

Prozesspumpe

**RPH**

**Betriebs-/ Montageanleitung**



## **Impressum**

Betriebs-/ Montageanleitung RPH

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 24.05.2018

## Inhaltsverzeichnis

	Glossar .....	6
<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>7</b>
	1.1 Grundsätze .....	7
	1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen .....	7
	1.3 Zielgruppe .....	7
	1.4 Mitgeltende Dokumente .....	7
	1.5 Symbolik .....	7
	1.6 Kennzeichnung von Warnhinweisen .....	8
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>9</b>
	2.1 Allgemeines .....	9
	2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	9
	2.3 Personalqualifikation und Personalschulung .....	9
	2.4 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung .....	10
	2.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten .....	10
	2.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener .....	10
	2.7 Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage .....	10
	2.8 Unzulässige Betriebsweisen .....	11
	2.9 Hinweise zum Explosionsschutz .....	11
	2.9.1 Kennzeichnung .....	11
	2.9.2 Temperaturgrenzen .....	11
	2.9.3 Überwachungseinrichtungen .....	12
	2.9.4 Grenzen des Betriebsbereichs .....	12
<b>3</b>	<b>Transport/Zwischenlagerung/Entsorgung</b> .....	<b>13</b>
	3.1 Lieferzustand kontrollieren .....	13
	3.2 Transportieren .....	13
	3.3 Lagerung/Konservierung .....	14
	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 Benennung .....	16
	4.3 Typenschild .....	16
	4.4 Konstruktiver Aufbau .....	17
	4.5 Aufbau und Wirkungsweise .....	18
	4.6 Geräuscherwartungswerte .....	19
	4.7 Lieferumfang .....	20
	4.8 Abmessungen und Gewichte .....	20
<b>5</b>	<b>Aufstellung/Einbau</b> .....	<b>21</b>
	5.1 Sicherheitsbestimmungen .....	21
	5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn .....	21
	5.3 Pumpenaggregat aufstellen .....	21
	5.3.1 Fundamentaufstellung .....	22
	5.4 Rohrleitungen .....	23
	5.4.1 Rohrleitung anschließen .....	23
	5.4.2 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen .....	24
	5.4.3 Zusatzanschlüsse .....	27
	5.5 Einhausung/ Isolierung .....	27
	5.6 Kupplungsausrichtung kontrollieren .....	28
	5.7 Pumpe und Motor ausrichten .....	28
	5.8 Elektrisch anschließen .....	29
	5.8.1 Erdung .....	30
	5.8.2 Motor anschließen .....	30

5.9	Drehrichtung prüfen .....	30
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme .....</b>	<b>32</b>
6.1	Inbetriebnahme .....	32
6.1.1	Voraussetzungen für die Inbetriebnahme .....	32
6.1.2	Schmiermittel einfüllen .....	32
6.1.3	Wellendichtung.....	34
6.1.4	Pumpe auffüllen und entlüften .....	34
6.1.5	Endkontrolle.....	35
6.1.6	Wasserkühlung.....	35
6.1.7	Kühlung der Pumpe.....	35
6.1.8	Kühlung der Wellendichtung.....	36
6.1.9	Heizung .....	36
6.1.10	Pumpe/Pumpenaggregat aufheizen/warmhalten .....	37
6.1.11	Einschalten .....	37
6.1.12	Wellendichtung kontrollieren.....	38
6.1.13	Ausschalten .....	39
6.2	Grenzen des Betriebsbereichs.....	39
6.2.1	Umgebungstemperatur .....	40
6.2.2	Schalzhäufigkeit.....	40
6.2.3	Fördermedium.....	40
6.3	Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern.....	41
6.3.1	Maßnahmen für die Außerbetriebnahme.....	41
6.4	Wiederinbetriebnahme.....	42
<b>7</b>	<b>Wartung/Instandhaltung.....</b>	<b>43</b>
7.1	Sicherheitsbestimmungen.....	43
7.2	Wartung/Inspektion .....	44
7.2.1	Betriebsüberwachung.....	44
7.2.2	Inspektionsarbeiten .....	46
7.2.3	Schmierung und Schmiermittelwechsel der Wälzlager .....	48
7.3	Entleeren/Reinigen .....	50
7.4	Pumpenaggregat demontieren .....	50
7.4.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen .....	50
7.4.2	Pumpenaggregat vorbereiten.....	51
7.4.3	Motor abbauen .....	51
7.4.4	Einschubeinheit ausbauen.....	51
7.4.5	Laufrad ausbauen .....	52
7.4.6	Patronendichtung ausbauen.....	52
7.4.7	Lagerung demontieren.....	53
7.5	Pumpenaggregat montieren .....	53
7.5.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen .....	53
7.5.2	Lagerung montieren.....	54
7.5.3	Wellendichtung einbauen .....	56
7.5.4	Laufrad einbauen.....	56
7.5.5	Einschubeinheit einbauen .....	57
7.5.6	Motor anbauen .....	57
7.6	Anziehdrehmomente .....	58
7.6.1	Anziehdrehmomente Pumpe .....	58
7.6.2	Anziehdrehmomente Wellenmutter .....	61
7.7	Ersatzteilkhaltung .....	62
7.7.1	Ersatzteilbestellung .....	62
7.7.2	Empfohlene Ersatzteilkhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296 .....	62
7.7.3	Austauschbarkeit der Pumpenteile.....	63
<b>8</b>	<b>Störungen: Ursachen und Beseitigung.....</b>	<b>65</b>
<b>9</b>	<b>Zugehörige Unterlagen .....</b>	<b>67</b>
9.1	Gesamtzeichnungen mit Einzelteilverzeichnis .....	67
9.1.1	Lagerträger B02 bis B05.....	67
9.1.2	Lagerträger B06 und B07.....	69

9.1.3	Konstruktionsvarianten.....	71
<b>10</b>	<b>EU-Konformitätserklärung .....</b>	<b>74</b>
<b>11</b>	<b>Unbedenklichkeitserklärung .....</b>	<b>75</b>
	<b>Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>76</b>

