maßnahmen für die Außerbetriebnahme.....                                  | 33        |
| 6.4       | Wiederinbetriebnahme.....   | 34        |
| <b>7</b>  | <b>Wartung / Instandhaltung.....</b>                                      | <b>35</b> |
| 7.1       | Sicherheitsbestimmungen.....  | 35        |
| 7.2       | Wartung/Inspektion .....  | 36        |
| 7.2.1     | Betriebsüberwachung.....  | 36        |
| 7.2.2     | Schmierung und Schmiermittelwechsel.....                                  | 37        |
| 7.3       | Entleeren/Reinigen .....  | 41        |
| 7.4       | Pumpenaggregat demontieren.....   | 42        |
| 7.4.1     | Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen.....                          | 42        |
| 7.4.2     | Pumpenaggregat ausbauen .....   | 43        |
| 7.4.3     | Pumpenteil demontieren .....  | 43        |
| 7.5       | Pumpenaggregat montieren .....  | 45        |
| 7.5.1     | Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen.....                          | 45        |
| 7.5.2     | Pumpenteil montieren.....   | 46        |
| 7.6       | Anziehdrehmomente .....   | 50        |
| 7.7       | Ersatzteilkhaltung .....  | 51        |
| 7.7.1     | Ersatzteilbestellung .....  | 51        |
| 7.7.2     | Empfohlene Ersatzteilkhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296 ..... | 51        |
| <b>8</b>  | <b>Störungen: Ursachen und Beseitigung.....</b>                           | <b>52</b> |
| <b>9</b>  | <b>Zugehörige Unterlagen .....</b>  | <b>54</b> |
| 9.1       | Gesamtzeichnungen/Explosionszeichnungen mit Einzelteilverzeichnis .....   | 54        |
| 9.1.1     | MK, MKA .....   | 54        |
| 9.1.2     | MK, MKA - Fettschmierung .....  | 55        |
| 9.1.3     | MK, MKA - Eigenflüssigkeitsschmierung.....                                | 56        |
| 9.1.4     | MK, MKA - Fremdflüssigkeitsschmierung.....                                | 57        |
| 9.1.5     | MKY .....   | 59        |
| <b>10</b> | <b>EU-Konformitätserklärung .....</b>                                     | <b>61</b> |
| <b>11</b> | <b>Unbedenklichkeitserklärung .....</b>                                   | <b>62</b> |
|           | <b>Stichwortverzeichnis.....</b>  | <b>63</b> |

## Glossar

### **Druckleitung**

Rohrleitung, die am Druckstutzen angeschlossen ist

### **Poolpumpen**

Pumpen des Kunden/ Betreibers, die unabhängig von ihrem späteren Einsatz, eingekauft und eingelagert werden

### **Pumpe**

Maschine ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile

### **Pumpenaggregat**

Komplettes Pumpenaggregat bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehörteilen

### **Unbedenklichkeitserklärung**

Eine Unbedenklichkeitserklärung ist eine Erklärung des Kunden im Falle einer Rücksendung an den Hersteller, dass das Produkt ordnungsgemäß entleert wurde, so dass von fördermediumsberührten Teilen keine Gefahr für Umwelt und Gesundheit mehr ausgeht.

# 1 Allgemeines

## 1.1 Grundsätze

Die Betriebsanleitung ist gültig für die im Deckblatt genannten Baureihen und Ausführungen.

Die Betriebsanleitung beschreibt den sachgemäßen und sicheren Einsatz in allen Betriebsphasen.

Das Typenschild nennt die Baureihe und Baugröße, die wichtigsten Betriebsdaten, die Auftragsnummer und die Auftragspositionsnummer. Auftragsnummer und Auftragspositionsnummer beschreiben das Pumpenaggregat eindeutig und dienen zur Identifizierung bei allen weiteren Geschäftsvorgängen.

Zur Aufrechterhaltung der Gewährleistungsansprüche muss im Schadensfall unverzüglich der nächstgelegene KSB-Service benachrichtigt werden.

## 1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen

Für den Einbau von KSB gelieferten unvollständigen Maschinen sind die jeweiligen Unterkapitel von Wartung/Instandhaltung zu beachten.

## 1.3 Zielgruppe

Zielgruppe dieser Betriebsanleitung ist technisch geschultes Fachpersonal.  
(⇒ Kapitel 2.3, Seite 9)

## 1.4 Mitgeltende Dokumente

**Tabelle 1:** Überblick über mitgeltende Dokumente

| Dokument                            | Inhalt   |
|-------------------------------------|--|
| Datenblatt                          | Beschreibung der technischen Daten von Pumpe/ Pumpenaggregat                               |
| Aufstellungsplan/Maßblatt           | Beschreibung von Anschluss- und Aufstellmaßen für Pumpe/Pumpenaggregat, Gewichte           |
| Hydraulische Kennlinie              | Kennlinien zu Förderhöhe, $NPSH_{eff,r}$ , Wirkungsgrad und Leistungsbedarf                |
| Gesamtzeichnung <sup>1)</sup>       | Beschreibung der Pumpe in Schnittdarstellung   |
| Zulieferdokumentation <sup>1)</sup> | Betriebsanleitungen und weitere Dokumentation zum Zubehör und integrierten Maschinenteilen |
| Ersatzteillisten <sup>1)</sup>      | Beschreibung von Ersatzteilen  |
| Rohrleitungsplan <sup>1)</sup>      | Beschreibung von Hilfsrohrleitungen  |
| Einzelteilverzeichnis <sup>1)</sup> | Beschreibung aller Pumpenbauteile  |

Für Zubehör und/oder integrierte Maschinenteile die entsprechende Dokumentation des jeweiligen Herstellers beachten.

## 1.5 Symbolik

**Tabelle 2:** Verwendete Symbole

| Symbol | Bedeutung                                      |
|--------|--|
| ✓      | Voraussetzung für die Handlungsanweisung       |
| ▷      | Handlungsaufforderung bei Sicherheitshinweisen |
| ⇒      | Handlungsergebnis                              |
| ⇨      | Querverweise                                   |

<sup>1</sup> Sofern dies im Lieferumfang vereinbart wurde.

| Symbol  | Bedeutung  |
|---|--|
| 1.<br>2.  | Mehrschrittige Handlungsanleitung  |
|  | Hinweis<br>gibt Empfehlungen und wichtige Hinweise für den Umgang mit dem Produkt. |

### 1.6 Kennzeichnung von Warnhinweisen

Tabelle 3: Merkmale von Warnhinweisen

| Symbol   | Erklärung   |
|--|---|
|  <b>GEFAHR</b>  | <b>GEFAHR</b><br>Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.                                       |
|  <b>WARNUNG</b> | <b>WARNUNG</b><br>Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.                         |
| <b>ACHTUNG</b>   | <b>ACHTUNG</b><br>Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung, deren Nichtbeachtung Gefahren für die Maschine und deren Funktion hervorrufen kann.   |
|                | <b>Explosionsschutz</b><br>Dieses Symbol gibt Informationen zum Schutz vor der Entstehung von Explosionen in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß EU-Richtlinie 2014/34/EU (ATEX).                                       |
|               | <b>Allgemeine Gefahrenstelle</b><br>Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit einem Signalwort Gefahren im Zusammenhang mit Tod oder Verletzung.  |
|               | <b>Gefährliche elektrische Spannung</b><br>Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit einem Signalwort Gefahren im Zusammenhang mit elektrischer Spannung und gibt Informationen zum Schutz vor elektrischer Spannung. |
|               | <b>Maschinenschaden</b><br>Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit dem Signalwort ACHTUNG Gefahren für die Maschine und deren Funktion.   |



## 2 Sicherheit

Alle in diesem Kapitel aufgeführten Hinweise bezeichnen eine Gefährdung mit hohem Risikograd.

Zusätzlich zu den hier aufgeführten allgemein gültigen Sicherheitsinformationen müssen auch die in weiteren Kapiteln aufgeführten handlungsbezogenen Sicherheitsinformationen beachtet werden.

### 2.1 Allgemeines

- Die Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise für Aufstellung, Betrieb und Wartung, deren Beachtung einen sicheren Umgang gewährleisten sowie Personenschäden und Sachschäden vermeiden.
- Die Sicherheitshinweise aller Kapitel berücksichtigen.
- Die Betriebsanleitung muss vor Montage und Inbetriebnahme vom zuständigen Fachpersonal / Betreiber gelesen und verstanden werden.
- Der Inhalt der Betriebsanleitung muss vor Ort ständig für das Fachpersonal verfügbar sein.
- Direkt am Produkt angebrachte Hinweise und Kennzeichnungen müssen beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden. Das gilt beispielsweise für:
  - Drehrichtungspfeil
  - Kennzeichen für Anschlüsse
  - Typenschild
- Für die Einhaltung von nicht berücksichtigten ortsbezogenen Bestimmungen ist der Betreiber verantwortlich.

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur in solchen Einsatzbereichen und innerhalb der Verwendungsgrenzen betrieben werden, die in den mitgeltenden Dokumenten beschrieben sind.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat nur in technisch einwandfreiem Zustand betreiben.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat nicht in teilmontiertem Zustand betreiben.
- Die Pumpe darf nur die im Datenblatt oder die in der Dokumentation der betreffenden Ausführung beschriebenen Medien fördern.
- Die Pumpe nie ohne Fördermedium betreiben.
- Die Angaben zu Mindestförderstrom im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (z. B. Vermeidung von Überhitzungsschäden, Lagerschäden).
- Angaben zu Mindestförderstrom und maximal zulässigem Förderstrom im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (z. B.: Vermeidung von Überhitzung, Gleitringdichtungsschäden, Kavitationsschäden, Lagerschäden).
- Die Pumpe nicht saugseitig drosseln (Vermeidung von Kavitationsschäden).
- Andere Betriebsweisen, sofern nicht im Datenblatt oder in der Dokumentation genannt, mit dem Hersteller abstimmen.

#### 2.2.1 Vermeidung vorhersehbarer Fehlanwendungen

- Niemals die im Datenblatt oder in der Dokumentation genannten zulässigen Einsatzbereiche und Verwendungsgrenzen bezüglich Druck, Temperatur etc. überschreiten.
- Niemals druckseitige Absperrorgane über den zulässigen Bereich hinaus öffnen.
  - Überschreitung der im Datenblatt oder in der Dokumentation genannten Maximalfördermenge
  - Mögliche Kavitationsschäden
- Alle Sicherheitshinweise sowie Handlungsanweisungen der vorliegenden Betriebsanleitung befolgen.

### 2.3 Personalqualifikation und Personalschulung

Das Personal muss die entsprechende Qualifikation für Transport, Montage, Bedienung, Wartung und Inspektion aufweisen.

Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und Überwachung des Personals müssen bei Transport, Montage, Bedienung, Wartung und Inspektion durch den Betreiber genau geregelt sein.

Unkenntnisse des Personals durch Schulungen und Unterweisungen durch ausreichend geschultes Fachpersonal beseitigen. Gegebenenfalls kann die Schulung durch Beauftragung des Herstellers/Lieferanten durch den Betreiber erfolgen.

Schulungen an der Pumpe/Pumpenaggregat nur unter Aufsicht von technischem Fachpersonal durchführen.

### 2.4 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung

- Die Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung führt zum Verlust der Gewährleistungsansprüche und Schadensersatzansprüche.
- Die Nichtbeachtung kann z. B. folgende Gefährdungen nach sich ziehen:
  - Gefährdung von Personen durch elektrische, thermische, mechanische und chemische Einwirkungen sowie Explosionen
  - Versagen wichtiger Funktionen des Produkts
  - Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung
  - Gefährdung der Umwelt durch Leckage von gefährlichen Stoffen

### 2.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Neben den in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweisen sowie der bestimmungsgemäßen Verwendung gelten folgende Sicherheitsbestimmungen:

- Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheitsbestimmungen und Betriebsbestimmungen
- Explosionsschutzvorschriften
- Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit gefährlichen Stoffen
- Geltende Normen, Richtlinien und Gesetze

### 2.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

- Bauseitige Schutzeinrichtungen (z. B. Berührungsschutz) für heiße, kalte und bewegende Teile anbringen und dessen Funktion prüfen.
- Schutzeinrichtungen (z. B. Berührungsschutz) während des Betriebs nicht entfernen.
- Schutzausrüstung für Personal zur Verfügung stellen und verwenden.
- Leckagen (z. B. der Wellendichtung) gefährlicher Fördermedien (z. B. explosiv, giftig, heiß) so abführen, dass keine Gefährdung für Personen und die Umwelt entsteht. Hierzu geltende gesetzliche Bestimmungen einhalten.
- Gefährdung durch elektrische Energie ausschließen (Einzelheiten hierzu siehe landesspezifische Vorschriften und/oder örtliche Energieversorgungsunternehmen).
- Wenn durch ein Ausschalten der Pumpe keine Erhöhung des Gefahrenpotenzials droht, bei Aufstellung des Pumpenaggregats ein NOT-HALT-Befehlsgerät in unmittelbarer Nähe von Pumpe/Pumpenaggregat vorsehen.

### 2.7 Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage

- Umbauarbeiten oder Veränderungen von Pumpe/Pumpenaggregat sind nur nach Zustimmung des Herstellers zulässig.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile/ Komponenten verwenden. Die Verwendung anderer Teile/ Komponenten kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.
- Der Betreiber sorgt dafür, dass Wartung, Inspektion und Montage von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, welches sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.
- Arbeiten an der Pumpe/Pumpenaggregat nur im Stillstand ausführen.
- Arbeiten am Pumpenaggregat nur im stromlosen Zustand durchführen.
- Pumpe/ Pumpenaggregat muss Umgebungstemperatur angenommen haben.
- Das Pumpengehäuse muss drucklos und entleert sein.
- Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zur Außerbetriebnahme des Pumpenaggregats unbedingt einhalten. (⇒ Kapitel 6.3, Seite 33)
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.
- Sicherheitseinrichtungen und Schutzvorrichtungen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder anbringen und in Funktion setzen. Vor Wiederinbetriebnahme die aufgeführten Punkte für die Inbetriebnahme beachten. (⇒ Kapitel 6.1, Seite 29)

### 2.8 Unzulässige Betriebsweisen

Niemals die Pumpe/Pumpenaggregat außerhalb der im Datenblatt sowie in der Betriebsanleitung angegebenen Grenzwerte betreiben.

Die Betriebssicherheit der gelieferten Pumpe/Pumpenaggregats ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet. (⇒ Kapitel 2.2, Seite 8)

### 2.9 Hinweise zum Explosionsschutz

**Die in diesem Kapitel aufgeführten Explosionsschutzhinweise sind bei Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zwingend zu beachten.**

Es dürfen nur die Pumpen/Pumpenaggregate in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, die eine entsprechende Kennzeichnung besitzen **und** laut Datenblatt dafür ausgewiesen sind.

Für den Betrieb explosionsgeschützter Pumpenaggregate gemäß der EU-Richtlinie 2014/34/EU (ATEX) gelten besondere Bedingungen.

Hierzu die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichneten Abschnitte dieser Betriebsanleitung und die nachfolgenden Kapitel besonders beachten, (⇒ Kapitel 2.9.1, Seite 10) bis (⇒ Kapitel 2.9.4, Seite 12)

Der Explosionsschutz ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet. Niemals die im Datenblatt und auf dem Typenschild angegebenen Grenzwerte überschreiten oder unterschreiten.

Unzulässige Betriebsweisen unbedingt vermeiden.

#### 2.9.1 Kennzeichnung

**Pumpe** Die Kennzeichnung auf der Pumpe ist nur auf die Pumpe bezogen.

Beispiel einer Kennzeichnung:  
II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

Die aufgrund der jeweiligen Pumpenausführung maximal zulässigen Temperaturen ergeben sich gemäß der Tabelle Temperaturgrenzen. (⇒ Kapitel 2.9.2, Seite 11)

Die Pumpe erfüllt die Zündschutzart konstruktive Sicherheit "c" gemäß ISO 80079-37.

**Motor** Der Motor verfügt über eine eigene Kennzeichnung. Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Kennzeichnung ist, dass der Motorhersteller die durch die Pumpe an Motorflansch und Motorwelle entstehenden Temperaturen zulässt.



Für die von KSB an Pumpen mit ATEX-Zertifizierung angebauten Motoren ist diese Bedingung erfüllt.

**2.9.2 Temperaturgrenzen**

Im normalen Betriebszustand sind die höchsten Temperaturen an der Oberfläche des Pumpengehäuses, an der Wellendichtung und im Bereich der Lager zu erwarten

Die am Pumpengehäuse auftretende Oberflächentemperatur entspricht der Fördermediumtemperatur. Wird die Pumpe zusätzlich beheizt, so ist der Betreiber der Anlage für die Einhaltung der vorgeschriebenen Temperaturklasse sowie der festgelegten Fördermediumtemperatur (Arbeitstemperatur) verantwortlich. Die nachstehende Tabelle enthält die Temperaturklassen und die sich daraus ergebenden theoretischen Grenzwerte der Fördermediumtemperatur.

Die Temperaturklasse gibt an, welche Temperatur die Oberfläche des Pumpenaggregats im Betrieb maximal erreichen darf.

Die jeweils zulässige Arbeitstemperatur der Pumpe dem Datenblatt entnehmen.

**Tabelle 4:** Temperaturgrenzen

| Temperaturklasse gemäß ISO 80079-36 | Maximal zulässige Fördermediumtemperatur |
|-------------------------------------|--|
| T1                                  | 90 °C                                    |
| T2                                  | 90 °C                                    |
| T3                                  | 90 °C                                    |
| T4                                  | 90 °C                                    |
| T5                                  | 80 °C                                    |

**Temperaturklasse T5** Die Temperaturklasse T5 kann nur erreicht werden, wenn die Lagertemperatur auf 80 °C begrenzt wird.

Im Falle von Fehlbedienungen oder Störungen und Nichtbeachtung vorgeschriebener Maßnahmen können wesentlich höhere Temperaturen auftreten.

Bei Betrieb mit höherer Temperatur, fehlendem Datenblatt oder "Poolpumpen" die maximal zulässige Arbeitstemperatur bei KSB erfragen.

**Motorbeistellung durch Betreiber** Wird eine Pumpe ohne Motor ausgeliefert (z.B. Poolpumpen), so sind folgende Bedingungen bezogen auf den im Datenblatt der Pumpe genannten Motor zu erfüllen:

- Zulässige Temperaturen an Motorflansch und Motorwelle müssen größer sein, als die durch die Pumpe eingebrachten Temperaturen.
- Die durch die Pumpe eingebrachten Temperaturen bei KSB erfragen.

**2.9.3 Überwachungseinrichtungen**

Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur innerhalb der im Datenblatt und auf dem Typenschild angegebenen Grenzwerte betrieben werden.

Kann der Betreiber der Anlage die Einhaltung der geforderten Betriebsgrenzen nicht sicherstellen, so sind entsprechende Überwachungseinrichtungen vorzusehen.

Die Notwendigkeit von Überwachungseinrichtungen zur Sicherstellung der Funktion überprüfen.

Weitere Informationen zu Überwachungseinrichtungen sind bei KSB zu erfragen.

**Lagertemperaturüberwachung**

Für die Einhaltung der Temperaturklasse T5 ist eine Überwachung der Lagertemperatur erforderlich. Dazu ist die Pumpe am antriebsseitigen Festlager mit einem Temperatursensor auszurüsten (Anschluss G 1/8, DIN 3852). Der Temperatursensor ist mit einem ATEX-zugelassenen Messumformer zu betreiben, welcher den Explosionsschutz für den Sensor gewährleistet. Die Lagertemperaturüberwachung muss sicherstellen, dass die Lagertemperatur einen Wert von 80 °C nicht überschreitet.

#### 2.9.4 Grenzen des Betriebsbereichs

Die unter (⇒ Kapitel 6.2.3.1, Seite 32) angegebenen Mindestförderströme beziehen sich auf Wasser und wasserähnliche Fördermedien. Längere Betriebsphasen bei diesen Mengen und den genannten Fördermedien verursachen keine zusätzliche Erhöhung der Oberflächentemperaturen an der Pumpe. Liegen jedoch Fördermedien mit abweichenden physikalischen Kenngrößen vor, ist zu prüfen, ob die Gefahr zusätzlicher Erwärmung besteht und daher eine Erhöhung der Mindestmenge notwendig ist. Mit Hilfe der unter (⇒ Kapitel 6.2.3.1, Seite 32) genannten Berechnungsformel kann ermittelt werden, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann.

### 3 Transport/Lagerung/Entsorgung

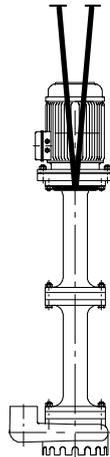
#### 3.1 Lieferzustand kontrollieren

1. Bei Warenübergabe jede Verpackungseinheit auf Beschädigungen prüfen.
2. Bei Transportschäden den genauen Schaden feststellen, dokumentieren und umgehend schriftlich an KSB oder den liefernden Händler und den Versicherer melden.

#### 3.2 Transportieren

|   |  |
|---|--|
|    | <p><b>⚠ GEFAHR</b></p>   |
|   | <p><b>Herausrutschen von Pumpe/Pumpenaggregat aus der Aufhängung</b><br/>Lebensgefahr durch herabfallende Teile!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpe/Pumpenaggregat nur in vorgeschriebener Position transportieren.</li> <li>▷ Niemals Pumpe/Pumpenaggregat am freien Wellenende oder der Ringöse des Motors anhängen.</li> <li>▷ Gewichtsangabe, Schwerpunkt und Anschlagpunkte beachten.</li> <li>▷ Örtlich geltende Unfallverhütungsvorschriften beachten.</li> <li>▷ Geeignete und zugelassene Lastaufnahmemittel benutzen, z. B. selbstspannende Hebezeugen.</li> </ul> |
|  | <p><b>ACHTUNG</b></p>  |
|   | <p><b>Unsachgemäßer Transport der Pumpe</b><br/>Beschädigung der Wellendichtung!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Beim Transport die Pumpenwelle mit einer geeigneten Transportsicherung gegen Verschieben sichern.</li> </ul>   |

Pumpe/Pumpenaggregat wie abgebildet anschlagen und transportieren.



**Abb. 1:** Komplettes Pumpenaggregat transportieren

#### 3.3 Lagerung/Konservierung

Wenn die Inbetriebnahme längere Zeit nach der Lieferung erfolgen soll, empfehlen wir zur Lagerung von Pumpe/Pumpenaggregat die folgenden Maßnahmen:

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="background-color: #FFD700; margin: 0;"><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Beschädigung durch Feuchtigkeit, Schmutz oder Schädlinge bei der Lagerung</b><br/>Korrosion / Verschmutzung von Pumpe / Pumpenaggregat!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Bei Lagerung im Freien Pumpe / Pumpenaggregat und Zubehör wasserdicht abdecken und gegen Kondensatbildung schützen.</li> </ul> |
|  | <p style="background-color: #FFD700; margin: 0;"><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Feuchte, verschmutzte oder beschädigte Öffnungen und Verbindungsstellen</b><br/>Undichtheit oder Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Öffnungen und Verbindungsstellen der Pumpe vor der Lagerung ggf. reinigen und verschließen.</li> </ul>  |

Pumpe/Pumpenaggregat sollte in einem trockenen, geschützten Raum bei möglichst konstanter Luftfeuchtigkeit lagern.

Welle einmal monatlich von Hand durchdrehen, z. B. über Laufrad der Pumpe.

Bei sachgemäßer Innenlagerung ist ein Schutz bis maximal 12 Monate gegeben. Neue Pumpen/Pumpenaggregate sind werkseitig entsprechend vorbehandelt.

Bei Einlagerung einer bereits betriebenen Pumpe/Pumpenaggregat (⇒ Kapitel 6.3.1, Seite 33) beachten.

### 3.4 Rücksendung

1. Pumpe ordnungsgemäß entleeren. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 41)
2. Die Pumpe spülen und reinigen, besonders bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien.
3. Pumpe zusätzlich neutralisieren und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas durchblasen, bei Fördermedien deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen.
4. Der Pumpe muss immer eine ausgefüllte Unbedenklichkeitserklärung beigefügt werden.  
Angewandte Sicherungsmaßnahmen und Dekontaminierungsmaßnahmen angeben. (⇒ Kapitel 11, Seite 62)

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="background-color: #0070C0; color: white; margin: 0;"><b>HINWEIS</b></p> <p>Bei Bedarf kann eine Unbedenklichkeitserklärung im Internet unter folgender Adresse heruntergeladen werden: <a href="http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination">www.ksb.com/certificate_of_decontamination</a></p> |
|---|---|

## 3.5 Entsorgung

|   |  |
|---|--|
|  |  <b>WARNUNG</b>   |
|   | <p><b>Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe</b></p> <p>Gefährdung für Personen und Umwelt!</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▷ Spülmedium sowie ggf. Restmedium auffangen und entsorgen.</li><li>▷ Ggf. Schutzkleidung und Schutzmaske tragen.</li><li>▷ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Medien beachten.</li></ul> |

1. Pumpe/Pumpenaggregat demontieren.  
Fette und Schmierflüssigkeiten bei der Demontage sammeln.
2. Pumpenwerkstoffe trennen z. B. nach:
  - Metall
  - Kunststoff
  - Elektronikschrott
  - Fette und Schmierflüssigkeiten
3. Nach örtlichen Vorschriften entsorgen oder einer geregelten Entsorgung zuführen.

## 4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat

### 4.1 Allgemeine Beschreibung

- Schmutzwasser-, Kondensat- und Wärmeträgerpumpe

Pumpe zum Fördern von Schmutzwasser, Ölen, Emulsionen, Kondensat, Wärmeträgern und aggressiven Flüssigkeiten.

### 4.2 Produktinformation gemäß Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH)

Informationen gemäß europäischer Chemikalienverordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) siehe [https://www.ksb.com/ksb-de/konzern/Unternehmerische\\_Verantwortung/reach/](https://www.ksb.com/ksb-de/konzern/Unternehmerische_Verantwortung/reach/).

### 4.3 Benennung

MK A - B 20 - 1/ 100

Tabelle 5: Erklärung zur Benennung

| Angabe | Bedeutung   |   |
|--------|---|---|
| MK     | Baureihe  |   |
| A      | Ausführung  |   |
|        | _ <sup>2)</sup>   | Pumpe ohne Druckrohr, ohne Abdeckplatte, mit Motor                    |
|        | A   | Pumpe mit quadratischer Einbau-/Abdeckplatte und Druckrohr, mit Motor |
| Y      | Pumpe mit runder Einbau-/Abdeckplatte und Druckrohr mit Flansch, mit Laterne, Stopfbuchse und Motor |   |
| B      | Gehäusewerkstoff  |   |
|        |   | Grauguss  |
|        | B   | Zinn-Bronze   |
| C      | Chrom-Nickel-Molybdän-Stahlguss   |   |
| 2      | Rohranschluss   |   |
|        | 2   | Rp 2  |
| 0      | Konstruktionsstand  |   |
| 1      | Leistungskennzahl, definiert den Laufraddurchmesser   |   |
|        | 1 - 6   |   |
| 100    | Einbautiefe [cm]  |   |
|        | 100, 190, 280   |   |

<sup>2)</sup> Ohne Angabe

#### 4.4 Typenschild

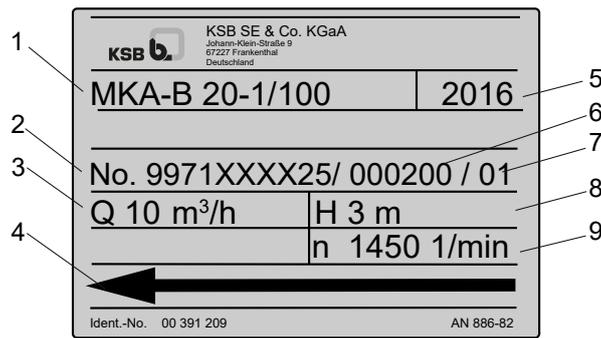


Abb. 2: Typenschild MK (Beispiel)

|   |                                   |   |                                       |
|---|-----------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | Baureihe, Baugröße und Ausführung | 2 | KSB-Auftragsnummer (zehnstellig)      |
| 3 | Förderstrom                       | 4 | Drehrichtung                          |
| 5 | Baujahr                           | 6 | Auftragspositionsnummer (sechstellig) |
| 7 | Laufende Nummer (zweistellig)     | 8 | Förderhöhe                            |
| 9 | Drehzahl                          |   |                                       |

#### 4.5 Konstruktiver Aufbau

##### Bauart

- Spiralgehäuse
- Vertikalauflistung
- Starre Verbindung zwischen Pumpe und Motor
- Einstufig

##### Antrieb

- Oberflächengekühlter KSB-IEC-Drehstrom-Kurzschlussläufermotor
- 230/400 V
- Bauart IM V1
- Schutzart IP55
- Bei einem explosionsgeschützten Pumpenaggregat hat der integrierte Motor die Zündschutzart Ex eb IIB / Ex db eb IIC

##### Wellendichtung

MK, MKA:

- Dampfsperre

MKY:

- Stopfbuchspackung

##### Lauftradform

- Dreikanalrad

##### Lager

Antriebsseitig:

- Radialkugellager
- Dauerfettschmierung

Lauftradseitig:

- Lagerbuchse
- Fördermediumgeschmiert
- Optional:
  - Eigenflüssigkeitsschmierung
  - Fettschmierung
  - Fremdflüssigkeitsschmierung

**Ex-Schutz**

MK, MKA:

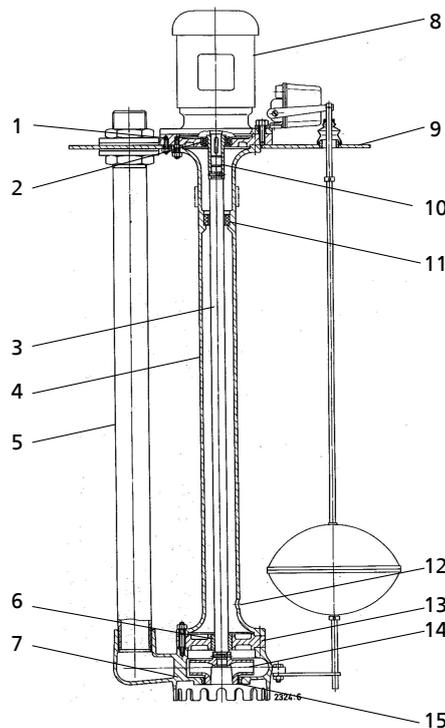
- Möglich
- Für explosionsgeschützte Ausführungen ist eine der optionalen Schmiereinrichtungen der Lagerbuchsen erforderlich

MKY:

- Nicht möglich

### 4.6 Aufbau und Wirkungsweise

MKA



**Abb. 3: MK, MKA**

|    |               |    |                  |
|----|---------------|----|------------------|
| 1  | Traglager     | 2  | Radialkugellager |
| 3  | Welle         | 4  | Zwischenrohr     |
| 5  | Druckrohr     | 6  | Lagerbuchse      |
| 7  | Spiralgehäuse | 8  | Motor            |
| 9  | Abdeckplatte  | 10 | Wellenkupplung   |
| 11 | Dampfsperre   | 12 | Überlauföffnung  |
| 13 | Führungslager | 14 | Lauftrad         |
| 15 | Drosselspalt  |    |                  |

**Ausführung** Die vertikale nicht selbstansaugende Tauchpumpe in einstufiger, einflutiger Ausführung ist mit einem axialen Strömungseintritt und einem radialen Strömungsausritt verbunden.

Der Rotor ist in einem dauerfettgeschmierten antriebsseitig angeordneten Radialkugellager axial und radial und in einer fördermediumgeschmierten lauftradseitig angeordneten Lagerbuchse radial geführt. Er ist mit dem Motor über eine starre Kupplungshülse verbunden. Durch bis zu drei Zwischenrohrsätze und entsprechend gestuften Längen des Wellenstranges können verschiedene Eintauchtiefen realisiert werden. Die notwendigen Führungslager sind eigenflüssigkeitsgeschmiert. Eine Fremdschmierung ist alternativ möglich. Zum Schutz des antriebsseitig angeordneten Radialkugellagers wird die Welle unterhalb des Traglagers von einer Dampfsperre umschlossen. Bei Montage des Pumpenaggregates an einer Abdeckplatte (MKA) ist der Druckstutzen des Spiralgehäuses über ein Druckrohr mit der Platte verbunden.

**Wirkungsweise** Die Tauchpumpe überträgt durch ein gleichförmig rotierendes Laufrad mechanisch Energie auf das durchströmende Fördermedium. Dazu tritt das Fördermedium über den Saugstutzen vertikal in das Pumpenaggregat ein und wird vom rotierenden Laufrad nach außen beschleunigt. In der Strömungsführung des Spiralgehäuses wird die Geschwindigkeitsenergie des Fördermediums in Druckenergie umgewandelt. Über den Druckstutzen verlässt das Fördermedium das Pumpenaggregat. Die Rückströmung des Fördermediums aus dem Spiralgehäuse in den Saugstutzen wird durch einen Drosselspalt minimiert. Die Hydraulik ist auf der Laufradrückseite durch das Führungslager mit einer Lagerbuchse begrenzt. Die Welle wird durch das Führungslager hindurchgeführt.

**Abdichtung** Bis auf eine Dampfsperre zum Schutz des Festlagers ist das Pumpenaggregat dichtungslos. Eine geringe Leckage fließt am Wellendurchgang in das Zwischenrohr und von dort durch die Überlauföffnung zurück in den Behälter.

MKY

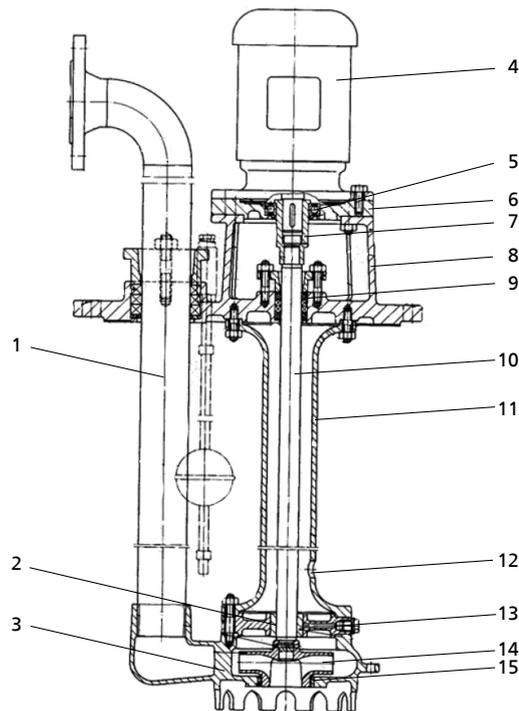


Abb. 4: MKY

|    |                  |    |                 |
|----|------------------|----|-----------------|
| 1  | Druckrohr        | 2  | Lagerbuchse     |
| 3  | Spiralgehäuse    | 4  | Motor           |
| 5  | Radialkugellager | 6  | Traglager       |
| 7  | Wellenkupplung   | 8  | Antriebslaterne |
| 9  | Wellenabdichtung | 10 | Welle           |
| 11 | Zwischenrohr     | 12 | Überlauföffnung |
| 13 | Führungslager    | 14 | Laufrad         |
| 15 | Drosselspalt     |    |                 |

- Ausführung** Die vertikale nicht selbstansaugende Tauchpumpe in einstufiger, einflutiger Ausführung ist mit einem axialen Strömungseintritt und einem radialen Strömungsaustritt verbunden.  
Der Rotor ist oberhalb der Antriebslaterne in einem dauerfettgeschmierten antriebsseitig angeordneten Radialkugellager axial und radial und in einer fördermediumsgeschmierten laufradseitig angeordneten Lagerbuchse radial geführt. Er ist mit dem Motor über eine starre Kupplungshülse verbunden. Durch bis zu drei Zwischenrohrsätze und entsprechend gestuften Längen des Wellenstranges können verschiedene Eintauchtiefen realisiert werden. Das Pumpenaggregat ist in eine Antriebslaterne montiert. Der Druckstutzen des Spiralgehäuses ist über ein Druckrohr mit der Laterne verbunden und mündet in einen Flanschkrümmer.
- Wirkungsweise** Die Tauchpumpe überträgt durch ein gleichförmig rotierendes Laufrad mechanisch Energie auf das durchströmende Fördermedium. Dazu tritt das Fördermedium über den Saugstutzen vertikal in die Pumpe ein und wird vom rotierenden Laufrad nach außen beschleunigt. In der Strömungsführung des Spiralgehäuses wird die Geschwindigkeitsenergie des Fördermediums in Druckenergie umgewandelt. Über den Druckstutzen verlässt das Fördermedium die Pumpe. Die Rückströmung des Fördermediums aus dem Spiralgehäuse in den Saugstutzen wird durch einen Drosselspalt minimiert. Die Hydraulik ist auf der Laufradrückseite durch das Führungslager mit einer Lagerbuchse begrenzt. Die Welle wird durch das Führungslager hindurchgeführt.
- Abdichtung** Das Pumpenaggregat wird zum Festlager hin mit einer Wellendichtung abgedichtet (Stopfbuchspackung).