## Glossar

### Druckleitung

Rohrleitung, die am Druckstutzen angeschlossen ist

### Einschubeinheit

Pumpe ohne Pumpengehäuse; unvollständige Maschine

### Hydraulik

Teil der Pumpe, in dem die Geschwindigkeitsenergie in Druckenergie umgewandelt wird

### Poolpumpen

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

### Prozessbauweise

Komplette Einschubeinheit ist demontierbar, während das Pumpengehäuse in der Rohrleitung bleibt

### Pumpe

Maschine ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile

### Pumpenaggregat

Komplettes Pumpenaggregat bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehörteilen

### Saugleitung/Zulaufleitung

Rohrleitung, die am Saugstutzen angeschlossen ist

### 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 die nächst gelegene KSB Serviceeinrichtung 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. (⇒ Kapitel 7.5.5, Seite 57)

### 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
Anschlussplan	Beschreibung der Zusatzanschlüsse
Hydraulische Kennlinie	Kennlinien zu Förderhöhe, NPSH erf., 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
Einzelteileverzeichnis <sup>1)</sup>	Beschreibung aller Pumpenbauteile
Zusammenbauzeichnung <sup>1)</sup>	Einbau der Wellenabdichtung in Schnittdarstellung

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 Handlungsanleitung
▷	Handlungsaufforderung bei Sicherheitshinweisen
⇒	Handlungsergebnis
⇨	Querverweise

1) sofern im Lieferumfang vereinbart

Symbol	Bedeutung
1. 2.	Mehrschrittige Handlungsanleitung
	Hinweis 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> 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> 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> Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung, deren Nichtbeachtung Gefahren für die Maschine und deren Funktion hervorrufen kann.
	<b>Explosionsschutz</b> 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> Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit einem Signalwort Gefahren im Zusammenhang mit Tod oder Verletzung.
	<b>Gefährliche elektrische Spannung</b> 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> 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 sind zu berücksichtigen.

Die Betriebsanleitung ist vor Montage und Inbetriebnahme vom zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen und muss verstanden werden.

Der Inhalt der Betriebsanleitung muss vor Ort ständig für das Fachpersonal verfügbar sein.

Direkt am Produkt angebrachte Hinweise 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. (⇒ Kapitel 1.4, Seite 7)
- 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 Maximalförderstrom 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.

### 2.3 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 Anleitung 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 Abschalten der Pumpe keine Erhöhung des Gefahrenpotentials 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 spannungslosen 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 6.1.13, Seite 39) (⇒ Kapitel 6.3, Seite 41)
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 50)
- Sicherheitseinrichtungen und Schutzeinrichtungen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder anbringen und in Funktion setzen. Vor Wiederinbetriebnahme die aufgeführten Punkte für die Inbetriebnahme beachten. (⇒ Kapitel 6.1, Seite 32)

### 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 9)

### 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 11) 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 bzw. 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 2 G c TX (EN 13463-1) oder EX II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb (ISO 80079-36)

Die aufgrund der jeweiligen Pumpenausführung 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.

**Wellenkupplung** Die Wellenkupplung muss eine entsprechende Kennzeichnung besitzen und eine Herstellererklärung muss vorliegen.

**Motor** Der Motor unterliegt einer eigenen Betrachtung.

#### 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 Temperatur des Fördermediums. Wird die Pumpe zusätzlich beheizt, so ist der Betreiber der Anlage für die Einhaltung der vorgeschriebenen Temperaturklasse sowie der festgelegten Fördermediumstemperatur (Arbeitstemperatur) verantwortlich.

Die nachstehende Tabelle enthält die Temperaturklassen und die sich daraus ergebenden theoretischen Grenzwerte der Temperatur des Fördermediums (eine mögliche Temperaturerhöhung im Bereich der Wellendichtung wurde berücksichtigt).

Die Temperaturklasse gibt an, welche Temperatur die Oberfläche des Pumpenaggregates im Betrieb maximal erreichen darf. Die jeweils zulässige Arbeitstemperatur der Pumpe dem Datenblatt entnehmen.

**Tabelle 4:** Temperaturgrenzen

Temperaturklasse gemäß EN 13463-1 oder ISO 80079-36	Maximal zulässige Fördermediumstemperatur
T1	Maximal 400 °C <sup>2)</sup>
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Nur nach Rücksprache mit dem Hersteller

**Temperaturklasse T5** Im Bereich der Wälzlager wird, ausgehend von 40 °C Umgebungstemperatur sowie ordnungsgemäßem Wartungszustand und Betriebszustand, die Einhaltung der Temperaturklasse T5 gewährleistet. Bei Umgebungstemperaturen höher als 40 °C mit dem Hersteller Rücksprache nehmen.

**Temperaturklasse T6** Die Einhaltung der Temperaturklasse T6 im Bereich der Lager ist nur mit Sonderausführung möglich.  
 Im Falle von Fehlbedienungen oder Störungen und Nichtbeachtung vorgeschriebener Maßnahmen können wesentlich höhere Temperaturen auftreten.  
 Bei Betrieb mit höherer Temperatur, fehlendem Datenblatt oder "Poolpumpen" ist die maximal zulässige Arbeitstemperatur bei KSB zu 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.

**2.9.4 Grenzen des Betriebsbereichs**

Die unter (⇒ Kapitel 6.2.3.1, Seite 40) angegebenen Mindestmengen 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 40) genannten Berechnungsformel kann ermittelt werden, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann.

---

2) Abhängig von jeweiliger Werkstoffausführung

### 3 Transport/Zwischenlagerung/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

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Herausrutschen von Pumpe/Pumpenaggregat aus der Aufhängung</b> 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>

Pumpe/Pumpenaggregat bzw. Einschubeinheit wie abgebildet anschlagen und transportieren.

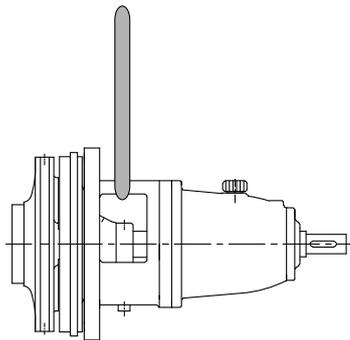


Abb. 1: Einschubeinheit transportieren

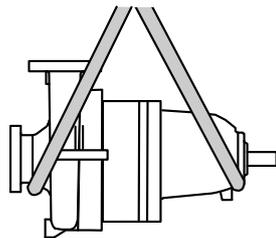


Abb. 2: Pumpe transportieren

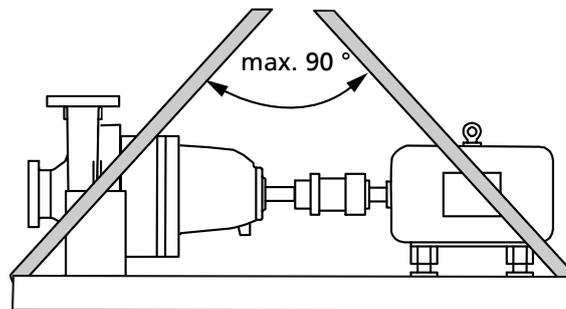


Abb. 3: Pumpenaggregat transportieren

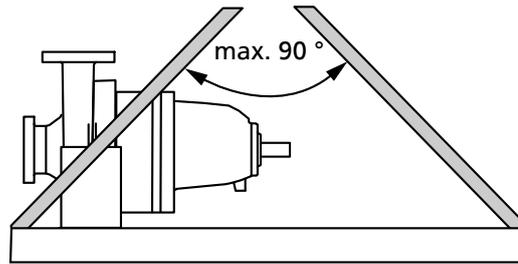


Abb. 4: Pumpe auf Grundplatte transportieren

### 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; padding: 5px;"><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Beschädigung durch Feuchtigkeit, Schmutz oder Schädlinge bei der Lagerung</b> Korrosion/Verschmutzung von Pumpe/Pumpenaggregat!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Bei Lagerung im Freien Pumpe/Pumpenaggregat oder verpackte Pumpe/Pumpenaggregat und Zubehör wasserdicht abdecken.</li> </ul>
	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;"><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Feuchte, verschmutzte oder beschädigte Öffnungen und Verbindungsstellen</b> Undichtigkeit 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 Lüfter des Motors.

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 sind die Maßnahmen zur Außerbetriebnahme zu beachten. (⇒ Kapitel 6.3.1, Seite 41)

### 3.4 Rücksendung

1. Pumpe ordnungsgemäß entleeren. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 50)
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 75)

	<p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;"><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

- Prozesspumpe nach API 610

Pumpe zum Fördern der vielfältigen Produkte des Erdöls in Raffinerien sowie der chemischen und petrochemischen Industrie.

### 4.2 Benennung

Beispiel: RPH-H-I S1 80-280B

Tabelle 5: Erklärung zur Benennung

Angabe	Bedeutung
RPH	Baureihe
H	Heizbare Ausführung
I	Ausführung mit Hilfslaufrad (Inducer)
S1	Werkstoffausführung nach API 610
80	Druckstutzen-Nenndurchmesser [mm]
280	Laufrad-Nenndurchmesser [mm]
B	Spezielle Hydraulik (B-Hydraulik)

### 4.3 Typenschild

KSB SE & Co. KGaA Johann-Klein-Straße 9 67227 Frankenthal		CE	
1	Auftr.-Nr.	Jahr	2018
2	E-Nr.	997186942100630001	Typ RPH 100-280
3	Pos.-Nr.	107-P-102B	Prüfdruck 7200 kPa
4	Q	110 m <sup>3</sup> /h	H 70,00 m
5	n	2950 1/min	m 345 kg
6	ρ	0,51 kg/dm <sup>3</sup>	t 60 °C
7	Wellendichtung	H75VK/85-PTA80	
8	Lagerung	NU 213C3/2 * 7311BMUA	
Laufrad Ø mm		max.	min.
9	Normal	1. Stufe 295	230
10		2. Stufe 295	230
11		eingebaut 243	
Mat. No. 01832403		ZN 3828 - 310 DE	

Abb. 5: Typenschild (Beispiel)

1	Kundenauftragsnummer	2	KSB-Auftragsnummer
3	Positionsnummer	4	Fördermenge
5	Nenn Drehzahl	6	Dichte des Fördermediums
7	Wellendichtung	8	Lagerung
9	Maximaler Laufraddurchmesser	10	Minimaler Laufraddurchmesser
11	Eingebauter Laufraddurchmesser	12	Baujahr
13	Baureihe/Baugröße	14	Prüfdruck
15	Förderhöhe	16	Gewicht
17	Einsatztemperatur	18	Maximaler zulässiger Druck@Temperatur

#### 4.4 Konstruktiver Aufbau

##### Bauart

- Spiralgehäusepumpe
- Horizontalaufstellung
- Prozessbauweise
- Einstufig
- Technische Anforderungen nach API 610 [8. Ausgabe] und ISO 9905

##### Pumpengehäuse

- Spiralgehäuse mit angegossenen Pumpenfüßen
- Pumpenfüße in Achsmitte
- Einfachspirale/Doppelspirale baugrößenabhängig
- Radial geteiltes Spiralgehäuse
- Auswechselbare Spaltringe (optional bei Gehäusewerkstoff C)
- Zulaufstutzen axial, Druckmessstutzen tangential senkrecht nach oben (ab DN 250 / ab Laufraddurchmesser 500 / Baugröße 200-401: Druckmessstutzen radial senkrecht nach oben)
- Spiralgehäuse mit Spaltring
- Gehäusedeckel (fallweise mit Spaltring)