#### 4.7 Geräuscherwartungswerte

Tabelle 6: Messflächenschalldruckpegel  $L_{pA}$ <sup>3)</sup>

| Nennleistungsbedarf<br>$P_N$ [kW] | Pumpenaggregat                 |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                                   | 1450 min <sup>-1</sup><br>[dB] | 2900 min <sup>-1</sup><br>[dB] |
| 0,55                              | 52                             | -                              |
| 0,75                              | 57                             | 64                             |
| 1,1                               | -                              | 64                             |
| 1,5                               | -                              | 65                             |
| 2,2                               | -                              | 66                             |

#### 4.8 Lieferumfang

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

- Pumpe

##### Antrieb

- Oberflächengekühlter IEC-Drehstrom-Kurzschlussläufermotor

##### Sonderzubehör

- Fallweise

##### Aufsetzplatte

MK:

- Ohne Grundplatte

MKA:

- Grundplatte zur Aufnahme von Pumpe mit Motor

<sup>3)</sup> Messflächenschalldruckpegel gemäß ISO 3744. Gilt im Betriebsbereich der Pumpe von  $Q/Q_{opt}=0,8-1,1$  und kavitationsfreiem Betrieb. Bei Gewährleistung gilt für Messtoleranz und Bauspiel ein Zuschlag von +3 dB. Werte gelten ohne Abdeckplatte. Mit Abdeckplatte kann sich der Wert um 2 pA (dB) erhöhen.

MKY:

- Grundplatte gegossen in Kombination mit Antriebslaterne

**Überwachung (optional)**

- Temperaturfühler am antriebsseitigen Festlager mit Anschlussgewinde G 1/8

**Niveausteuerng (optional)**

- Niveausteuerng, mit Gestängeschwimmerschaltung
- Niveausteuerng, mit Magnetschwimmerschaltung
- Niveausteuerng, mit Schwimmerschaltung EURO

## 5 Aufstellung/Einbau

### 5.1 Sicherheitsbestimmungen

|  |  |
|--|--|
| <br> | <p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Unsachgemäße Aufstellung in explosionsgefährdeten Bereichen</b><br/>         Explosionsgefahr!<br/>         Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Örtlich geltende Explosionsschutzvorschriften beachten.</li> <li>▸ Angaben auf Datenblatt und dem Typenschild von Pumpe und Motor beachten.</li> </ul> |
|   | <p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Unsachgemäße Reinigung von lackierten Pumpenoberflächen</b><br/>         Explosionsgefahr durch elektrostatische Entladung!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Bei Reinigung von lackierten Pumpenoberflächen in Bereichen mit Atmosphäre der Explosionsgruppe IIC geeignete antistatische Hilfsmittel verwenden.</li> </ul>            |

### 5.2 Prüfung vor Aufstellungsbeginn

Bauwerksgestaltung kontrollieren.  
 Die Bauwerksgestaltung muss gemäß den Abmessungen des Maßblatts und/oder Aufstellungsplans vorbereitet sein.

### 5.3 Schwimmerschaltung montieren und einstellen (optional)

#### 5.3.1 MK/MKA-Schaltung

##### 5.3.1.1 Gestängeschwimmerschaltung

Das Pumpenaggregat wird durch den am Motorflansch angebrachten Schalter geschaltet, der von einem Schwimmer über ein Schaltgestänge mit Anschlagschellen betätigt wird.

Gestängeschwimmerschaltung montieren

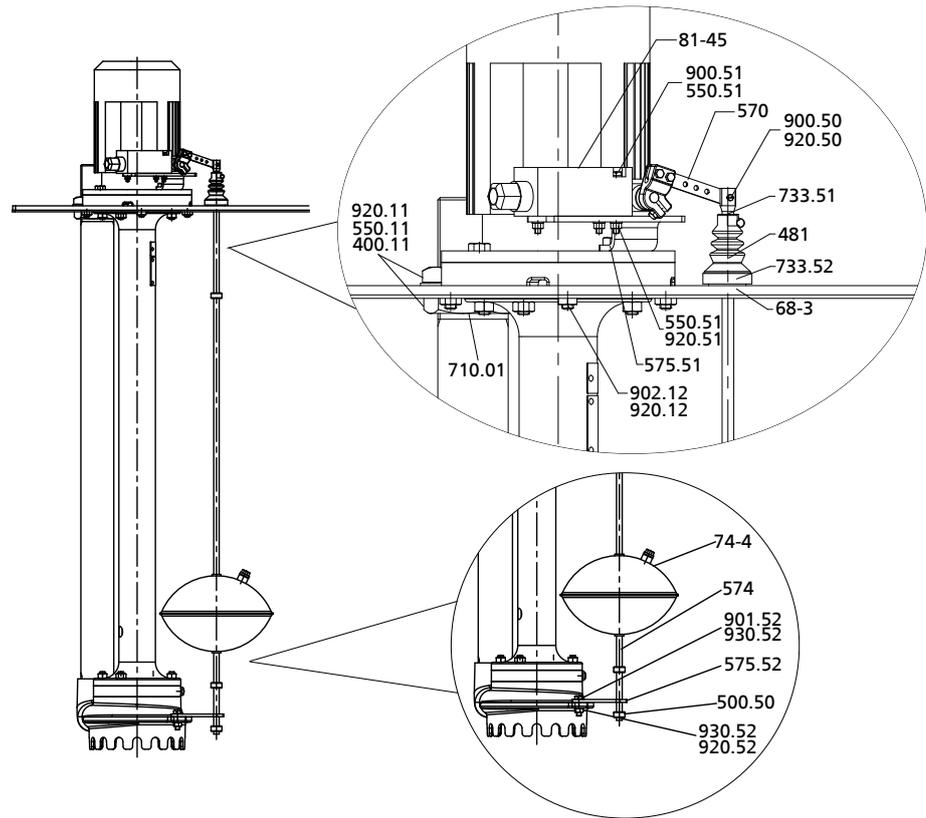


Abb. 5: Gestängeschwimmerschaltung montieren

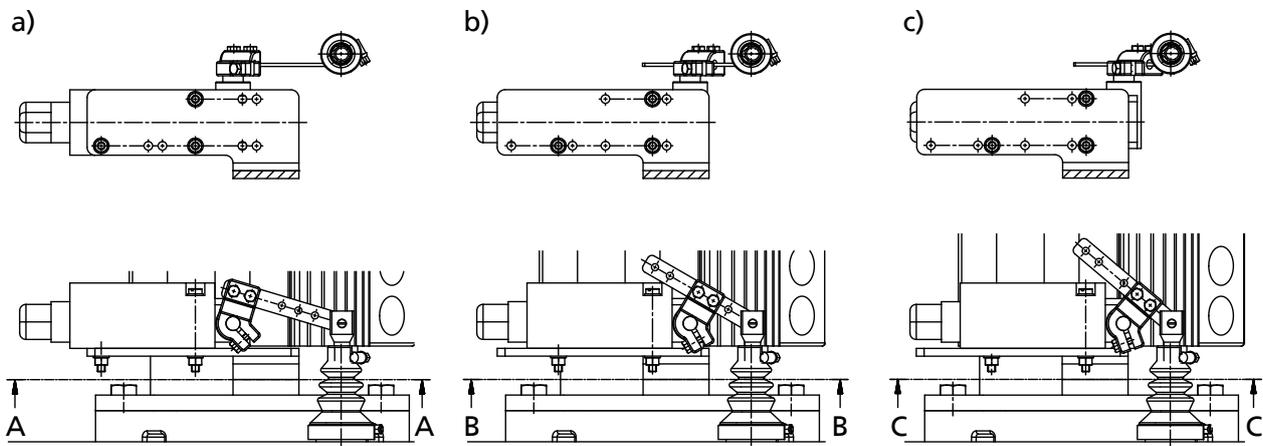
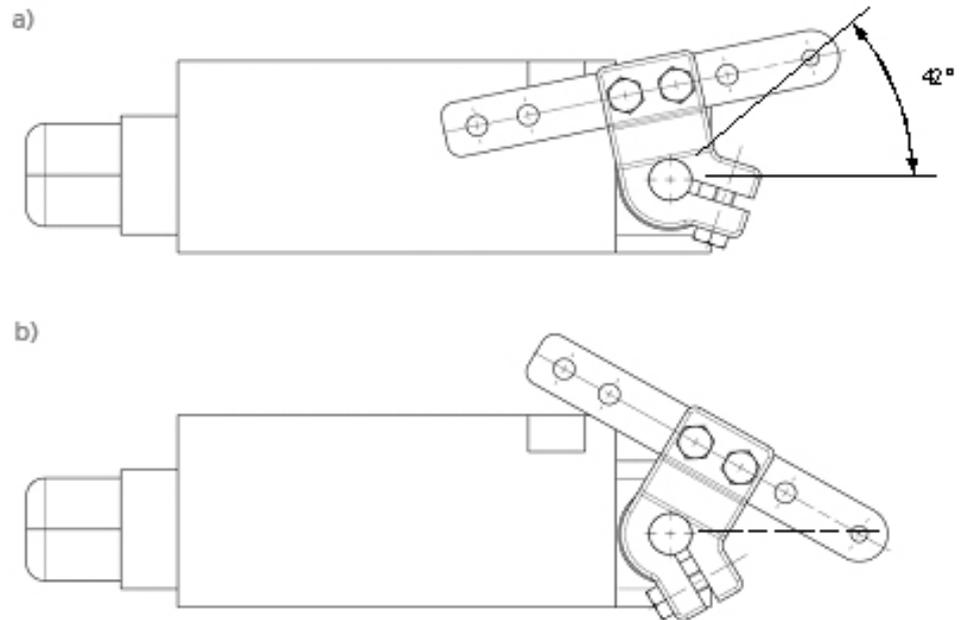


Abb. 6: Gestängeschwimmerschaltung positionieren bei Einbautiefe: a) 1000 mm; b) 1900 mm; c) 2800 mm

|   |         |   |         |
|---|---------|---|---------|
| A | 1000 mm | B | 1900 mm |
| C | 2800 mm |   |         |



**Abb. 7:** Schwimmerschalter a) Montageposition; b) Schaltposition

1. Lasche 575.51 an Motorflansch und 575.52 an Pumpengehäuse mit Sechskantschraube 901.52, Sechskantmutter 920.52 und Federscheiben 930.52 montieren.
2. Schwimmerschalter 81-45 mit Zylinderschrauben 900.51, Scheiben 550.51 und Muttern 920.51 auf der Lasche 575.51 anbringen.
3. Den Hebel am Schwimmerschalter 81-45 montieren.
4. Führungsstange 574 mit Schwimmer 74-4 und 2 oberen Stellringen 500.50 montieren.
5. Führungsstange durch Lasche 575.52 führen und Stellring 500.50 unterhalb der Lasche montieren.
6. Hebel und Führungsstange mit Zylinderschraube 900.50 und Sechskantmutter 920.50 verbinden.
7. Gegebenenfalls Faltenbalg 481 und Schlauchschelle 733.51 auf Führungsstange anbringen.
8. Faltenbalg an Abdeckplatte 68-3 mit Schlauchschelle 733.52 befestigen.
9. Stellringe 500.50 ober- und unterhalb des Schwimmers zum Ein- und Ausschalten der Pumpe entsprechend der gewünschten Schalthöhe positionieren.
10. Schaltmechanismus des Schwimmerschalters 81-45 so einstellen, dass im unbetätigten Zustand des Schalters der Hebel einen Winkel von  $42^\circ$  zur Horizontalen aufweist (Abb. Schwimmerschalter a) Montageposition). Im eingebauten Zustand soll sich die Hebelposition wie in Abb. Schwimmerschalter b) Schaltposition ergeben.
  - ⇒ Beim Aufschwimmen des Schwimmers in die dargestellte Hebelposition schließt Kontakt 15-16.
11. Gestängeschwimmerschaltung auf Funktionsfähigkeit prüfen.

### 5.3.1.2 Magnetschwimmerschaltung (nicht für ATEX)

Das Pumpenaggregat mit Einbautiefen von 1000 und 1900 mm wird durch eine Magnetschwimmerschaltung gesteuert. Sie besitzt ein Sondenrohr mit eingebauten Reedkontakten. Der auf dem Sondenrohr frei bewegliche Schwimmer mit eingebauten Permanent-Magneten betätigt die Reedkontakte beim Auf- und Abschwimmen. Stellringe definieren fest voreingestellt den Flüssigkeitsspiegel.

**Magnetschwimmerschaltung einbauen**

1. Blindstopfen im Durchgangsloch G<sup>3</sup>/<sub>4</sub> der Abdeckplatte entfernen.
2. Magnet-Schwimmerschaltung in die vorgesehene G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>-Öffnung fest einschrauben.

|   |                |
|---|----------------|
|   | <b>HINWEIS</b> |
| <p>Die Schaltpunkte liegen von der Abdeckplatte gemessen bei 300 mm mit "EIN" und bei 800 mm (Einbautiefe 1000 mm) bzw. 1700 mm (Einbautiefe 1900 mm) mit "AUS" fest und können nicht verändert werden. Die Schaltleistung beträgt maximal 1 A; für MK separat am Behälter.</p> |                |

**5.3.1.3 Schwimmerschaltung EURO (nicht für ATEX)**

Das Pumpenaggregat wird durch den Schwimmerschalter niveauabhängig geschaltet. Die freie Länge der Schwimmeranschlussleitung (= Länge der elektrischen Anschlussleitung vom Befestigungspunkt bis zum Schwimmerschalter) definiert die Pegelstände hinsichtlich Ein- und Ausschalten. Der Schwimmerschalter mit 5, 10 oder 20 m elektrischer Anschlussleitung darf nur für Fördermedien bis max. 70 °C eingesetzt werden.

**5.3.2 MKY-Schaltung**

In Wärmeträger- und Umwälzanlagen ist üblicherweise keine Steuerung notwendig. Bei Kondensatförderung mit Temperaturen bis 110 °C und einer Einbautiefe von 1000 mm und 1900 mm kann eine Magnetschwimmerschaltung eingesetzt werden. (⇒ Kapitel 5.3.1.2, Seite 24)

**5.4 Pumpenaggregat einbauen**

- ✓ Motor muss überflutungssicher eingebaut werden.
  - ✓ Motor und Schwimmerschalter (optional) befinden sich außerhalb der Grube oder des Behälters.
  - ✓ Motor und Schwimmerschalter (optional) sind belüftet und vor Feuchtigkeit geschützt.
1. Transportschutzstopfen am Spiralgehäuse und am Druckrohr entfernen.
  2. Bei Pumpenaggregaten mit Einbautiefe 1900 mm und 2800 mm ohne Abdeckplatte (MK) die lose an die Pumpe gebundenen Rohrverschraubungen 731 montieren. (⇒ Kapitel 9.1.2, Seite 55) (⇒ Kapitel 9.1.4, Seite 57)
  3. Das Pumpenaggregat auf dem Boden einer Grube (ca. 500 x 500 mm) aufstellen bzw. bei Behältereinbau mit einer Abdeckplatte am Behälterrandaufbau befestigen.
  4. Bei Grubeneinbau ohne Abdeckplatte und Winkelrahmen das Pumpenaggregat mit Befestigungsschellen an der Grubenwand befestigen.

**5.5 Rohrleitung anschließen**

|  |                 |
|--|-----------------|
|  | <b>⚠ GEFAHR</b> |
| <p><b>Überschreitung der zulässigen Belastungen an den Pumpenstutzen</b><br/>                 Lebensgefahr durch austretendes heißes, toxisches, ätzendes oder brennbares Fördermedium an undichten Stellen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpe nicht als Festpunkt für die Rohrleitungen verwenden.</li> <li>▷ Rohrleitungen unmittelbar vor der Pumpe abfangen und spannungsfrei und ordnungsgemäß anschließen.</li> <li>▷ Ausdehnung der Rohrleitung bei Temperaturanstieg durch geeignete Maßnahmen kompensieren.</li> </ul> |                 |

2324.81/20-DE

|   |   |
|---|---|
|  | <b>ACHTUNG</b>  |
|   | <p><b>Falsche Erdung bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung</b><br/>Zerstörung der Wälzlager (Pitting-Effekt)!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals bei Elektroschweißarbeiten die Pumpe oder Aufsetzplatte für die Erdung verwenden.</li> <li>▷ Stromfluss durch die Wälzlager vermeiden.</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
|  | <b>HINWEIS</b>  |
|   | <p>Der Einbau von Rückflussverhinderern und Absperrorganen ist je nach Art der Anlage und der Pumpe zu empfehlen. Diese müssen jedoch so eingebaut werden, dass eine Entleerung oder ein Ausbau der Pumpe nicht behindert wird.</p> |

|   |  |
|---|--|
|  | <b>HINWEIS</b>   |
|   | <p>Bei automatischen Entwässerungsbetrieb einen Rückflussverhinderer einbauen.</p> |

- ✓ Die Nennweiten der Rohrleitungen entsprechen mindestens denen der Pumpenanschlüsse.
- ✓ Um erhöhte Druckverluste zu vermeiden, sind Übergangsstücke auf größere Nennweiten mit ca. 8° Erweiterungswinkel ausgeführt.
- ✓ Eine Strömungsgeschwindigkeit von 2-3 m/s wird empfohlen.
- ✓ Die Rohrleitungen sind unmittelbar vor der Pumpe abgefangen und spannungsfrei angeschlossen.
  1. Behälter, Rohrleitungen und Anschlüsse gründlich reinigen, durchspülen und durchblasen (vor allem bei neuen Anlagen).
  2. Flanschabdeckungen an Saug- und Druckstutzen der Pumpe vor dem Einbau in die Rohrleitung entfernen.

|   |  |
|---|--|
|  | <b>ACHTUNG</b>   |
|   | <p><b>Schweißperlen, Zunder und andere Verunreinigungen in den Rohrleitungen</b><br/>Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Verunreinigungen aus den Leitungen entfernen.</li> </ul> |

3. Falls notwendig, Saugkorb vor den Pumpenstutzen setzen.
4. Pumpenstutzen druckseitig mit Rohrleitung verbinden.

|   |  |
|---|--|
|  | <b>ACHTUNG</b>   |
|   | <p><b>Aggressive Spülmittel und Beizmittel</b><br/>Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Art und Dauer des Reinigungsbetriebs bei Spülbetrieb und Beizbetrieb auf die verwendeten Gehäusewerkstoffe und Dichtungswerkstoffe abstimmen.</li> </ul> |

**5.6 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen**

Vom Rohrleitungssystem dürfen keine Kräfte und Momente (z. B. durch Verwindung, Wärmeausdehnung) auf die Pumpe wirken.

5.7 Elektrisch anschließen

|  |  |
|--|--|
|   | <p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Unsachgemäße elektrische Installation</b><br/>Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Für die elektrische Installation zusätzlich die IEC 60079-14 beachten.</li> <li>▷ Die mitgelieferte Herstellerdokumentation zum Motor beachten.</li> <li>▷ Die mitgelieferte Herstellerdokumentation zum Schwimmerschalter beachten, wenn eine Schwimmerschaltung vorhanden ist.</li> <li>▷ Explosionssgeschützte Motoren immer über einen Motorschutzschalter anschließen.</li> </ul> |
| <br> | <p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Statische Aufladung</b><br/>Explosionsgefahr!<br/>Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Potenzialausgleich an dem dafür vorgesehenen Erdungsanschluss anschließen.</li> <li>▷ Auf leitende Verbindung zwischen Pumpe und Grundplatte achten.</li> <li>▷ Schrauben / Muttern / Auflagen dürfen nicht lackiert werden oder die Farbe muss entfernt werden.</li> <li>▷ Potenzialausgleich des Pumpenaggregats zum Fundament sicherstellen.</li> </ul>         |
|   | <p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Arbeiten am elektrischen Anschluss durch unqualifiziertes Personal</b><br/>Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen lassen.</li> <li>▷ Vorschriften IEC 60364 und bei Explosionsschutz EN 60079 beachten.</li> </ul>  |
|   | <p><b>⚠ WARNUNG</b></p> <p><b>Fehlerhafter Netzanschluss</b><br/>Beschädigung des Energieversorgungsnetzes, Kurzschluss!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Technische Anschlussbedingungen örtlicher Energieversorgungsunternehmen beachten.</li> </ul>   |
|   | <p><b>HINWEIS</b></p> <p>Der Einbau einer Motorschutzeinrichtung wird empfohlen.</p>   |

1. Vorhandene Netzspannung mit den Angaben auf dem Typenschild des Motors vergleichen.
2. Geeignete Schaltung wählen.

5.8 Drehrichtung prüfen

|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Trockenlauf des Pumpenaggregats</b><br/>Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Die Drehrichtungsprüfung eines explosionsgeschützten Pumpenaggregats außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs durchführen.</li> </ul> |
|---|---|

|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>! WARNUNG</b></p> <p><b>Hände im Pumpengehäuse</b><br/>Verletzungen, Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals Hände oder Gegenstände in die Pumpe halten solange der elektrische Anschluss des Pumpenaggregats nicht entfernt und gegen Wiedereinschalten gesichert wurde.</li> </ul>   |
|  | <p><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Trockenlauf des Pumpenaggregats</b><br/>Erhöhte Schwingungen!<br/>Schädigung von Gleitringdichtungen und Lagern!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals das Pumpenaggregat ohne Fördermedium länger als 60 Sekunden eingeschaltet lassen.</li> </ul>                                    |
|  | <p><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Falsche Drehrichtung von Antrieb und Pumpe</b><br/>Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Drehrichtungspfeil an der Pumpe beachten.</li> <li>▷ Drehrichtung prüfen und, falls nötig, den elektrischen Anschluss überprüfen und die Drehrichtung korrigieren.</li> </ul> |

Die korrekte Drehrichtung von Motor und Pumpe ist im Uhrzeigersinn (von der Antriebsseite aus gesehen).

1. Durch Ein- und sofortiges Ausschalten den Motor kurz anlaufen lassen und dabei die Drehrichtung des Motors beachten.
2. Drehrichtung kontrollieren.  
Die Drehrichtung des Motors muss mit dem Drehrichtungspfeil an der Pumpe übereinstimmen.
3. Bei falscher Drehrichtung den elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltanlage überprüfen.

## 6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme

### 6.1 Inbetriebnahme

#### 6.1.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

- Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig elektrisch mit allen Schutzeinrichtungen angeschlossen.
- Drehrichtung ist geprüft.
- Alle Zusatzanschlüsse sind angeschlossen und funktionstüchtig.
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden Maßnahmen zur Wiederinbetriebnahme durchgeführt.
- Schwimmerschaltung montiert und eingestellt (wenn vorhanden).

#### 6.1.2 Schmiermittel einfüllen

- Traglager** Die dauerfettgeschmierten Radialkugellager sind bereits gefüllt.
- Führungslager** Die Lagerbuchsen werden durch das Fördermedium geschmiert. Der Einschaltpunkt muss über dem obersten Lager liegen. Mindeststand des Fördermediums beachten (⇒ Kapitel 6.2.3.2, Seite 32) . Bei Fettschmierung (optional) die Schmierbuchsen mit Fett füllen. Bei Fremdflüssigkeitsschmierung den Spülwasseranschluss öffnen. (⇒ Kapitel 7.2.2.2, Seite 38)

#### 6.1.3 Einschalten

|  |  |
|--|--|
| <br> | <p><b>⚠ GEFAHR</b></p>   |
|  | <p><b>Überschreitung der zulässigen Druck- und Temperaturgrenzen durch verstopften Einlauf oder geschlossene Druckleitung</b><br/>                 Explosionsgefahr!<br/>                 Austritt von heißen Fördermedien!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals Pumpe mit geschlossenen Absperrorganen in Druckleitung betreiben.</li> <li>▷ Pumpenaggregat nur gegen leicht oder ganz geöffnetes druckseitiges Absperrorgan anfahren.</li> <li>▷ Auf sauberen, fremdkörperfreien Einlauf achten.</li> </ul>  |
| <br> | <p><b>⚠ GEFAHR</b></p>   |
|  | <p><b>Übertemperaturen durch Trockenlauf oder zu hohen Gasanteil im Fördermedium</b><br/>                 Explosionsgefahr!<br/>                 Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.</li> <li>▷ Pumpe ordnungsgemäß auffüllen.</li> <li>▷ Pumpe nur innerhalb des zulässigen Betriebsbereichs betreiben.</li> <li>▷ Bei Schlürfbetrieb die Pumpe sofort abschalten.</li> <li>▷ Pumpe durch eine geeignete Füllstandsüberwachung vor Trockenlauf schützen.</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
|  | <b>ACHTUNG</b>   |
|   | <p><b>Abnormale Geräusche, Vibrationen, Temperaturen oder Leckagen</b><br/>Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpe/Pumpenaggregat sofort ausschalten.</li> <li>▷ Pumpenaggregat erst nach Beseitigung der Ursachen wieder in Betrieb nehmen.</li> </ul> |

- ✓ Anlagenseitiges Rohrsystem ist gereinigt.
- ✓ Pumpe, gegebenenfalls Vorbehälter sind entlüftet und mit Fördermedium gefüllt.
- ✓ Auffüll- und Entlüftungsleitungen sind geschlossen.

|   |  |
|---|--|
|  | <b>ACHTUNG</b>   |
|   | <p><b>Anfahren gegen offene Druckleitung</b><br/>Überlastung des Motors!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Ausreichende Leistungsreserve des Motors vorsehen.</li> <li>▷ Sanftanlauf verwenden.</li> <li>▷ Drehzahlregelung verwenden.</li> </ul> |

1. Absperrorgan in der Druckleitung schließen oder leicht öffnen.
2. Motor einschalten.
3. Sofort nach Erreichen der Drehzahl Absperrorgan in der Druckleitung langsam öffnen und auf Betriebspunkt einregeln.

**6.1.4 Ausschalten**

1. Absperrorgan in der Druckleitung schließen.
2. Motor ausschalten und auf ruhigen Auslauf achten.

|   |  |
|---|--|
|  | <b>HINWEIS</b>   |
|   | <p>Falls ein Rückflussverhinderer in die Druckleitung eingebaut ist, kann das Absperrorgan offen bleiben, sofern Anlagenbedingungen und Anlagenvorschriften berücksichtigt und eingehalten werden.</p> |

|   |  |
|---|--|
|  | <b>HINWEIS</b>   |
|   | <p>Ist keine Absperrung möglich, läuft die Pumpe rückwärts.<br/>Die Rücklaufdrehzahl muss kleiner als die Nenndrehzahl sein.</p> |

Bei längeren Stillstandszeiten:

1. Zusatzanschlüsse schließen.

|   |   |
|---|---|
|  | <b>ACHTUNG</b>  |
|   | <p><b>Einfriergefahr bei längerer Stillstandszeit der Pumpe</b><br/>Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpe und, wenn vorhanden, Kühlräume/Heizräume entleeren bzw. gegen Einfrieren sichern.</li> </ul> |

6.2 Grenzen des Betriebsbereichs

|   |  |
|---|--|
|  | <p><b>⚠ GEFAHR</b></p>   |
|   | <p><b>Überschreiten der Einsatzgrenzen</b><br/>Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Im Datenblatt angegebene Betriebsdaten einhalten.</li> <li>▷ Niemals ein explosionsgeschütztes Pumpenaggregat bei höheren als im Datenblatt und/oder auf dem Typenschild genannten Umgebungstemperaturen und Fördermediumtemperaturen betreiben.</li> <li>▷ Niemals das Pumpenaggregat außerhalb der nachfolgend angegebenen Grenzen betreiben.</li> </ul> |

6.2.1 Umgebungstemperatur

|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>ACHTUNG</b></p>   |
|   | <p><b>Betrieb außerhalb der zulässigen Umgebungstemperatur</b><br/>Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Angegebene Grenzwerte für zulässige Umgebungstemperaturen einhalten.</li> </ul> |

Folgende Parameter und Werte während des Betriebs einhalten:

Tabelle 7: Zulässige Umgebungstemperaturen

| zulässige Umgebungstemperatur | Wert    |
|-------------------------------|---------|
| maximal                       | 40 °C   |
| minimal                       | - 20 °C |

6.2.2 Schalthäufigkeit

|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>⚠ GEFAHR</b></p>  |
|   | <p><b>Zu hohe Oberflächentemperatur des Motors</b><br/>Explosionsgefahr!<br/>Beschädigung des Motors!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Bei explosionsgeschützten Motoren die Angaben in der Herstellerdokumentation zur Schalthäufigkeit beachten.</li> </ul> |

Um starken Temperaturanstieg im Motor und übermäßige Belastung von Pumpe, Kupplung, Motor, Dichtungen und Lagern zu vermeiden, darf die Anzahl von 20 Einschaltvorgängen pro Stunde (h) nicht überschritten werden.

|   |  |
|---|--|
|  | <p><b>ACHTUNG</b></p>  |
|   | <p><b>Wiedereinschalten in auslaufenden Motor</b><br/>Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpenaggregat erst nach Stillstand des Pumpenrotors erneut einschalten.</li> </ul> |

6.2.3 Fördermedium

6.2.3.1 Förderstrom

Wenn in Kennlinien oder Datenblättern keine anderen Angaben gemacht sind, gilt:

- Kurzzeitbetrieb:  $Q_{min}^{4)} = 0,1 \times Q_{opt}^{5)}$
- Dauerbetrieb:  $Q_{min}^{4)} = 0,3 \times Q_{opt}^{5)}$
- 2-poliger Betrieb:  $Q_{max}^{6)} = 1,1 \times Q_{opt}^{5)}$
- 4-poliger Betrieb:  $Q_{max}^{6)} = 1,25 \times Q_{opt}^{5)}$

Die Angaben gelten für Wasser und wasserähnliche Fördermedien. Längere Betriebsphasen bei diesen Mengen und den genannten Fördermedien verursachen keine zusätzliche Erhöhung der Oberflächentemperaturen an der Pumpe. Liegen jedoch Fördermedien mit abweichenden physikalischen Kenngrößen vor, ist mit Hilfe der nachgenannten Berechnungsformel zu prüfen, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann. Gegebenenfalls den minimalen Förderstrom vergrößern.

$$T_o = T_f + \Delta \vartheta$$

$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabelle 8: Legende

| Formelzeichen  | Bedeutung                               | Einheit          |
|----------------|---|------------------|
| c              | spezifische Wärmekapazität              | J/kg K           |
| g              | Erdbeschleunigung                       | m/s <sup>2</sup> |
| H              | Pumpenförderhöhe                        | m                |
| T <sub>f</sub> | Temperatur Fördermedium                 | °C               |
| T <sub>o</sub> | Temperatur der Gehäuseoberfläche        | °C               |
| η              | Wirkungsgrad der Pumpe im Betriebspunkt | -                |
| Δϑ             | Temperaturdifferenz                     | K                |

6.2.3.2 Mindeststand des Fördermediums

|  |  |
|--|--|
|  | <b>GEFAHR</b>  |
|  | <p><b>Trockenlauf des Pumpenaggregats</b><br/>Explosionsgefahr!</p> <p>▷ Niemals ein explosionsgeschütztes Pumpenaggregat trocken laufen lassen.</p>   |
|  | <b>ACHTUNG</b>   |
|  | <p><b>Unterschreitung des Mindeststands des Fördermediums</b><br/>Beschädigung des Pumpenaggregats durch Kavitation!</p> <p>▷ Niemals den Mindeststand des Fördermediums unterschreiten.</p> |

- minimal** 120 mm über Unterkante Gehäuse, bei Kondensatförderung ~400 mm
- maximal** 150 mm unter Platte

Pumpenaggregat muss vor dem Anfahren immer über der minimalen Ausschalthöhe in das Fördermedium eingetaucht sein (⇒ Kapitel 6.1.2, Seite 29) .

4 Mindestförderstrom  
 5 Förderstrom im Punkt besten Wirkungsgrads  
 6 Maximal zulässiger Förderstrom

6.2.3.3 Temperatur des Fördermediums

|  |  |
|--|--|
|  | <b>ACHTUNG</b>   |
|  | <p><b>Falsche Fördermediumstemperatur</b><br/>                 Beschädigung der Pumpe / des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpe / Pumpenaggregat nur innerhalb der angegebenen Temperaturgrenzen betreiben.</li> </ul> |

Tabelle 9: Temperatur des Fördermediums

| Ausführung | Temperatur [°C] |                      |
|------------|-----------------|----------------------|
|            | Minimal         | Maximal              |
| MK, MKA    | -10 °C          | 90 °C <sup>7)</sup>  |
| MKY        | -10 °C          | 200 °C <sup>8)</sup> |

6.2.3.4 Dichte des Fördermediums

Die Leistungsaufnahme des Pumpenaggregats ändert sich proportional zur Dichte des Fördermediums.

|  |   |
|--|---|
|  | <b>ACHTUNG</b>  |
|  | <p><b>Überschreitung der zulässigen Fördermediumsdichte</b><br/>                 Überlastung des Motors!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Angaben zur Dichte im Datenblatt beachten.</li> <li>▷ Ausreichende Leistungsreserve des Motors vorsehen.</li> </ul> |

6.2.3.5 Gasgehalt des Fördermediums

|  |   |
|--|---|
|  | <b>⚠ GEFAHR</b>   |
|  | <p><b>Übertemperaturen durch heißlaufende Lagerbuchsen</b><br/>                 Explosionsgefahr!<br/>                 Brandgefahr!<br/>                 Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals Fördermedium mit zu hohem Gasanteil fördern.</li> <li>▷ Ausreichende Zeit zum Ausgasen des Fördermediums vorsehen.</li> </ul> |

6.2.3.6 Abrasive Fördermedien

Höhere Anteile an Feststoffen als im Datenblatt angegeben sind nicht zulässig. Beim Fördern von Fördermedien mit abrasiven Bestandteilen ist ein erhöhter Verschleiß an Hydraulik und Wellendichtung zu erwarten. Die Inspektionsintervalle gegenüber den üblichen Zeiten reduzieren.

6.3 Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern

6.3.1 Maßnahmen für die Außerbetriebnahme

**Pumpe/Pumpenaggregat bleibt eingebaut**

- ✓ Ausreichende Flüssigkeitszufuhr für den Funktionslauf der Pumpe ist vorhanden.
- 1. Bei längerer Stillstandszeit das Pumpenaggregat turnusmäßig monatlich bis vierteljährlich einschalten und für ca. 5 Minuten laufen lassen.

<sup>7</sup> 80 °C bei Lagerwerkstoff 1.4571-NBR

<sup>8</sup> 200 °C bei Lagerwerkstoff EK 3205; 110 °C bei Wasserförderung; 80 °C bei Lagerwerkstoff 1.4571-NBR

⇒ Vermeidung von Ablagerungen im Pumpinnenbereich und im unmittelbaren Pumpenzuflussbereich.

**Pumpe/Pumpenaggregat wird ausgebaut und eingelagert**

- ✓ Die Pumpe wurde ordnungsgemäß entleert.
- ✓ Die Sicherheitsbestimmungen zur Demontage der Pumpe wurden eingehalten.
- ✓ Die Einlagerung der Pumpe erfolgt gemäß der zulässigen Umgebungstemperatur.
  1. Innenseite des Pumpengehäuses mit Konservierungsmittel einsprühen, besonders den Bereich um den Laufradspalt.
  2. Konservierungsmittel durch Saugstutzen und Druckstutzen sprühen. Es empfiehlt sich, die Stutzen zu verschließen (z. B. mit Kunststoffkappen).
  3. Zum Schutz vor Korrosion alle blanken Teile und Flächen der Pumpe einölen oder einfetten (Öl und Fett silikonfrei, ggf. lebensmittelgerecht). Zusätzliche Angaben zur Konservierung beachten.

Bei Zwischenlagerung nur die flüssigkeitsberührten Bauteile aus niedriglegierten Werkstoffen konservieren. Hierzu können handelsübliche Konservierungsmittel verwendet werden. Beim Aufbringen/Entfernen die herstellerepezifischen Hinweise beachten.

**6.4 Wiederinbetriebnahme**

|  |   |
|--|---|
|  |  <b>WARNUNG</b>  |
|  | <p><b>Fehlende Schutzeinrichtungen</b></p> <p>Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile oder austretendes Fördermedium!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten alle Sicherheitseinrichtungen und Schutzeinrichtungen wieder fachgerecht anbringen und in Funktion setzen.</li> </ul> |

Für die Wiederinbetriebnahme die Punkte für Inbetriebnahme (⇒ Kapitel 6.1, Seite 29) und Grenzen des Betriebsbereiches beachten.