##### Optional:

- Gehäuse und Gehäusedeckel baugrößenabhängig heizbar/kühlbar

##### Wellendichtung

- Patronenletringdichtung nach API 682

##### Laufradform

- Geschlossenes Radialrad
- Laufrad saugseitig mit Laufring (druckseitig falls erforderlich)
- Dichtspalt und Entlastungsbohrungen entlasten Axialschub

##### Optional:

- Hilfsaufrad (Inducer) zur Verbesserung des NPSH-Werts

##### Lager

- Ungekühlt

##### optional:

- Gekühlter Lagerträger

##### antriebsseitiges Lager:

- Festlager
- Gepaartes Schrägkugellager
- Ölbadschmierung
- **Optional:** Ölnebelschmierung

##### pumpenseitiges Lager:

- Loslager
- Zylinderrollenlager
- Nur radial belastbar
- Ölbadschmierung
- **Optional:** Ölnebelschmierung

Benennung des Lagerträgers Beispiel: B03

Tabelle 6: Benennung des Lagerträgers

Benennung	Erklärung
B	Prozesslagerträger
03	Größenbezeichnung (bezieht sich auf Abmessungen des Dichtungsraumes und des Wellenendes sowie der Lager)

Verwendete Lager Tabelle 7: Lagerausführung

KSB-Bezeichnung	FAG-Bezeichnung	SKF-Bezeichnung
B.MUA	B-MP-UA	BECBM

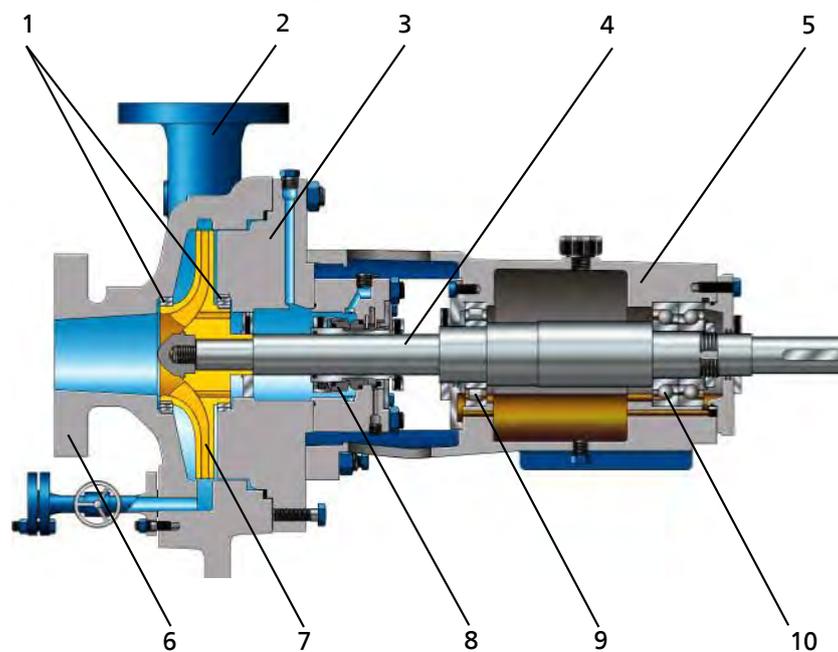
Tabelle 8: Standardlagerung

Lagerträger	Wälzlager	
	Pumpenseite	Motorseite
B02	NU211E	2 x 7309B-MUA
B03	NU213E	2 x 7311B-MUA
B05	NU316E	2 x 7315B-MUA
B06	NU324E	2 x 7224B-MUA
B07	NU324E	2 x 7324B-MUA

Tabelle 9: Verstärkte Lagerung (3-fach-Lagerung)

Lagerträger	Wälzlager	
	Pumpenseite	Motorseite
B02	NU211E	3 x 7309B-MUA
B03	NU213E	3 x 7311B-MUA
B05	NU316E	3 x 7315B-MUA
B06	NU324E	3 x 7224B-MUA
B07	NU324E	3 x 7324B-MUA

4.5 Aufbau und Wirkungsweise



1	Drosselspalt	2	Druckstutzen
3	Gehäusedeckel	4	Welle
5	Lagerträger	6	Saugstutzen

7	Laufrad	8	Wellendichtung
9	Wälzlager, pumpenseitig	10	Wälzlager, motorseitig

- Ausführung** Die Pumpe ist mit einem axialen Strömungseintritt und einem radialen oder tangentialen Strömungsausritt ausgeführt. Die Hydraulik wird in einer eigenen Lagerung geführt und ist mit dem Motor über eine Wellenkupplung verbunden.
- Wirkungsweise** Das Fördermedium tritt über den Saugstutzen (6) axial in die Pumpe ein und wird vom rotierenden Lauf rad (7) nach außen beschleunigt. In der Strömungskontur des Pumpengehäuses wird die Geschwindigkeitsenergie des Fördermediums in Druckenergie umgewandelt und das Fördermedium zum Druckstutzen (2) geleitet, über den es aus der Pumpe austritt. Die Rückströmung des Fördermediums aus dem Pumpengehäuse in den Saugstutzen wird durch einen Drosselspalt (1) verhindert. Die Hydraulik ist auf der Lauf radrückseite durch einen Gehäusedeckel (3) begrenzt, durch den die Welle (4) geführt ist. Die Wellendurchführung durch den Deckel ist gegenüber der Umgebung mit einer Wellendichtung (8) abgedichtet. Die Welle ist in Wälzlagern (9 und 10) gelagert, die von einem Lagerträger (5) aufgenommen werden und mit dem Gehäusedeckel verbunden ist.
- Abdichtung** Die Pumpe wird mit einer Normgleitringdichtung abgedichtet.

#### 4.6 Geräuscherwartungswerte

**Tabelle 10:** Messflächenschalldruckpegel  $L_{pA}^{3)4)5)}$

$P_N$	Pumpe			Pumpenaggregat		
	960 min <sup>-1</sup> , 760 min <sup>-1</sup>	1450 min <sup>-1</sup>	2900 min <sup>-1</sup>	960 min <sup>-1</sup> , 760 min <sup>-1</sup>	1450 min <sup>-1</sup>	2900 min <sup>-1</sup>
[kW]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1,5	52	53	54	56	58	63
2,2	53	55	56	58	60	66
3	55	56	57	60	62	68
4	56	58	59	61	63	69
5,5	58	59	61	62	65	71
7,5	59	61	62	64	66	72
11	61	63	64	65	68	74
15	63	65	66	67	69	75
18,5	64	66	67	68	70	76
22	65	67	68	68	71	77
30	66	68	70	70	72	78
37	67	70	71	70	73	79
45	68	71	72	71	74	80
55	69	72	73	72	74	80
75	71	73	75	73	76	81
90	71	74	76	73	76	82
110	72	75	77	74	77	82
132	73	76	78	75	77	83
160	74	77	79	75	78	84
200	75	78	80	76	79	84
250	-	79	81	-	80	85

- 3) Räumlicher Mittelwert; gemäß ISO 3744 und EN 12639; 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.
- 4) Zuschlag bei 60 Hz-Betrieb: 3500 min<sup>-1</sup> +3 dB; 1750 min<sup>-1</sup> +1 dB; 1160 min<sup>-1</sup> ±0 dB
- 5) Zuschlag für Ausführung mit Lüfter: 2900 min<sup>-1</sup> und 3500 min<sup>-1</sup> +3 dB

#### **4.7 Lieferumfang**

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

- Pumpe

#### **Kupplung**

- Starrlamellenkupplung mit Zwischenhülse
- Kupplungsschutz

#### **Grundplatte**

- Grundplatte geschweißt für Pumpe und Motor in verwindungssteifer Ausführung

#### **Sonderzubehör**

- Fallweise

#### **4.8 Abmessungen und Gewichte**

Angaben über Maße und Gewichte dem Aufstellungsplan/ Maßblatt der Pumpe/ Pumpenaggregat entnehmen.

## 5 Aufstellung/Einbau

### 5.1 Sicherheitsbestimmungen

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Übertemperaturen im Bereich der Wellendichtung</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Niemals Pumpe/Pumpenaggregat in explosionsgefährdeten Bereichen mit Stopfbuchspackung betreiben.</li> </ul>

### 5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn

#### Aufstellungsplatz

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Aufstellung auf unbefestigte und nicht tragende Aufstellfläche</b> Personenschäden und Sachschäden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Ausreichende Druckfestigkeit gemäß Klasse C12/15 des Betons in der Expositionsklasse XC1 nach EN 206-1 beachten.</li> <li>▸ Aufstellfläche muss abgebunden, eben und waagrecht sein.</li> <li>▸ Gewichtsangaben beachten.</li> </ul>

1. Bauwerksgestaltung kontrollieren.  
Bauwerksgestaltung muss gemäß den Abmessungen des Maßblatts/  
Aufstellungsplans vorbereitet sein.

### 5.3 Pumpenaggregat aufstellen

Das Pumpenaggregat nur horizontal aufstellen.

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Übertemperaturen durch unsachgemäße Aufstellung</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Selbstentlüftung der Pumpe durch horizontale Aufstellung sicherstellen.</li> </ul>

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Statische Aufladung durch unzureichenden Potentialausgleich</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Auf eine leitende Verbindung zwischen Pumpe und Grundplatte achten.</li> </ul>

5.3.1 Fundamentaufstellung

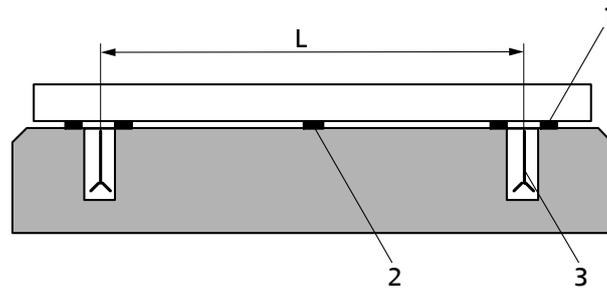


Abb. 6: Unterlegbleche anbringen

L	Fundamentschraubenabstand	1	Unterlegblech
2	Unterlegblech bei (L) > 800 mm	3	Fundamentschraube

- ✓ Das Fundament besitzt die notwendige Festigkeit und Beschaffenheit.
  - ✓ Das Fundament wurde gemäß den Abmessungen des Maßblatts/ Aufstellungsplans vorbereitet.
1. Pumpenaggregat auf das Fundament aufstellen und mit Hilfe einer Wasserwaage an Welle und Druckstutzen ausrichten.  
Zulässige Lageabweichung: 0,2 mm/m.
  2. Gegebenenfalls Unterlegbleche (1) zum Höhenausgleich einlegen. Unterlegbleche immer links und rechts in unmittelbare Nähe der Fundamentschrauben (3) zwischen Grundplatte/Fundamentrahmen und Fundament einlegen.  
Bei Fundamentschraubenabstand (L) > 800 mm zusätzliche Unterlegbleche (2) in der Mitte der Grundplatte einlegen.  
Alle Unterlegbleche müssen plan aufliegen.
  3. Fundamentschrauben (3) in die vorgesehenen Bohrungen einhängen.
  4. Fundamentschrauben (3) mit Beton eingießen.
  5. Nachdem der Beton abgebunden ist die Grundplatte ausrichten.
  6. Fundamentschrauben (3) gleichmäßig und fest anziehen.
  7. Grundplatte mit schwindungsfreiem Beton in normaler Körnung mit einem Wasser-Zement-Wert (W/Z-Wert)  $\leq 0,5$  ausgießen.  
Fließfähige Konsistenz mit einem Fließmittel herstellen.  
Betonnachbehandlung nach EN 206 durchführen.