Vor Wiederinbetriebnahme der Pumpe / Pumpenaggregat zusätzlich Maßnahmen für Wartung / Instandhaltung durchführen. (⇒ Kapitel 7, Seite 35)

## 7 Wartung / Instandhaltung

### 7.1 Sicherheitsbestimmungen

|   |   |
|---|---|
|    | <p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Unsachgemäße Reinigung von lackierten Pumpenoberflächen</b><br/>Explosionsgefahr durch elektrostatische Entladung!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Bei Reinigung von lackierten Pumpenoberflächen in Bereichen mit Atmosphäre der Explosionsgruppe IIC geeignete antistatische Hilfsmittel verwenden.</li> </ul>  |
|    | <p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Entstehung von Funken bei Wartungsarbeiten</b><br/>Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Örtliche Sicherheitsvorschriften beachten.</li> <li>▷ Wartungsarbeiten an explosionsgeschützter Pumpe/Pumpenaggregat immer unter Ausschluss einer zündfähigen Atmosphäre durchführen.</li> </ul>   |
|   | <p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Unsachgemäß gewartetes Pumpenaggregat</b><br/>Explosionsgefahr!<br/>Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpenaggregat regelmäßig warten.</li> <li>▷ Wartungsplan erstellen, der die Punkte Schmiermittel, Wellendichtung und Kupplung besonders beachtet.</li> </ul>   |
| <p>Der Betreiber sorgt dafür, dass alle Wartungen, Inspektionen und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.</p> |   |
|    | <p><b>⚠ WARNUNG</b></p> <p><b>Unbeabsichtigtes Einschalten des Pumpenaggregats</b><br/>Verletzungsgefahr durch sich bewegende Bauteile und gefährliche Körperströme!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpenaggregat gegen ungewolltes Einschalten sichern.</li> <li>▷ Arbeiten am Pumpenaggregat nur bei abgeklemmten elektrischen Anschlüssen durchführen.</li> </ul>                               |
|    | <p><b>⚠ WARNUNG</b></p> <p><b>Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe</b><br/>Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Gesetzliche Bestimmungen beachten.</li> <li>▷ Beim Ablassen des Fördermediums Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen.</li> <li>▷ Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <b>! WARNUNG</b>  |
|  | <p><b>Mangelnde Standsicherheit</b><br/>         Quetschen von Händen und Füßen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Bei Montage/Demontage Pumpe/Pumpenaggregat/Pumpenteile gegen Kippen oder Umfallen sichern.</li> </ul> |

Durch Erstellen eines Wartungsplans lassen sich mit einem Minimum an Wartungsaufwand teure Reparaturen vermeiden und ein störungsfreies und zuverlässiges Arbeiten von Pumpe, Pumpenaggregat und Pumpenteilen erreichen.

|  |   |
|--|---|
|  | <b>HINWEIS</b>  |
|  | <p>Für sämtliche Wartungsarbeiten, Instandhaltungsarbeiten und Montagearbeiten stehen der KSB-Service oder autorisierte Werkstätten zur Verfügung. Für Kontaktadressen siehe beiliegendes Anschriftenheft: "Addresses" oder im Internet unter "<a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>".</p> |

Jegliche Gewaltanwendung im Zusammenhang mit der Demontage und Montage des Pumpenaggregats vermeiden.

## 7.2 Wartung/Inspektion

### 7.2.1 Betriebsüberwachung

|      |  |
|------|--|
| <br> | <b>! GEFAHR</b>  |
|      | <p><b>Überschreitung der zulässigen Temperaturen</b><br/>         Explosionsgefahr!<br/>         Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Längerer Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan ist nicht zulässig (Aufheizen des Fördermediums).</li> <li>▷ Temperaturangaben im Datenblatt und unter Grenzen des Betriebsbereichs beachten. (⇒ Kapitel 6.2, Seite 31)</li> </ul> |

|      |   |
|------|---|
| <br> | <b>! GEFAHR</b>   |
|      | <p><b>Übertemperaturen durch heißlaufende Lager oder defekte Lagerabdichtungen</b><br/>         Explosionsgefahr!<br/>         Brandgefahr!<br/>         Beschädigung des Pumpenaggregats!<br/>         Verbrennungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Regelmäßig den Schmiermittelstand prüfen.</li> <li>▷ Regelmäßig Laufgeräusche der Wälzlager prüfen.</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <b>ACHTUNG</b>  |
|  | <p><b>Unterschreitung des Mindeststands des Fördermediums</b><br/>         Beschädigung des Pumpenaggregats durch Kavitation und Trockenlauf der Gleitlager!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals den Mindeststand des Fördermediums unterschreiten.</li> </ul> |

Während des Betriebes folgendes einhalten bzw. überprüfen:

- Die Pumpe soll stets ruhig und erschütterungsfrei laufen.
- Wellendichtung kontrollieren.
- Statische Dichtungen auf Leckagen kontrollieren.
- Laufgeräusche der Wälzlager überprüfen  
Vibration, Geräusche sowie erhöhte Stromaufnahme bei sonst gleichbleibenden Betriebsbedingungen deuten auf Verschleiß hin.
- Die Funktion eventuell vorhandener Zusatzanschlüsse überwachen.
- Reservepumpe überwachen.  
Damit die Betriebsbereitschaft von Reservepumpen erhalten bleibt, Reservepumpen einmal wöchentlich in Betrieb nehmen.
- Der Schwimmer der Gestänge- und Magnetschwimmerschaltung muss immer behinderungsfrei auf der Führungsstange gleiten können.
- Der Mindeststand des Fördermediums muss eingehalten werden.  
(⇒ Kapitel 6.2.3.2, Seite 32)
- Temperatur der Lagerungen überwachen.  
Die Lagertemperatur darf 90 °C (gemessen außen am Lagerträger) nicht überschreiten.  
Zur Überwachung der Lagertemperatur steht im Traglager (303.01) eine Messbohrung (Ø 7mm) mit Anschluss G<sup>1</sup>/<sub>8</sub> zur Verfügung (Eckmaß Anschlussverschraubung maximal 18 mm).

|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>ACHTUNG</b></p>  |
|  | <p><b>Betrieb außerhalb der zulässigen Lagertemperatur</b><br/>Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Die Lagertemperatur der Pumpe/Pumpenaggregat darf niemals 90 °C (gemessen außen am Lagerträger) überschreiten.</li> </ul>                          |
|  | <p><b>HINWEIS</b></p>  |
|  | <p>Nach der Erstinbetriebnahme können bei fettgeschmierten Wälzlagern erhöhte Temperaturen auftreten, die auf Einlaufvorgänge zurückzuführen sind. Die endgültige Lagertemperatur stellt sich erst nach einer bestimmten Betriebszeit ein (je nach Bedingungen bis zu 48 Stunden).</p> |

**7.2.2 Schmierung und Schmiermittelwechsel**

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>GEFAHR</b></p>  |
|  | <p><b>Übertemperaturen durch heißlaufende Lager oder defekte Lagerabdichtungen</b><br/>Explosionsgefahr!<br/>Brandgefahr!<br/>Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Regelmäßig den Schmiermittelzustand prüfen.</li> </ul> |

**7.2.2.1 Schmierung der Radialkugellager**

Die Lagerung der Welle erfolgt über ein Radialkugellager im Traglager mit beidseitigen Dichtscheiben und Fett-Dauerschmierung.

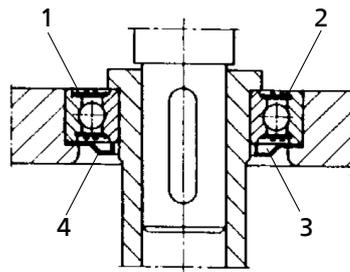


Abb. 8: Radialkugellager (Traglager)

|   |                  |   |               |
|---|------------------|---|---------------|
| 1 | Radialkugellager | 2 | Abdeckscheibe |
| 3 | Fettfüllung      | 4 | Nilosring     |

Tabelle 10: Verwendete Lager

| Baugrößen          | Motor   | Radialkugellager | Nilosring |
|--------------------|---------|------------------|-----------|
| MK, MKA 20-1 bis 5 | 80 M    | 6006 2 RS        | ZJV 6006  |
| MK, MKA 20-6       | 90 S, L | 6008 2 RS        | ZJV 6008  |
| MKY 20-1 bis 4     | 80 M    | 6006 2 RS        | ZJV 6006  |
| MKY 20-5 und 6     | 90 S, L | 6008 2 RS        | ZJV 6008  |

- Fettqualität**
- leistungsfähiges Lithiumseifenfett nach DIN 51825
  - harz- und säurefrei
  - nicht brüchig
  - rostschützend

**Lagerlebensdauer** Damit ist eine theoretische Lagerlebensdauer Lh10 von 25.000 h bei einer Betriebstemperatur von 75 °C erreichbar. Bei darüber liegenden Temperaturen muss mit einer Minderung der Fettgebrauchsdauer gerechnet werden. Eine Temperatursteigerung von 15 K verringert die Gebrauchsdauer um die Hälfte. Die Lagerlebensdauer kann sich jedoch reduzieren, wenn z. B. Schwingungen, aggressive Gase, Feuchtigkeit usw. vorliegen.

7.2.2.2 Schmierung der Lagerbuchsen

|  |   |
|--|---|
| <br> | <p><b>⚠ GEFAHR</b></p>  |
|  | <p><b>Übertemperaturen durch heißlaufende Lagerbuchsen</b><br/>                 Explosionsgefahr!<br/>                 Brandgefahr!<br/>                 Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Schmierung der Lagerbuchsen gewährleisten.</li> <li>▷ Schmierung der Lagerbuchsen regelmäßig prüfen.</li> </ul> |

Die Lagerbuchsen (Führungslager) in Zwischenrohr und Spiralgehäuse sind förderflüssigkeitsgeschmiert. Eine Überprüfung der Lager auf Verschleiß ist bei folgenden Erscheinungen durchzuführen:

- Nach Trockenlauf oder Kavitationsbetrieb
- Vibration, Geräusche sowie erhöhte Stromaufnahme bei sonst gleichbleibenden Betriebsbedingungen

**Eigenflüssigkeitsschmierung**

Die Eigenflüssigkeitsschmierung wird bei trockenlaufgefährdeten Lagerbuchsen angewandt.

Die Rohrverschraubung 731.21 zwischen Druckrohr und Zwischenrohr anschließen.

Fettschmierung

|  |   |
|--|---|
|  | <b>ACHTUNG</b>  |
|  | <p><b>Fehlende Schmiermittel in Fettbüchsen</b><br/>                 Beschädigung des Pumpenaggregats durch Kavitation und ungefettete Lager!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Fettbüchse muss mit Schmiermittel gefüllt sein.</li> <li>▷ Fettbüchse muss regelmäßig nachgedreht werden.</li> </ul> |

Für jede Lagerbuchse im Zwischenrohr eine separate Schmiervorrichtung einschließlich Schmierbuchse vorsehen.

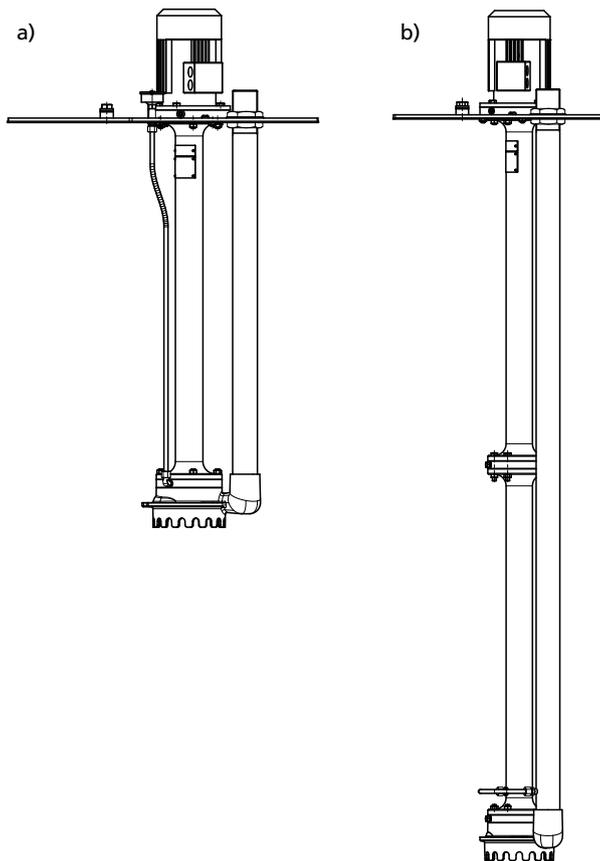
**Fettqualität**

Optimale Fetteigenschaften:

**Tabelle 11:** Fettqualität nach DIN 51825

| Verseifungsbasis | NLGI-Klasse | Walkpenetration bei 25 °C mm/10 | Tropfpunkt |
|------------------|-------------|---------------------------------|------------|
| Lithium          | 2 bis 3     | 220-295                         | ≥ 175 °C   |

- Harz- und säurefrei
- Darf nicht brüchig werden
- Rostschützend



**Abb. 9:** a) Fettschmierung; b) Eigenflüssigkeitsschmierung

Fremdflüssigkeitsschmierung

|  |  |
|--|--|
|   | <p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Versagen der Fremdflüssigkeitsschmierung</b><br/>Explosionsgefahr!<br/>▸ Fremdflüssigkeitsschmierung überwachen.</p>   |
| <br><br> | <p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Mischen unverträglicher Flüssigkeiten in Hilfsverrohrungen</b><br/>Verbrennungsgefahr!<br/>Explosionsgefahr!<br/>▸ Auf Verträglichkeit von Sperrflüssigkeit oder Quenchflüssigkeit und Fördermedium achten.</p> |

Für die Fremdflüssigkeitsschmierung einen Spülwasseranschluss mit folgenden Eigenschaften vorsehen:

- Maximale Spülwassertemperatur: 40 °C
- Erforderlicher Mindestdruck: 2,5 bar
- Verbindungsleitung mit Absperrarmatur und Rückschlagventil ausstatten
- Steuerung durch mit Motor parallel geschaltetem Magnetventil empfehlenswert

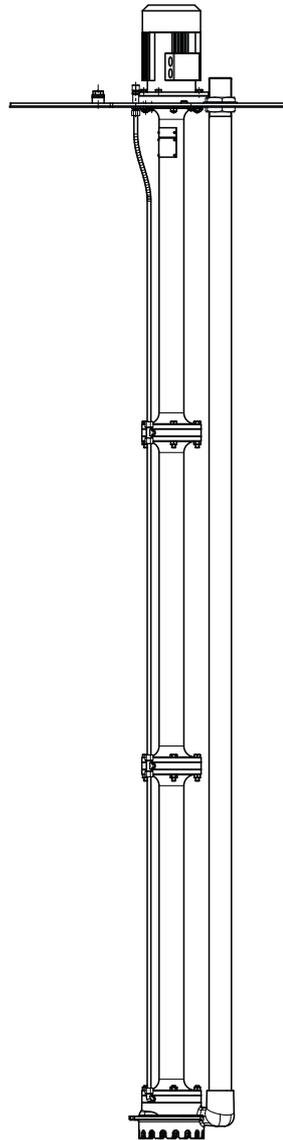


Abb. 10: Fremdflüssigkeitsschmierung

### 7.3 Entleeren/Reinigen

|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>! WARNUNG</b></p>  |
|  | <p><b>Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe</b><br/>                 Gefährdung für Personen und Umwelt!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Spülmedium sowie ggf. Restmedium auffangen und entsorgen.</li> <li>▷ Ggf. Schutzkleidung und Schutzmaske tragen.</li> <li>▷ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Medien beachten.</li> </ul> |

1. Bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien Pumpe spülen.
2. Vor dem Transport in die Werkstatt Pumpe grundsätzlich spülen und reinigen. Zusätzlich Pumpenaggregat mit Unbedenklichkeitserklärung versehen. (⇒ Kapitel 11, Seite 62)

2324.81/20-DE

## 7.4 Pumpenaggregat demontieren

### 7.4.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

|  |  |
|--|--|
|  | <b>! WARNUNG</b>   |
|  | <b>Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal Verletzungsgefahr!</b><br>▶ Reparaturarbeiten und Wartungsarbeiten nur durch speziell geschultes Personal durchführen lassen.                 |
|  | <b>! WARNUNG</b>   |
|  | <b>Heiße Oberfläche Verletzungsgefahr!</b><br>▶ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.  |
|  | <b>! WARNUNG</b>   |
|  | <b>Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile Personenschäden und Sachschäden!</b><br>▶ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen. |

Grundsätzlich Sicherheitsvorschriften und Hinweise beachten.  
 (⇒ Kapitel 7.1, Seite 35)

Bei Arbeiten am Motor die Bestimmungen des jeweiligen Motorherstellers beachten.  
 Bei Demontage und Montage die Explosionszeichnungen bzw. die Gesamtzeichnung beachten.

|  |  |
|--|--|
|  | <b>HINWEIS</b>   |
|  | Für sämtliche Wartungsarbeiten, Instandhaltungsarbeiten und Montagearbeiten stehen der KSB-Service oder autorisierte Werkstätten zur Verfügung. Für Kontaktadressen siehe beiliegendes Anschriftenheft: "Addresses" oder im Internet unter " <a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a> ".   |
|  | <b>! GEFAHR</b>  |
|  | <b>Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat ohne ausreichende Vorbereitung Verletzungsgefahr!</b><br>▶ Das Pumpenaggregat ordnungsgemäß ausschalten.<br>▶ Absperrorgane in der Druckleitung schließen.<br>▶ Die Pumpe entleeren und drucklos setzen.<br>▶ Eventuell vorhandene Zusatzanschlüsse schließen.<br>▶ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen. |
|  | <b>HINWEIS</b>   |
|  | Nach längerer Betriebszeit lassen sich die einzelnen Teile unter Umständen nur schlecht von der Welle abziehen. In diesem Falle sollte man eines der bekannten Rostlösemittel zu Hilfe nehmen bzw. - soweit möglich - geeignete Abziehvorrichtungen verwenden.   |

**7.4.2 Pumpenaggregat ausbauen**

1. Energiezufuhr unterbrechen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Motor abklemmen.
3. Vorhandene Zusatzanschlüsse demontieren.
4. Druckstutzen von der Rohrleitung lösen.
5. Pumpenaggregat mit Zwischenrohr 712 bzw. Rohr 710.01 und Abdeckplatte aus dem Behälter bzw. der Grube nehmen.