	<b>HINWEIS</b>
	Nach vorheriger Rückfrage kann das Pumpenaggregat für einen geräuscharmen Betrieb auf Schwingungsdämpfer gesetzt werden. Dazu die elastischen Elemente an der Grundplatte erst nach dem Anschließen der Rohrleitung fest mit dem Fundament verschrauben.
	<b>HINWEIS</b>
	Zwischen Pumpe und Saug- bzw. Druckleitung können Kompensatoren angeordnet werden.

## 5.4 Rohrleitungen

### 5.4.1 Rohrleitung anschließen

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Überschreitung der zulässigen Belastungen an den Pumpenstutzen</b>            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>▷ Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen beachten. (⇒ Kapitel 5.4.2, Seite 24)</li> <li>▷ Ausdehnung der Rohrleitung bei Temperaturanstieg durch geeignete Maßnahmen kompensieren.</li> </ul>

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Falsche Erdung bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung</b>            Zerstörung der Wälzlager (Pitting-Effekt)!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals bei Elektroschweißarbeiten die Pumpe oder Grundplatte 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>

- ✓ Die Saugleitung/Zulaufleitung zur Pumpe ist bei Saugbetrieb steigend, bei Zulaufbetrieb fallend verlegt.
- ✓ Beruhigungsstrecke vor dem Saugflansch mit einer Länge von mindestens dem zweifachen Durchmesser des Saugflanschs vorhanden.
- ✓ Die Nennweiten der Leitungen entsprechen mindestens denen der Pumpenanschlüsse.
- ✓ Um erhöhte Druckverluste zu vermeiden, sind Übergangsstücke auf größere Nennweiten mit ca. 8° Erweiterungswinkel ausgeführt.
- ✓ Die Rohrleitungen sind unmittelbar vor der Pumpe abgefangen und spannungsfrei angeschlossen.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Schweißperlen, Zunder und andere Verunreinigungen in den Rohrleitungen</b>            Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Verunreinigungen aus den Leitungen entfernen.</li> <li>▷ Falls notwendig, Filter einsetzen.</li> <li>▷ Angaben unter (⇒ Kapitel 7.2.2.3, Seite 48) beachten.</li> </ul>

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.
3. Pumpeninneres auf Fremdkörper untersuchen und ggf. entfernen.

4. Falls notwendig, Filter in die Rohrleitung einsetzen (siehe Abbildung: Filter in Rohrleitung).

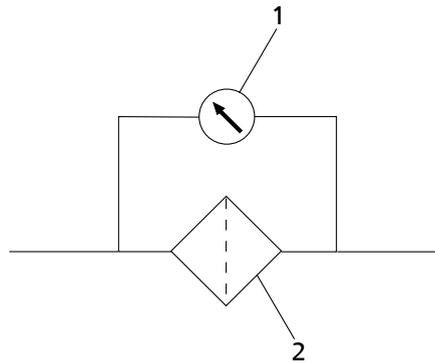


Abb. 7: Filter in Rohrleitung

1	Differenzdruckmessgerät	2	Filter
---	-------------------------	---	--------

	<b>HINWEIS</b>
	<p>Filter mit eingelegtem Maschendrahtnetz 0,5 mm x 0,25 mm (Maschenweite x Drahtdurchmesser) aus korrosionsbeständigem Material verwenden. Filter mit dreifachem Querschnitt der Rohrleitung einsetzen. Filter in Hutform haben sich bewährt.</p>

5. Pumpenstutzen mit Rohrleitung verbinden.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Aggressive Spülmittel und Beizmittel</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <p>▷ Art und Dauer des Reinigungsbetriebs bei Spülbetrieb und Beizbetrieb auf die verwendeten Gehäusewerkstoffe und Dichtungswerkstoffe abstimmen.</p>

#### 5.4.2 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

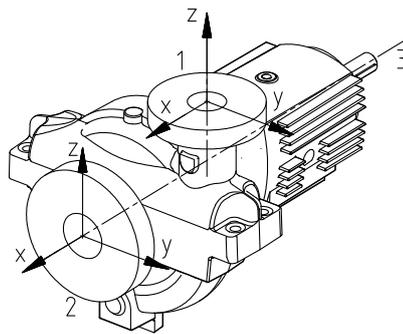


Abb. 8: Koordinatensystem der angreifenden Kräfte und Momente

1	Druckstutzen	2	Saugstutzen
3	Wellenmitte		

Die Pumpengehäuse sind so ausgelegt, dass sie Rohrleitungskräfte und Rohrleitungsmomente aufnehmen können, die den 2-fachen Werten der API 610 entsprechen.

Für höhere Kräfte und Momente ist Rückfrage beim Hersteller notwendig.

**Tabelle 11:** Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Baugröße	Saugstutzen								Druckstutzen							
	Kräfte				Momente				Kräfte				Momente			
	[N]				[Nm]				[N]				[Nm]			
	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$F_{res}$	$M_x$	$M_y$	$M_z$	$M_{res}$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$F_{res}$	$M_x$	$M_y$	$M_z$	$M_{res}$
25-180	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
25-230	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240

Baugröße	Saugstutzen								Druckstutzen							
	Kräfte				Momente				Kräfte				Momente			
	[N]				[Nm]				[N]				[Nm]			
	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>res</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>res</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>res</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>res</sub>
40-180	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-230	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-280	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-181	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-231	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-281	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-361	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-180	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-230	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-280	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-360	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-450	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
80-180	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-230	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-280	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-360	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-450	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
100-180	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
100-230	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
100-280	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
100-360	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
100-450	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
150-230	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-280	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-360	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-450	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-501	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-630	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
200-280	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-360	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-401	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-450	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-501	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-670	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
250-401	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
250-501	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
250-630	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
250-710	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
300-400	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	13340	10680	16000	23400	12200	5960	9220	16420
300-500	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	13340	10680	16000	23400	12200	5960	9220	16420
300-630	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	13340	10680	16000	23400	12200	5960	9220	16420
350-400	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
350-500	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
350-650	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
350-710	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
400-504	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	16900	13340	20460	29700	14640	7340	10840	19640
400-506	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	16900	13340	20460	29700	14640	7340	10840	19640
400-710	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	16900	13340	20460	29700	14640	7340	10840	19640

5.4.3 Zusatzanschlüsse

	<p><b>GEFAHR</b></p> <p><b>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Mischen unverträglicher Flüssigkeiten in Hilfsverrohrungen</b>          Verbrennungsgefahr!          Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Auf Verträglichkeit von Sperrflüssigkeit oder Quenchflüssigkeit und Fördermedium achten.</li> </ul>
	<p><b>WARNUNG</b></p> <p><b>Nicht oder falsch verwendete Zusatzanschlüsse (z. B. Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.)</b>          Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium!          Verbrennungsgefahr!          Funktionsstörung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Anzahl, Abmessungen und Lage der Zusatzanschlüsse im Aufstellungs- bzw. Rohrleitungsplan und, wenn vorhanden, Beschilderung an der Pumpe beachten.</li> <li>▷ Vorgesehene Zusatzanschlüsse verwenden.</li> </ul>

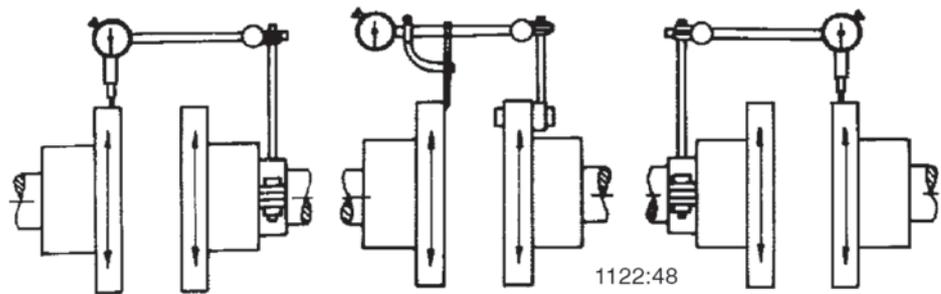
5.5 Einhausung/ Isolierung

	<p><b>GEFAHR</b></p> <p><b>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch unzureichende Belüftung</b>          Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Belüftung des Raums zwischen Gehäusedeckel/Druckdeckel und Lagerdeckel sicherstellen.</li> <li>▷ Perforierung der Berührungsschutze am Lagerträger nicht verschließen oder abdecken (z. B. durch eine Isolierung).</li> </ul>
	<p><b>WARNUNG</b></p> <p><b>Spiralgehäuse und Gehäusedeckel/Druckdeckel nehmen die Temperatur des Fördermediums an</b>          Verbrennungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Spiralgehäuse isolieren.</li> <li>▷ Schutzeinrichtungen anbringen.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Wärmestau im Lagerträger</b>          Lagerschaden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Lagerträger und Gehäusedeckel dürfen nicht isoliert werden.</li> </ul>

### 5.6 Kupplungsausrichtung kontrollieren

	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p>
	<p><b>Unzulässige Temperaturen an Kupplung oder Lagerung durch Fehlausrichtung der Kupplung</b>          Explosionsgefahr!          Verbrennungsgefahr!</p> <p>▷ Korrekte Ausrichtung der Kupplung jederzeit gewährleisten.</p>
	<p><b>ACHTUNG</b></p>
	<p><b>Wellenversatz von Pumpe und Motor</b>          Beschädigung von Pumpe, Motor und Kupplung!</p> <p>▷ Kupplungskontrolle immer nach der Aufstellung der Pumpe und dem Anschließen der Rohrleitung durchführen.</p> <p>▷ Kupplungskontrolle auch bei Pumpenaggregaten, die auf gemeinsamer Grundplatte geliefert worden sind, durchführen.</p>

#### Kupplungsausrichtung mit Meßuhr kontrollieren



**Abb. 9:** Ausrichtung der Zwischenhülsekupplung mit Meßuhr prüfen

1. Einbaustellung der Kupplung durch Körnerschläge markieren (Wuchtzustand).
2. Zwischenhülse ausbauen.

	<p><b>HINWEIS</b></p>
	<p>Bei abgekuppelter Pumpe gleich die Drehrichtungskontrolle durchführen.          (⇒ Kapitel 5.9, Seite 30)</p>

3. Ausrichtung der Kupplungshälften mit der Messuhr prüfen (siehe dazu Abbildung "Ausrichtung der Kupplung mit Meßuhr prüfen").  
 Zulässiger Schlag der Kupplungsstirnseite (axial) maximal 0,1 mm.  
 Zulässige radiale Abweichung auf Umschlag maximal 0,2 mm.

#### Kupplungsausrichtung mit Laser kontrollieren

Die Ausrichtung der Kupplung kann optional auch mit einem Laser geprüft werden. Dazu Herstellerdokumentation des Messgeräts beachten.

### 5.7 Pumpe und Motor ausrichten

Nach der Aufstellung des Pumpenaggregats und dem Anschließen der Rohrleitungen die Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls erforderlich, das Pumpenaggregat (am Motor) nachrichten.

Achshöhenunterschiede zwischen Pumpe und Motor werden mit Unterlegblechen ausgeglichen.

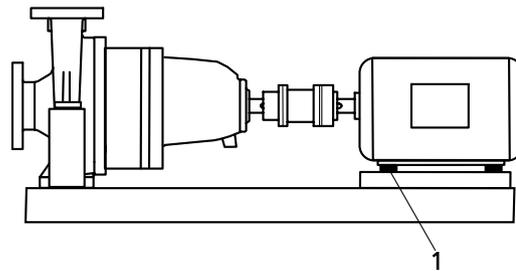


Abb. 10: Pumpenaggregat mit Unterlegblech

1	Unterlegblech
---	---------------

✓ Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz sind demontiert.