**7.4.3 Pumpenteil demontieren**

**7.4.3.1 Pumpenteil demontieren (MK)**

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 42) bis (⇒ Kapitel 7.4.2, Seite 43) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Pumpenaggregat befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

|   |  |
|---|--|
|  | <b>ACHTUNG</b>   |
|   | <p><b>Beschädigung des Wellenstrangs</b><br/>Verzug der Welle!</p> <p>▶ Bei langen Wellen den Wellenstrang unterstützen.</p> |

1. Muttern 920.02 lösen.
2. Spiralgehäuse 102 mit Spaltring 502 abnehmen.
3. Kerbstift 561.02 entfernen und Laufrad 230 von der Welle nehmen.
4. Führungslager 303.02 bzw. 303.03 mit Lagerbuchse 545 abnehmen.
5. Muttern 920.12 lösen.
6. Zwischenrohr 712.01 abnehmen.

|   |  |
|---|--|
|  | <b>ACHTUNG</b>   |
|   | <p><b>Beschädigung des Wellenstrangs</b><br/>Verzug der Welle!</p> <p>▶ Bei langen Wellen den Wellenstrang unterstützen.</p> |

7. Bei Einbautiefen 1900 mm / 2800 mm: Sechskantschrauben 901.03 und Muttern 920.03 lösen und Zwischenrohr 712.02 / .03 und Führungslager 303.02 bzw. 303.03 mit der jeweiligen Lagerbuchse 545 vorsichtig von der Welle nehmen.
8. Sechskantschraube 901.01 lösen.
9. Motor abbauen.
10. Passfeder herausnehmen.
11. Kerbstift 561.01 aus der Hülse 520 entfernen.
12. Welle 210 aus der Hülse 520 ziehen.
13. Hülse 520 aus dem Radialkugellager 321 drücken.
14. Radialkugellager 321 aus dem Traglager 303.01 entfernen.
15. Ring 500.01 mit Fettfüllung entnehmen.

**7.4.3.2 Pumpenteil demontieren (MKA)**

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 42) bis (⇒ Kapitel 7.4.2, Seite 43) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Pumpenaggregat befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

|   |  |
|---|--|
|  | <b>ACHTUNG</b>   |
|   | <p><b>Beschädigung des Wellenstrangs</b><br/>Verzug der Welle!</p> <p>▷ Bei langen Wellen den Wellenstrang unterstützen.</p> |

1. Falls vorhanden Schmierleitungen demontieren.
2. Falls vorhanden Niveausteuern demontieren.
3. Verschlusschraube 903.01 mit Dichtring 411.01 aus Führungslager 303.02 bzw. 303.03 entfernen.
4. Muttern 920.11 lösen.
5. Druckrohr aus Spiralgehäuse 102 schrauben, dabei auf Scheiben 550.11 und Flachdichtungen 400.11 achten.
6. Muttern 920.02 lösen.
7. Spiralgehäuse 102 und Spaltring 502 abnehmen.
8. Muttern 920.12 lösen.
9. Abdeckplatte 68-3 abnehmen.

**7.4.3.3 Pumpenteil demontieren (MKY)**

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 42) bis (⇒ Kapitel 7.4.2, Seite 43) beachtet bzw. durchgeführt.
  - ✓ Pumpenaggregat befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
1. Falls vorhanden Schwimmerschaltung demontieren.
  2. Schrauben 900.61 lösen und Abdeckbleche 81-92 entfernen.
  3. Mutter 920.62 an der Stopfbuchsbrille 452.62 lösen und Rohr 710.01 aus dem Spiralgehäuse 102 schrauben.
  4. Stopfbuchsbrille 452.62 abnehmen, Stopfbuchspackung 461.62 und Grundring 457 entnehmen.
  5. Muttern 920.02 lösen.
  6. Spiralgehäuse 102 mit Spaltring 502 abnehmen.
  7. Kerbstift 561.02 entfernen und Laufrad 230 von der Welle montieren.
  8. Führungslager 303.03 mit Buchse 545 abnehmen.
  9. Muttern 920.01 lösen.
  10. Zwischenrohr 712.01 abnehmen.

|   |  |
|---|--|
|  | <b>ACHTUNG</b>   |
|   | <p><b>Beschädigung des Wellenstrangs</b><br/>Verzug der Welle!</p> <p>▷ Bei langen Wellen den Wellenstrang unterstützen.</p> |

11. Bei Einbautiefen 1900 mm / 2800 mm: Die jeweilige Sechskantschraube 901.03 und Mutter 920.03 lösen und weitere/s Zwischenrohr 712.02 / .03 und Führungslager 303.02 bzw. 303.03 mit der jeweiligen Lagerbuchse 545 vorsichtig von der Welle nehmen.
12. Muttern 920.60 der Stopfbuchsbrille lockern.
13. Muttern 920.61 lösen.
14. Antriebslaterne 341 mit Flachdichtung 400.60 nach unten über die Welle nehmen.
15. Stopfbuchsbrille 452.60 demontieren, Scheiben 550.60 und Stopfbuchspackung 461.60/.61 entnehmen.
16. Sechskantschrauben 901.01 lösen und Motor abbauen.

17. Passfeder herausnehmen.
18. Kerbstift 561.01 aus der Hülse 520 arbeiten.
19. Welle 210 aus der Hülse 520 ziehen.
20. Hülse 520 aus dem Radialkugellager 321 drücken.
21. Radialkugellager 321 aus Traglager 303.01 entfernen.
22. Ring 500.01 mit Fettfüllung entnehmen.

## 7.5 Pumpenaggregat montieren

### 7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

|   |  |
|---|--|
|  | <p><b>! WARNUNG</b></p>  |
|   | <p><b>Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile</b><br/>Personenschäden und Sachschäden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.</li> </ul> |
|  | <p><b>ACHTUNG</b></p>  |
|   | <p><b>Nicht fachgerechte Montage</b><br/>Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpe/Pumpenaggregat unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln zusammenbauen.</li> <li>▷ Immer Originalersatzteile verwenden.</li> </ul>                   |

**Reihenfolge** Zusammenbau der Pumpe nur anhand der zugehörigen Gesamtzeichnung durchführen.

- Dichtungen**
- **Flachdichtungen**
    - Grundsätzlich neue Flachdichtungen verwenden, dabei die Dicke der alten Dichtung genau einhalten.
    - Flachdichtungen aus asbestfreien Werkstoffen oder Grafit generell ohne Zuhilfenahme von Schmiermitteln (z. B. Kupferfett, Grafitpaste) montieren.
  - **O-Ringe**
    - Aus Meterware zusammengeklebte O-Ringe dürfen nicht verwendet werden.
  - **Packungsringe**
    - Grundsätzlich vorgepresste Packungsringe verwenden.

|   |  |
|---|--|
|  | <p><b>ACHTUNG</b></p>  |
|   | <p><b>Kontakt des O-Rings mit Grafit oder ähnlichen Mitteln</b><br/>Austreten von Fördermedium!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ O-Ring nicht mit Graphit oder ähnlichen Mitteln behandeln.</li> <li>▷ Tierische Fette oder Schmiermittel auf Silikon- bzw. PTFE-Basis verwenden.</li> </ul> |

- **Montagehilfen**
  - Bei der Montage von Flachdichtungen auf Montagehilfen, wenn möglich, verzichten.
  - Sind Montagehilfen erforderlich, handelsübliche Kontaktkleber (z. B. Pattex) verwenden.
  - Klebstoff nur punktuell und dünn-schichtig auftragen.
  - Niemals Sekundenkleber (Cyanacrylatkleber) verwenden.

- Passstellen der einzelnen Teile sowie Schraubverbindungen vor dem Zusammenbau mit Grafit oder ähnlichen Mitteln einstreichen.
- Falls vorhanden, vor Beginn der Montage alle Abdrückschrauben und Ausrichtschrauben zurück drehen.

**Anziehdrehmomente** Alle Schrauben bei der Montage vorschriftsmäßig anziehen. (⇒ Kapitel 7.6, Seite 50)

### 7.5.2 Pumpenteil montieren

#### 7.5.2.1 Pumpenteil montieren (MK)

|  |  |
|--|--|
|  | <b>⚠ GEFAHR</b>  |
|  | <p><b>Unsachgemäße Wellenverbindung</b><br/>Explosionsgefahr!</p> <p>▷ Wellenverbindung zwischen Pumpe und Motor nach den Angaben in der Betriebsanleitung herstellen.</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <b>HINWEIS</b>   |
|  | <p>Die Welle kann nach Abnutzung an den Lagerstellen herumgedreht eingebaut und weiter verwendet werden. Die Laufstellen sind beim ersten umgekehrten Einbau neuwertig. Die Lagerbuchsen müssen gleichzeitig ausgewechselt werden.</p> |

1. Hülse 520 in Radialkugellager 321 kalt einpressen.
2. Welle 210 in Hülse 520 ziehen und mit Kerbstift 561.01 sichern. Auf festen Sitz achten.

|  |   |
|--|---|
|  | <b>ACHTUNG</b>  |
|  | <p><b>Mangelschmierung</b><br/>Beschädigung des Lagers!<br/>Die gekröpfte Dichtrille des Nilos-Ringes vor dem Einbau mit Fett füllen.</p> |

3. Stiftschrauben 902.01 in Traglager 303.01 montieren.
4. Die gekröpfte Dichtrille des Rings 500.01 vor dem Einbau mit Fett füllen, in Traglager 303.01 einbauen.
5. Radialkugellager 321 mit montierter Hülse 520 und Welle 210 in das vorbereitete Traglager 303.01 montieren.
6. Passfeder in Motorwelle geben.
7. Motorwelle in Hülse 520 schieben.
8. Motor mit Sechskantschrauben 901.01 auf dem Traglager 303.01 verschrauben.
9. Welle 210 an den Lagerstellen leicht einfetten.
10. Ring 550.01 in erstes Zwischenrohr 712.01 nach Traglager 303.01 einpressen.
11. Lagerbuchsen 545 in das jeweilige Führungslager 303.02. bzw. 303.03 zügig einpressen.

|  |   |
|--|---|
|  | <b>ACHTUNG</b>  |
|  | <p><b>Beschädigung des Wellenstrangs</b><br/>Verzug der Welle!<br/>▷ Bei langen Wellen den Wellenstrang unterstützen.</p> |

12. Erstes Zwischenrohr 712.01 mit montiertem Ring 550.01 vorsichtig über die Welle schieben und mittels Mutter 920.01 mit dem Führungslager 303.01 verschrauben.

13. Einbautiefenabhängig weitere Führungslager 303.02 bzw 303.03 mit eingepresster Lagerbuchse 545 und Zwischenrohre 712.02/.03 vorsichtig montieren und mittels Sechskantschrauben 901.03 und Muttern 920.03 verschrauben.
14. Laufrad 230 auf Wellenstumpf aufziehen und mit Kerbstift 561.02 sichern. Auf festen Sitz achten.
15. Dichtspaltfläche des Laufrades 230 leicht einfetten.
16. Spaltring 502 in das Spiralgehäuse 102 einpressen, Stiftschrauben 902.02 einziehen.
17. Das vorbereitete Spiralgehäuse 102 vorsichtig über das Laufrad 230 ziehen und mit unterstem Führungslager 303.02 und Zwischenrohr 712.02/.03 mittels Sechskantmutter 920.02 verschrauben.
18. Verschlusschraube 903.01 mit Dichtring 411.01 in Führungslager 303.02 bzw. 303.03 einschrauben.
19. Falls vorhanden Schmierleitungen montieren.
20. Falls vorhanden Schwimmerschaltung montieren.

|   |                |
|---|----------------|
|   | <b>HINWEIS</b> |
| <p>Bei Eigenflüssigkeitsschmierung ist die Ermeto-Rohrverbindung zur Montage in das Zwischenrohr und die Anschweißverschraubung mit dem Rohr zur Montage in das Druckrohr lose beigelegt.</p> |                |

**7.5.2.1 Wellendichtung einbauen**

Die Abdichtung der Lagerung erfolgt durch Abdeckscheiben im Kugellager des Traglagers und fetthinterlegtem Ring. Bei der MK/MKA-Ausführung erfolgt die Dampfsperre durch einen zusätzlichen PTFE-Ring im obersten Zwischenrohr 712.01.

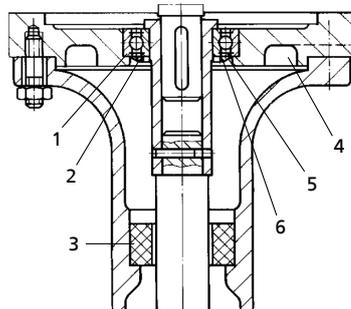


Abb. 11: Wellendichtung MK/MKA

|   |                         |   |                |
|---|-------------------------|---|----------------|
| 1 | Radialkugellager        | 2 | Fettfüllung    |
| 3 | Dampfsperre (PTFE-Ring) | 4 | Entlüftungsnut |
| 5 | Abdeckscheiben          | 6 | Nilosring      |

**7.5.2.2 Pumpenteil montieren (MKA)**

|  |                       |
|--|-----------------------|
|  | <p> <b>GEFAHR</b></p> |
| <p><b>Unsachgemäße Wellenverbindung</b><br/>Explosionsgefahr!</p> <p>▷ Wellenverbindung zwischen Pumpe und Motor nach den Angaben in der Betriebsanleitung herstellen.</p> |                       |

2324.81/20-DE


**HINWEIS**

Die Welle kann nach Abnutzung an den Lagerstellen herumgedreht eingebaut und weiter verwendet werden. Die Laufstellen sind beim ersten umgekehrten Einbau neuwertig. Die Lagerbuchsen müssen gleichzeitig ausgewechselt werden.

1. Hülse 520 in Radialkugellager 321 kalt einpressen.
2. Welle 210 in Hülse 520 ziehen und mit Kerbstift 561.01 sichern. Auf festen Sitz achten.


**ACHTUNG**
**Mangelschmierung**

Beschädigung des Lagers!

Die gekröpfte Dichtrille des Nilos-Ringes vor dem Einbau mit Fett füllen.

3. Stiftschrauben 902.01 in Traglager 303.01 montieren.
4. Stiftschrauben 902.12 in das Traglager 303.01 setzen.
5. Die gekröpfte Dichtrille des Rings 500.01 vor dem Einbau mit Fett füllen, in Traglager 303.01 einbauen.
6. Radialkugellager 321 mit montierter Hülse 520 und Welle 210 in das vorbereitete Traglager 303.01 montieren.
7. Passfeder in Motorwelle geben.
8. Motorwelle in Hülse 520 schieben.
9. Motor mit Sechskantschrauben 901.01 auf dem Traglager 303.01 verschrauben.
10. Welle 210 an den Lagerstellen leicht einfetten.
11. Ring 550.01 in erstes Zwischenrohr 712.01 nach Traglager 303.01 einpressen.
12. Lagerbuchsen 545 in das jeweilige Führungslager 303.02 bzw. 303.03 zügig einpressen.


**ACHTUNG**
**Beschädigung des Wellenstrangs**

Verzug der Welle!

- Bei langen Wellen den Wellenstrang unterstützen.

13. Erstes Zwischenrohr 712.01 mit montiertem Ring 550.01 vorsichtig über die Welle schieben und mittels Mutter 920.01 mit dem Führungslager 303.01 verschrauben.
14. Einbautiefenabhängig weitere Führungslager 303.02 bzw. 303.03 mit eingepresster Lagerbuchse 545 und Zwischenrohre 712.02/.03 vorsichtig montieren und mittels Sechskantschrauben 901.03 und Muttern 920.03 verschrauben.
15. Laufrad 230 auf Wellenstumpf aufziehen und mit Kerbstift 561.02 sichern. Auf festen Sitz achten.
16. Dichtspaltfläche des Laufrades 230 leicht einfetten.
17. Abdeckplatte 68-3 montieren und Muttern 920.12 anheften.
18. Spiralgehäuse 102 mit Spaltring 502 aufsetzen.
19. Muttern 920.02 festziehen.
20. Rohr 710.01 durch die Abdeckplatte 68-3 und Mutter 920.11 mit Scheibe 550.11 und Dichtung 400.11 führen und in den Gehäusestutzen 102 einschrauben.
21. Abdeckplatte 68-3 mit Muttern 920.12 festziehen.
22. Rohr über der Platte mit weiterer Mutter 920.11 mit Scheibe 550.11 und Dichtung 400.11 kontern.  
Achtung: Beim Festziehen der R2-Sechskantmuttern Pumpe nicht verspannen.

23. Verschlusschraube 903.01 mit Dichtring 411.01 in Führungslager 303.02 bzw. 303.03 einschrauben.
24. Falls vorhanden Schmierleitungen montieren.
25. Falls vorhanden Schwimmerschaltung montieren.

|   |   |
|---|---|
|  | <b>HINWEIS</b>  |
|   | <p>Bei Eigenflüssigkeitsschmierung die Rohrverschraubung dicht in das Zwischenrohr einschrauben und über ein Rohr mit der Anschweißverschraubung des Druckrohres verbinden.</p> |

### 7.5.2.3 Pumpenteil montieren (MKY)

|   |  |
|---|--|
|  | <b>HINWEIS</b>   |
|   | <p>Die Welle kann nach Abnutzung an den Lagerstellen herumgedreht eingebaut und weiter verwendet werden. Die Laufstellen sind beim ersten umgekehrten Einbau neuwertig. Die Lagerbuchsen müssen gleichzeitig ausgewechselt werden.</p> |

1. Kupplungshülse 520 in Radialkugellager 321 kalt einpressen.
2. Welle 210 in Hülse 520 ziehen und mit Kerbstift 561.01 sichern. Auf festen Sitz achten.

|  |   |
|--|---|
|  | <b>ACHTUNG</b>  |
|  | <p><b>Mangelschmierung</b><br/>Beschädigung des Lagers!<br/>Die gekröpfte Dichtrille des Nilos-Ringes vor dem Einbau mit Fett füllen.</p> |

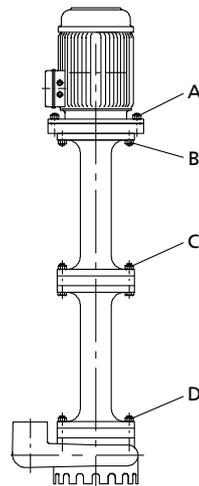
3. Die gekröpfte Dichtrille des Rings 500.01 vor dem Einbau mit Fett füllen, in Traglager 303.01 einbauen.
4. Lager 321 mit montierter Hülse 520 und Welle 210 in das vorbereitete Traglager 303.01 mit Stiftschrauben 902.61 montieren.
5. Passfeder in Motorwelle geben.
6. Motorwelle in Hülse 520 schieben.
7. Motor mit Sechskantschrauben 901.01 auf dem Traglager verschrauben.

#### 7.5.2.3.1 Wellendichtungen einbauen

- ✓ Jeweiliger Packungsraum ist sorgfältig gereinigt.
1. Stiftschraube 902.60 in Antriebslaterne, Packungsring für Stopfbuchspackung 461.60 außen und 461.61 innen platzieren.
  2. Den ersten Packungsring einlegen und mit der Stopfbuchsbrille 452.60 nach innen drücken.
  3. Jeden nachfolgenden Packungsring um ca. 90 ° gegenüber dem vorhergehenden Packungsstoß versetzt einlegen und mit der Stopfbuchsbrille 452.60 einzeln in den Packungsraum schieben.
  4. Die Stopfbuchsbrillen 452.60 leicht und gleichmäßig anziehen. Der Rotor muss sich nach Endmontage leicht drehen lassen.
  5. Stiftschrauben 902.01 in Antriebslaterne 341 montieren.
  6. Vorbereitete Welleneinheit inklusive Motor in die Antriebslaterne montieren.
  7. Muttern 920.61 festziehen.
  8. Welle an den Lagerstellen leicht einfetten.
  9. Lagerbuchsen 545 in das jeweilige Führungslager 303.02 bzw. 303.03 zügig einpressen.

10. Erstes Zwischenrohr 712.01 vorsichtig über die Welle schieben und mittels Mutter 920.01 mit der Antriebslaterne 341 verschrauben.
11. Einbautiefenabhängig weitere Führungslager 303.02 bzw. 303.03 mit eingepresster Lagerbuchse 545 und Zwischenrohre 712.02/03 vorsichtig montieren und mittels Sechskantschrauben 901.03 und Muttern 920.03 verschrauben.
12. Laufrad 230 auf Wellenstumpf aufziehen und mit Kerbstift 561.02 sichern. Auf festen Sitz achten.
13. Dichtspaltfläche des Laufrades 230 leicht einfetten.
14. Spaltring 502 in das Spiralgehäuse 102 einpressen, Stiftschrauben 902.02 einziehen.
15. Das vorbereitete Gehäuse 102 vorsichtig über das Laufrad 230 ziehen und mit unterstem Führungslager 303.02 und Zwischenrohr 712 mittels Muttern 920.02 verschrauben.
16. Stiftschrauben 902.62 in Antriebslaterne 341 montieren.
17. Rohr 710.01 vorsichtig durch die Stopfbuchsbrille 452.62 mit Scheibe 457 und Stopfbuchspackung 461.62 führen und in das Spiralgehäuse 102 mit Muttern 920.62 einschrauben.
18. Falls vorhanden Niveausteuern montieren.

**7.6 Anziehdrehmomente**



**Abb. 12:** Schraubenanzugstellen

**Tabelle 12:** Anziehdrehmomente [NM] in Abhängigkeit der Werkstoffe<sup>9)</sup>

| Position   | Gewinde | Werkstoff | [Nm] |
|------------|---------|-----------|------|
|            | [mm]    |           |      |
| A, B, C, D | M10     | 5.8       | 22   |
| A, B, C, D | M10     | 8.8       | 50   |
| A, B, C, D | M10     | A4-70     | 35   |

<sup>9)</sup> Nach mehrmaligem Anziehen der Gewinde und bei guter Schmierung sind die Werte um 15 bis 20% zu verkleinern.

## 7.7 Ersatzteilhaltung

### 7.7.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserveteilbestellungen und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

- Auftragsnummer
- Auftragspositionsnummer
- Baureihe
- Baugröße
- Werkstoffausführung
- Baujahr

Alle Angaben dem Typenschild entnehmen.

Weiterhin benötigte Daten sind:

- Teile-Nr. und Benennung (⇒ Kapitel 9.1, Seite 54)
- Stückzahl der Ersatzteile
- Lieferadresse
- Versandart (Frachtgut, Post, Expressgut, Luftfracht)

### 7.7.2 Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296

**Tabelle 13:** Stückzahl der Ersatzteile für die empfohlene Ersatzteilhaltung

| Teile-Nr. | Teilebenennung                                 | Anzahl der Pumpen (einschließlich Reservepumpen) |   |   |   |         |         |             |
|-----------|--|--|---|---|---|---------|---------|-------------|
|           |  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 und 7 | 8 und 9 | 10 und mehr |
| 210       | Welle  | 1  | 1 | 2 | 2 | 2       | 3       | 30 %        |
| 230       | Laufrad  | 1  | 1 | 1 | 2 | 2       | 3       | 30 %        |
| 321       | Radialkugellager                               | 1  | 1 | 2 | 2 | 3       | 4       | 50 %        |
| 400       | Flachdichtung                                  | 1  | 1 | 2 | 2 | 3       | 4       | 50 %        |
| 550.01    | PTFE-Ring                                      | 1  | 1 | 2 | 2 | 3       | 4       | 50 %        |
| 457       | Grundring                                      | 1  | 1 | 2 | 2 | 3       | 4       | 50 %        |
| 461.60/61 | Stopfbuchspackung, Zwischenrohr <sup>10)</sup> | 4  | 6 | 8 | 8 | 9       | 12      | 150 %       |
| 461.62    | Stopfbuchspackung, Druckrohr <sup>10)</sup>    | 2  | 3 | 4 | 4 | 6       | 6       | 100 %       |
| 502       | Spaltring                                      | 2  | 2 | 2 | 3 | 3       | 4       | 50 %        |
| 545       | Lagerbuchse                                    |  |   |   |   |         |         |             |
|           | bei Einbautiefe 1000 mm                        | 1  | 1 | 1 | 2 | 2       | 3       | 30 %        |
|           | bei Einbautiefe 1900 mm                        | 2  | 2 | 2 | 4 | 4       | 6       | 60 %        |
|           | bei Einbautiefe 2800 mm                        | 3  | 3 | 3 | 6 | 6       | 9       | 90 %        |

<sup>10)</sup> Nur bei MKY

## 8 Störungen: Ursachen und Beseitigung

|   |   |
|---|---|
|  |  <b>WARNUNG</b>  |
|   | <p><b>Unsachgemäße Arbeiten zur Störungsbeseitigung</b></p> <p>Verletzungsgefahr!</p> <p>▷ Bei allen Arbeiten zur Störungsbeseitigung entsprechende Hinweise dieser Betriebsanleitung und/oder Herstellerdokumentation des Zubehörs beachten.</p> |

Wenn Probleme auftreten, die nicht in der folgenden Tabelle beschrieben werden, ist Rücksprache mit dem KSB-Service erforderlich.

- A Pumpe läuft nicht an
- B Überlastung des Motors  
Motorschutzschalter schaltet ab
- C Zu geringer Förderstrom der Pumpe
- D Zu hoher Förderstrom der Pumpe
- E Pumpe läuft unruhig
- F Erhöhter Lagerverschleiß

**Tabelle 14:** Störungshilfe

| A | B | C | D | E | F | Mögliche Ursache   | Beseitigung <sup>11)</sup>   |
|---|---|---|---|---|---|--|--|
| - | - | X | - | - | - | Falsche Drehrichtung   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elektrischen Anschluss des Pumpenaggregats und gegebenenfalls die Schaltanlage überprüfen</li> </ul>  |
| - | X | X | - | X | - | Verschleiß der Innenteile  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verschlissene Teile erneuern</li> </ul>   |
| - | X | - | X | - | - | Förderhöhe der Anlage ist geringer als in der Bestellung angegeben                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Betriebspunkt durch Absperrorgan in der Druckleitung genau einregeln</li> <li>▪ Prüfen, ob ein Abdrehen des Laufrades möglich ist</li> </ul>  |
| - | X | X | - | - | - | Höhere Dichte oder höhere Viskosität des Fördermediums als in der Bestellung angegeben | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rückfrage erforderlich</li> </ul>   |
| - | X | - | - | - | - | Stopfbrille zu fest oder schräg angezogen  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stopfbrille neu anziehen</li> </ul>   |
| - | X | X | - | - | - | Lauf auf zwei Phasen   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elektrische Leitungsanschlüsse prüfen</li> <li>▪ Defekte Sicherung erneuern</li> </ul>  |
| X | - | - | - | - | - | Motor läuft nicht, da keine Spannung vorhanden   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elektrische Installation prüfen</li> <li>▪ E-Werk verständigen</li> </ul>   |
| - | X | - | - | - | - | Schaltgerät, Steuergerät oder Überstromrelais defekt                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>prüfen ggf. austauschen</li> <li>▪ Prüfen und defekte Teile austauschen</li> </ul>  |
| - | - | X | - | - | - | Pumpe fördert gegen zu hohen Druck   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Betriebspunkt neu einregeln</li> <li>▪ Anlage auf Verunreinigung überprüfen</li> <li>▪ Einbau eines größeren Laufrades<sup>12)</sup></li> <li>▪ Drehzahl erhöhen (Turbine, Verbrennungsmaschine)</li> </ul> |
| - | X | X | - | X | - | Zuleitung oder Laufrad verstopft   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ablagerungen in der Pumpe und/oder Rohrleitungen entfernen</li> </ul>   |
| - | X | X | - | X | - | Zu geringer Zulauf   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Saugöffnungen/Rechen am Spiralgehäuse auf Verschmutzungen prüfen</li> </ul>   |

<sup>11)</sup> Für die Behebung von Störungen an unter Druck stehenden Teilen ist die Pumpe drucklos zu machen.

<sup>12)</sup> Rückfrage erforderlich.

| A | B | C | D | E | F | Mögliche Ursache   | Beseitigung <sup>1)</sup>   |
|---|---|---|---|---|---|--|---|
| - | X | - | - | X | X | Pumpe verspannt oder Resonanzschwingungen in Rohrleitungen | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rohrleitungsanschlüsse und Pumpenbefestigung überprüfen ggf. Abstände der Rohrschellen verringern</li> <li>▪ Rohrleitungen über schwingungsdämpfendes Material befestigen</li> </ul> |
| - | X | - | - | X | - | Lager schadhaf   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erneuern, ggf. Welle umgedreht einbauen</li> </ul>   |
| - | X | - | - | - | X | Pumpe versandet, Einbaugrube verschmutzt                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einlauf, Pumpenteile und Rückschlagventil reinigen</li> <li>▪ Grube entleeren und reinigen</li> </ul>  |
| - | - | - | - | X | X | Unwucht des Rotors, Welle verbogen                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laufrad reinigen</li> <li>▪ Laufrad nachwuchten</li> <li>▪ Neue Welle einbauen</li> </ul>  |
| - | X | - | - | - | - | Strom ist höher als im Motorschutzschalter eingestellt     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motorschutzschalter auf Nennwert laut Typenschild des Motors einstellen</li> </ul>   |
| - | - | X | - | - | - | Temperatur des Fördermediums zu hoch                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fördermediumstemperatur senken</li> </ul>  |
| - | - | - | - | - | X | Fördermedium aggressiv                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lagerwerkstoff wechseln</li> </ul>   |
| - | - | - | - | - | X | Fördermedium abrasiv                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gegebenenfalls Lagerwerkstoff wechseln</li> <li>▪ Spülwasseranschluss (Fremdwasserschmierung) verwenden</li> </ul>   |
| - | - | - | - | X | - | Kavitation (knatterndes Geräusch)                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kondensatableiter prüfen</li> <li>▪ Zulaufhöhe vergrößern</li> <li>▪ Temperatur des Kondensats verringern</li> <li>▪ Gegendruck durch Drosselung erhöhen</li> </ul>                  |

## 9 Zugehörige Unterlagen

### 9.1 Gesamtzeichnungen/Explosionszeichnungen mit Einzelteileverzeichnis

#### 9.1.1 MK, MKA

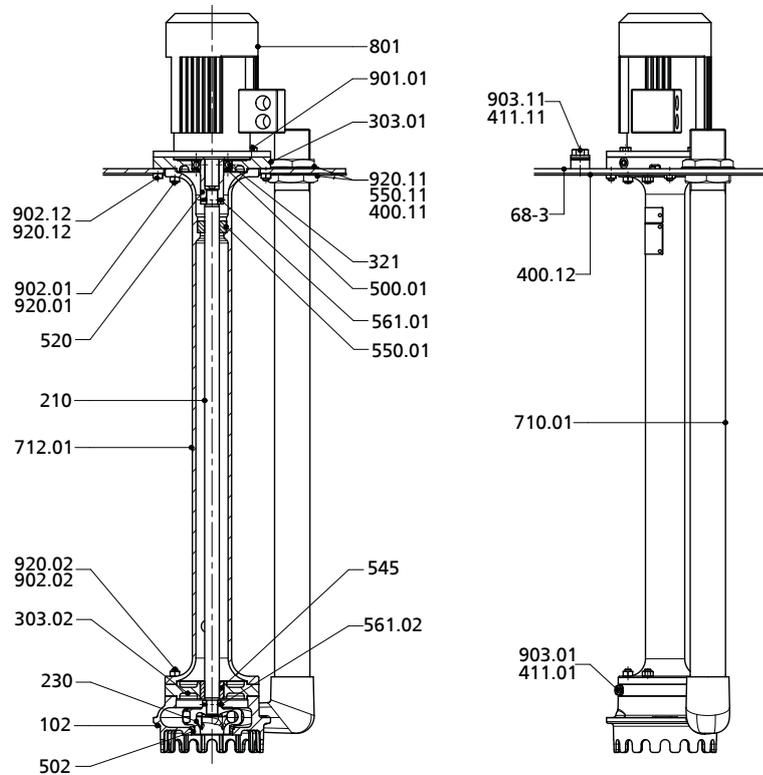


Abb. 13: Darstellung MK, MKA - Einbautiefe 1000 mm

Tabelle 15: Einzelteilverzeichnis

| Teile-Nr.  | Teile-Benennung                                | Teile-Nr.          | Teile-Benennung           |
|------------|--|--------------------|---------------------------|
| 102        | Spiralgehäuse                                  | 545                | Lagerbuchse               |
| 210        | Welle  | 550.01/.11         | Scheibe                   |
| 230        | Laufgrad                                       | 561.01/.02         | Kerbstift                 |
| 303.01     | Trag- und Führungslager                        | 68-3               | Abdeckplatte              |
| 303.02     | Trag- und Führungslager ohne vertikale Bohrung | 710.01             | Rohr                      |
| 321        | Radialkugellager                               | 712.01             | Zwischenrohr ohne Bohrung |
| 400.11/.12 | Flachdichtung                                  | 801                | Flanschmotor              |
| 411.01/.11 | Dichtring                                      | 901.01             | Sechskantschraube         |
| 500.01     | Ring   | 902.01/.02/.12     | Stiftschraube             |
| 502        | Spaltring                                      | 903.01/.11         | Verschlusschraube         |
| 520        | Hülse  | 920.01/.02/.11/.12 | Mutter                    |

## 9.1.2 MK, MKA - Fettschmierung

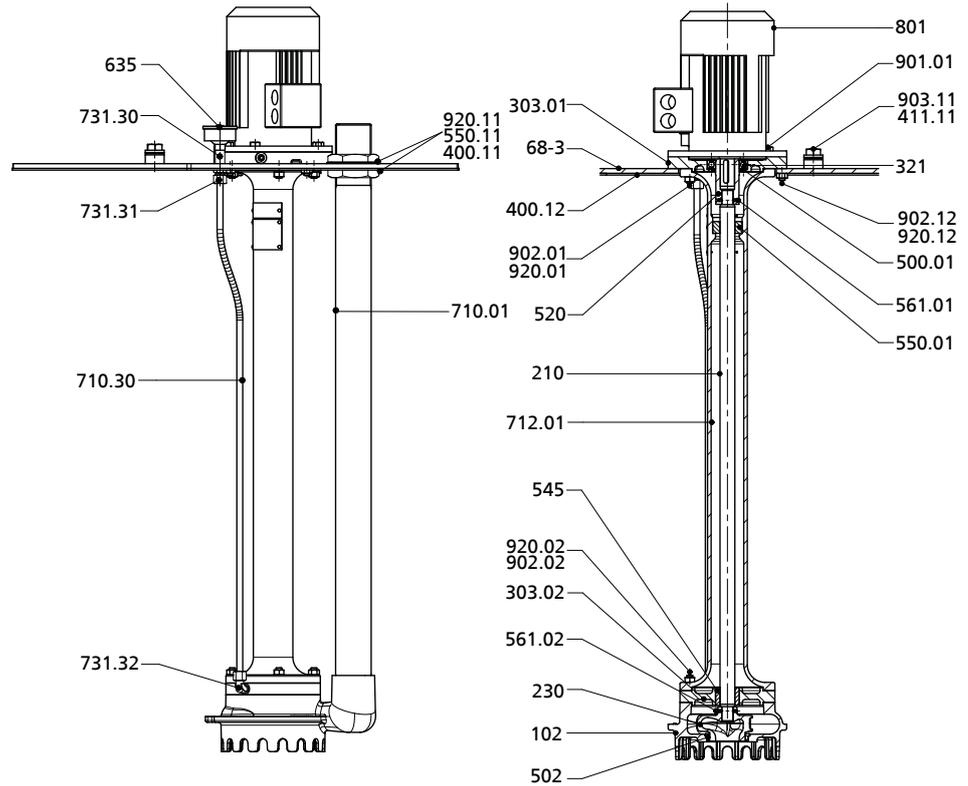


Abb. 14: Darstellung MK, MKA - Einbautiefe 1000 mm - Fettschmierung

Tabelle 16: Einzelteilverzeichnis

| Teile-Nr.  | Teile-Benennung                                | Teile-Nr.             | Teile-Benennung           |
|------------|--|-----------------------|---------------------------|
| 102        | Spiralgehäuse                                  | 635                   | Fettbüchse                |
| 210        | Welle  | 68-3                  | Abdeckplatte              |
| 230        | Laufrad  | 710.01                | Rohr                      |
| 303.01     | Trag- und Führungslager                        | 710.30                | Rohr                      |
| 303.02     | Trag- und Führungslager ohne vertikale Bohrung | 712.01 <sup>13)</sup> | Zwischenrohr ohne Bohrung |
| 321        | Radialkugellager                               | 731.30/.31/.32        | Rohrverschraubung         |
| 400.11/.12 | Flachdichtung                                  | 801                   | Flanschmotor              |
| 411.11     | Dichtring                                      | 81-39                 | Schelle                   |
| 500.01     | Ring   | 81-45                 | Schwimmerschalter         |
| 502        | Spaltring                                      | 901.01                | Sechskantschraube         |
| 520        | Hülse  | 902.01/.02/.12        | Stiftschraube             |
| 545        | Lagerbuchse                                    | 903.11                | Verschlusschraube         |
| 550.01/.11 | Scheibe  | 920.01/.02/.11/.12    | Mutter                    |
| 561.01/.02 | Kerbstift                                      |                       |                           |

2324.81/20-DE

<sup>13</sup> Anzahl der Zwischenrohre ohne Bohrung 712 bei Einbautiefen ET: 1000 mm = 0 Stück; 1900 mm = 1 Stück; 2800 mm = 2 Stück

9.1.3 MK, MKA - Eigenflüssigkeitsschmierung

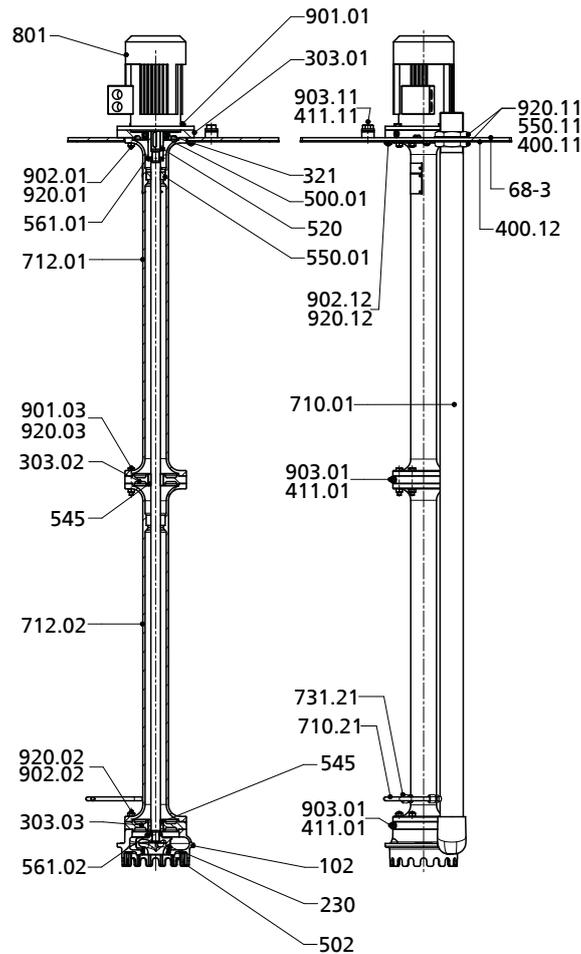


Abb. 15: Darstellung MK, MKA - Einbautiefe 1900 mm - Eigenflüssigkeitsschmierung

Tabelle 17: Einzelteilverzeichnis

| Teile-Nr.  | Teile-Benennung                                | Teile-Nr.                | Teile-Benennung           |
|------------|--|--------------------------|---------------------------|
| 102        | Spiralgehäuse                                  | 561.01/02                | Kerbstift                 |
| 230        | Laufgrad                                       | 68-3                     | Abdeckplatte              |
| 303.01     | Trag- und Führungslager                        | 710.01/.21               | Rohr                      |
| 303.02     | Trag- und Führungslager ohne vertikale Bohrung | 712.01/02 <sup>14)</sup> | Zwischenrohr ohne Bohrung |
| 303.03     | Trag- und Führungslager mit vertikaler Bohrung | 731.21                   | Rohrverschraubung         |
| 321        | Radialkugellager                               | 801                      | Flanschmotor              |
| 400.11/.12 | Flachdichtung                                  | 900.46                   | Schraube                  |
| 411.01/.11 | Dichtring                                      | 901.01/03                | Sechskantschraube         |
| 500.01     | Ring   | 902.01/02/.12            | Stiftschraube             |
| 502        | Spaltring                                      | 903.01/.11               | Verschlusschraube         |
| 520        | Hülse  | 920.01/02/.03/.11/.12    | Mutter                    |
| 545        | Lagerbuchse                                    | 933.01                   | Splint                    |
| 550.11     | Scheibe  | 99-3                     | Zubehörsatz               |

<sup>14</sup> Anzahl der Zwischenrohre ohne Bohrung 712 bei Einbautiefen ET: 1000 mm = 0 Stück; 1900 mm = 1 Stück; 2800 mm = 2 Stück

9.1.4 MK, MKA - Fremdflüssigkeitsschmierung

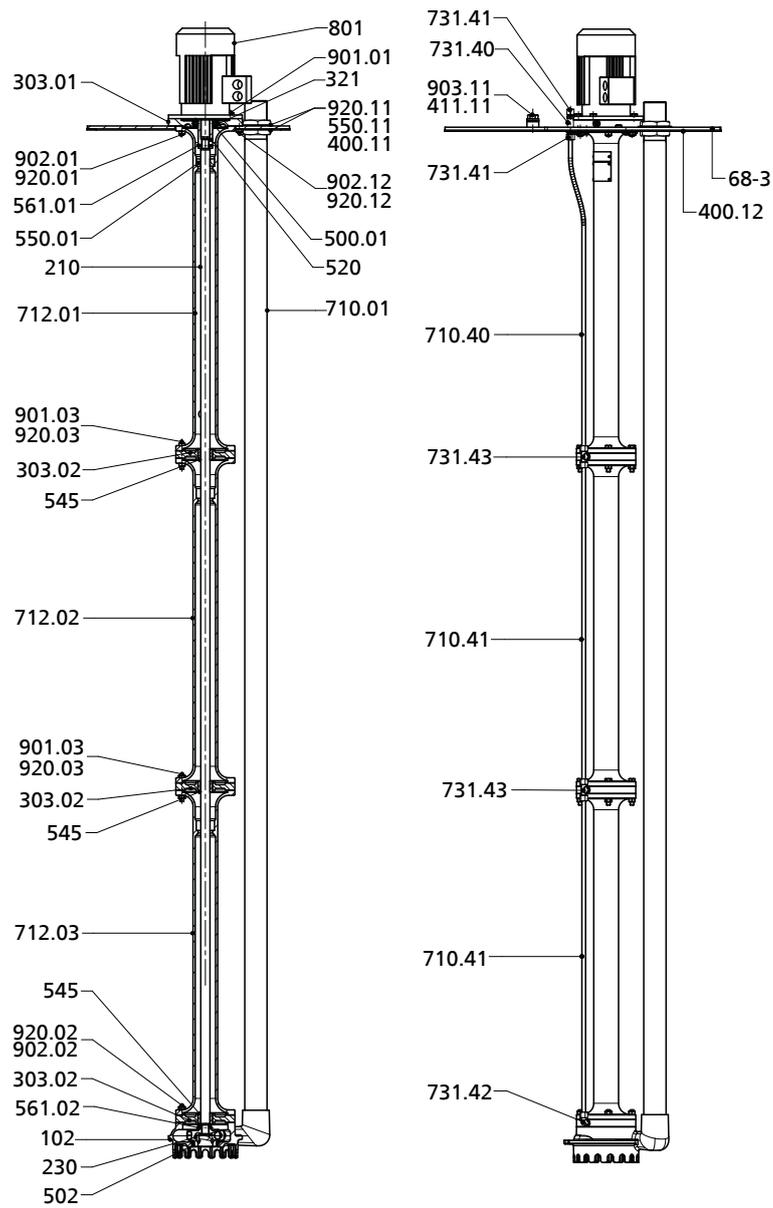


Abb. 16: Darstellung MK, MKA - Einbautiefe 2800 mm - Fremdflüssigkeitsschmierung

Tabelle 18: Einzelteilverzeichnis

| Teile-Nr.  | Teile-Benennung                                | Teile-Nr.                     | Teile-Benennung           |
|------------|--|-------------------------------|---------------------------|
| 102        | Spiralgehäuse                                  | 550.01/.11                    | Scheibe                   |
| 210        | Welle  | 561.01/.02                    | Kerbstift                 |
| 230        | Laufgrad                                       | 68-3                          | Abdeckplatte              |
| 303.01     | Trag- und Führungslager                        | 710.01/.40/.41                | Rohr                      |
| 303.02     | Trag- und Führungslager ohne vertikale Bohrung | 712.01/.02/.03 <sup>15)</sup> | Zwischenrohr ohne Bohrung |
| 321        | Radialkugellager                               | 731.40/.41/.42/.43            | Rohrverschraubung         |
| 400.11/.12 | Flachdichtung                                  | 801                           | Flanschmotor              |
| 411.11     | Dichtring                                      | 901.01/.03                    | Sechskantschraube         |
| 500.01     | Ring   | 902.01/.02/.12                | Stiftschraube             |

<sup>15)</sup> Anzahl der Zwischenrohre ohne Bohrung 712 bei Einbautiefen ET: 1000 mm = 0 Stück; 1900 mm = 1 Stück; 2800 mm = 2 Stück

2324.81/20-DE

| Teile-Nr. | Teile-Benennung | Teile-Nr.              | Teile-Benennung   |
|-----------|-----------------|------------------------|-------------------|
| 502       | Spaltring       | 903.11                 | Verschlusschraube |
| 520       | Hülse           | 920.01/.02/.03/.11/.12 | Mutter            |
| 545       | Lagerbuchse     |                        |                   |

9.1.5 MKY

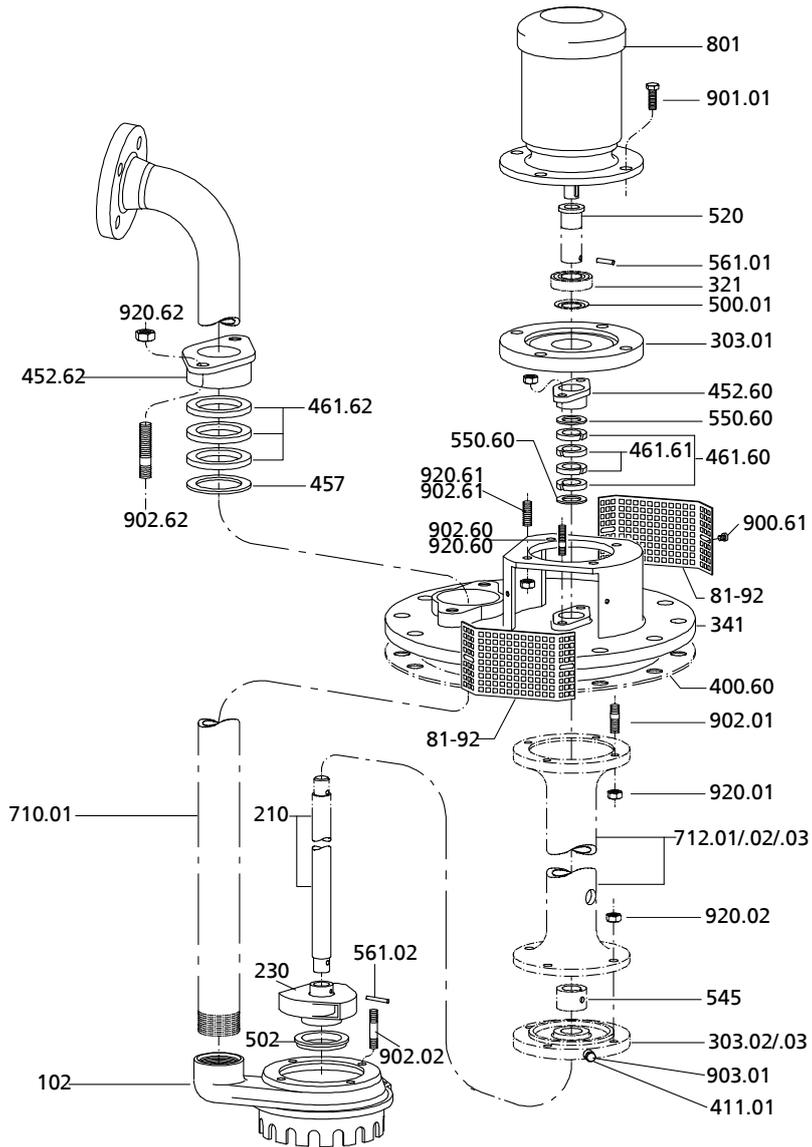


Abb. 17: MKY

Tabelle 19: Einzelteilverzeichnis

| Teile-Nr.    | Teile-Benennung                                | Teile-Nr.          | Teile-Benennung           |
|--------------|--|--------------------|---------------------------|
| 102          | Spiralgehäuse                                  | 520                | Hülse                     |
| 210          | Welle  | 545                | Lagerbuchse               |
| 230          | Laufgrad                                       | 550.60             | Scheibe                   |
| 303.01       | Trag- und Führungslager                        | 561.01/02          | Kerbstift                 |
| 303.02       | Trag- und Führungslager ohne vertikale Bohrung | 710.01             | Rohr                      |
| 303.03       | Trag- und Führungslager mit vertikaler Bohrung | 712.01             | Zwischenrohr mit Bohrung  |
| 321          | Radialkugellager                               | 712.02/03          | Zwischenrohr ohne Bohrung |
| 341          | Antriebslaterne                                | 801                | Flanschmotor              |
| 400.60       | Flachdichtung                                  | 81-92              | Abdeckblech               |
| 411.01       | Dichtring                                      | 900.61             | Schraube                  |
| 452.60/62    | Stopfbuchsbrille                               | 901.01             | Sechskantschraube         |
| 457          | Grundring                                      | 902.01/02/60/61/62 | Stiftschraube             |
| 461.60/61/62 | Stopfbuchspackung                              | 903.01             | Verschlusschraube         |

2324.81/20-DE

| Teile-Nr. | Teile-Benennung | Teile-Nr.          | Teile-Benennung |
|-----------|-----------------|--------------------|-----------------|
| 500.01    | Ring            | 920.01/02/60/61/62 | Mutter          |
| 502       | Spaltring       |                    |                 |

## 10 EU-Konformitätserklärung

Hersteller:

KSB SE & Co. KGaA  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal (Deutschland)

Hiermit erklärt der Hersteller, dass das Produkt:

### MK, MKA, MKY

KSB-Auftragsnummer: .....

- allen Bestimmungen der folgenden Richtlinien/Verordnungen in ihrer jeweils gültigen Fassung entspricht:
  - Pumpe/ Pumpenaggregat: 2006/42/EG Maschinenrichtlinie

Weiterhin erklärt der Hersteller, dass:

- die folgenden harmonisierten internationalen Normen<sup>16)</sup> zur Anwendung kamen:
  - ISO 12100
  - EN 809

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:

Name  
Funktion  
Adresse (Firma)  
Adresse (Straße Nr.)  
Adresse (PLZ Ort) (Land)

Die EU-Konformitätserklärung wurde ausgestellt:

Ort, Datum

.....<sup>17)</sup>.....

Name  
Funktion  
Firma  
Adresse

---

<sup>16)</sup> Neben den hier aufgeführten Normen mit Bezug auf die Maschinenrichtlinie werden bei explosionsgeschützten Ausführungen (ATEX-Richtlinie) ggf. weitere Normen angewandt und auf der rechtsgültigen EU-Konformitätserklärung aufgeführt.

<sup>17)</sup> Die unterschriebene und somit rechtsgültige EU-Konformitätserklärung wird mit dem Produkt ausgeliefert.

---

### 11 Unbedenklichkeitserklärung

Typ: .....

Auftragsnummer/  
Auftragspositionsnummer<sup>18)</sup>: .....

Lieferdatum: .....

Einsatzgebiet: .....

Fördermedium<sup>18)</sup>: .....

Zutreffendes bitte ankreuzen<sup>18)</sup>:

- |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| ätzend  | brandfördernd   | entzündlich   | explosiv  | gesundheitsgefährdend   |
|  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/>   |
| gesundheitsschädlich  | giftig  | radioaktiv  | umweltgefährlich  | unbedenklich  |

Grund der Rücksendung<sup>18)</sup>: .....

Bemerkungen: .....

.....

Das Produkt/ Zubehör ist vor Versand/ Bereitstellung sorgfältig entleert sowie außen und innen gereinigt worden.  
Wir erklären hiermit, dass dieses Produkt frei von gefährlichen Chemikalien, biologischen und radioaktiven Stoffen ist.  
Bei magnetgekuppelten Pumpen wurde die Innenrotoreinheit (Laufgrad, Gehäusedeckel, Lagerringträger, Gleitlager, Innenrotor) aus der Pumpe entfernt und gereinigt. Bei Undichtigkeit des Spalttopfs wurden Außenrotor, Lagerträgerlaterne, Leckagebarriere und Lagerträger bzw. Zwischenstück ebenfalls gereinigt.

Bei Spaltröhrenmotorpumpen wurden Rotor und Gleitlager zur Reinigung aus der Pumpe entfernt. Bei Undichtigkeit des Statorspaltrohrs wurden Statorraum auf Eintritt von Fördermedium geprüft und dieses ggf. entfernt.

- Besondere Sicherheitsvorkehrungen sind bei der weiteren Handhabung nicht erforderlich.
- Folgende Sicherheitsvorkehrungen hinsichtlich Spülmedien, Restflüssigkeiten und Entsorgung sind erforderlich:

.....

.....

Wir versichern, dass die vorstehenden Angaben korrekt und vollständig sind und der Versand gemäß den gesetzlichen Bestimmungen erfolgt.

.....  
Ort, Datum und Unterschrift

.....  
Adresse

.....  
Firmenstempel

<sup>18</sup> Pflichtfeld

## Stichwortverzeichnis

### A

Abrasive Fördermedien 33  
Antrieb 17, 20  
Anziehdrehmomente 50  
Aufsetzplatte 20  
Aufstellung 22  
Auftragsnummer 6  
Ausschalten 30  
Außerbetriebnahme 34

### B

Bauart 17  
Benennung 16  
Bestimmungsgemäße Verwendung 8

### D

Demontage 42  
Drehrichtung 28

### E

Einbau 22  
Einlagern 34  
Einsatzbereiche 8  
Einschalten 30  
Entsorgung 15  
Ersatzteil  
    Ersatzteilbestellung 51  
Explosionsschutz 10, 22, 27, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37,  
38, 46, 47  
Ex-Schutz 18

### F

Fettschmierung  
    Fettqualität 39  
Fördermedium  
    Dichte 33  
Förderstrom 32

### G

Geräuscherwartungswerte 20  
Gewährleistungsansprüche 6

### K

Kennzeichnung von Warnhinweisen 7  
Konservieren 34  
Konservierung 14

### L

Lager 17  
Lagertemperatur 37  
Lagerung 14  
Laufgeräusche 36, 37  
Lauftradform 17  
Lieferumfang 20

### M

mitgeltende Dokumente 6  
Montage 42

### P

Produktbeschreibung 16

### R

Rücksendung 14

### S

Saugkorb 26  
Schadensfall 6  
    Ersatzteilbestellung 51  
Schalthäufigkeit 31  
Sicherheit 8  
Sicherheitsbewusstes Arbeiten 9  
Sonderzubehör 20  
Störungen  
    Ursachen und Beseitigung 52

### T

Temperaturgrenzen 11  
Transportieren 13

### U

Überwachungseinrichtungen 11  
Unbedenklichkeitserklärung 62  
Unvollständige Maschinen 6

### W

Warnhinweise 7  
Wartung 36  
Wellendichtung 17  
Wiederinbetriebnahme 34

### Z

Zulässige Kräfte an den Pumpenstutzen 26







**KSB SE & Co. KGaA**

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)

2324.81/20-DE (00521541)