1. Kupplungsausrichtung kontrollieren.
2. Die Sechskantschrauben am Motor lösen.
3. Unterlegbleche unter die Motorfüße legen bis der Achshöhenunterschied ausgeglichen ist.
4. Die Sechskantschrauben wieder anziehen.
5. Funktion von Kupplung/Welle überprüfen.  
Kupplung/Welle muss sich leicht von Hand drehen lassen.

	<p><b>! WARNUNG</b></p>
	<p><b>Offenliegende, rotierende Kupplung</b> Verletzungsgefahr durch rotierende Wellen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Das Pumpenaggregat nur mit einem Kupplungsschutz betreiben. Wird dieser Kupplungsschutz auf ausdrücklichen Wunsch des Bestellers von KSB nicht mitgeliefert, ist er vom Betreiber beizustellen.</li> <li>▷ Bei der Auswahl eines Kupplungsschutzes einschlägige Richtlinien beachten.</li> </ul>

6. Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz wieder montieren.
7. Abstand von Kupplung und Kupplungsschutz kontrollieren.  
Kupplung und Kupplungsschutz dürfen sich nicht berühren.

	<p><b>! GEFAHR</b></p>
	<p><b>Zündgefahr durch Reibfunken</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Werkstoff für den Kupplungsschutz so wählen, dass sich bei mechanischem Kontakt kein Funkenflug bildet.</li> </ul>

### 5.8 Elektrisch anschließen

	<p><b>! GEFAHR</b></p>
	<p><b>Arbeiten am elektrischen Anschluss durch unqualifiziertes Personal</b> 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>

	<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Fehlerhafter Netzanschluss</b>          Beschädigung des Stromnetzes, Kurzschluss!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Technische Anschlussbedingungen örtlicher Energieversorgungsunternehmen beachten.</li> </ul>

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

	<b>HINWEIS</b>
	<p>Der Einbau einer Motorschutzeinrichtung ist empfehlenswert.</p>

**5.8.1 Erdung**

 	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Statische Aufladung</b>          Explosionsgefahr!          Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Potentialausgleich an dem dafür vorgesehenen Erdungsanschluss anschließen.</li> <li>▸ Potentialausgleich des Pumpenaggregats zum Fundament sicherstellen.</li> </ul>

**5.8.2 Motor anschließen**

	<b>HINWEIS</b>
	<p>Die Drehrichtung der Drehstrommotoren ist nach IEC 60034-8 grundsätzlich für Rechtslauf geschaltet (auf den Motorwellenstumpf gesehen).          Die Drehrichtung der Pumpe ist entsprechend dem Drehrichtungspfeil an der Pumpe.</p>

1. Drehrichtung des Motors auf die Drehrichtung der Pumpe einstellen.
2. Mitgelieferte Herstellerdokumentation zum Motor beachten.

**5.9 Drehrichtung prüfen**

 	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Temperaturerhöhung durch Berührung sich drehender und stehender Teile</b>          Explosionsgefahr!          Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Niemals die Drehrichtung bei trockener Pumpe prüfen.</li> <li>▸ Pumpe zur Drehrichtungsprüfung abkuppeln.</li> </ul>

	<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Hände im Pumpengehäuse</b>          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>Falsche Drehrichtung bei Ausführung mit Hilfslaufrad (Inducer)</b>          Beschädigung der Pumpe!          ▷ Pumpe zur Drehrichtungsprüfung abkuppeln.</p>
	<p><b>ACHTUNG</b></p>
	<p><b>Falsche Drehrichtung von Antrieb und Pumpe</b>          Beschädigung der Pumpe!          ▷ Drehrichtungspfeil an der Pumpe beachten.          ▷ Drehrichtung prüfen und, falls nötig, den elektrischen Anschluss überprüfen und die Drehrichtung korrigieren.</p>

Die korrekte Drehrichtung von Motor und Pumpe ist im Uhrzeigersinn (von der Motorseite 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 Schaltung überprüfen.

## 6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme

### 6.1 Inbetriebnahme

#### 6.1.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des Pumpenaggregats müssen folgende Punkte sichergestellt sein:

- Das Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig mechanisch angeschlossen.
- Das Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig elektrisch mit allen Schutzeinrichtungen angeschlossen. (⇒ Kapitel 5.8, Seite 29)
- Die Pumpe ist mit Fördermedium gefüllt und entlüftet. (⇒ Kapitel 6.1.4, Seite 34)
- Die Drehrichtung ist geprüft. (⇒ Kapitel 5.9, Seite 30)
- Alle Zusatzanschlüsse sind angeschlossen und funktionstüchtig.
- Die Schmiermittel sind geprüft.
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden die Maßnahmen zur Wiederinbetriebnahme durchgeführt. (⇒ Kapitel 6.4, Seite 42)

#### 6.1.2 Schmiermittel einfüllen

**Ölgeschmierte Lager** Den Lagerträger mit Schmieröl auffüllen.

- Ölqualität (⇒ Kapitel 7.2.3.1.2, Seite 48)
- Ölmenge (⇒ Kapitel 7.2.3.1.3, Seite 48)

	<b>HINWEIS</b>
	Bei gekühltem Lagerträger zuerst den Vorratsbehälter des Ölstandreglers entfernen und Anschlusswinkel des Ölstandreglers separat einschrauben.

#### Ölstandsregler mit Schmieröl auffüllen (nur bei ölbadgeschmierter Lagerung)

- ✓ Ölstandsregler ist in die obere Bohrung des Lagerträgers eingeschraubt.

	<b>HINWEIS</b>
	Ist am Lagerträger kein Ölstandsregler vorgesehen, kann der Ölstand in der Mitte des seitlich angebrachten Ölstandsanzeigers abgelesen werden.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Zu wenig Schmieröl im Vorratsbehälter des Ölstandsreglers</b> Beschädigung der Lager!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Ölstand regelmäßig kontrollieren.</li> <li>▷ Vorratsbehälter immer vollständig auffüllen.</li> <li>▷ Der Vorratsbehälter muss immer gut gefüllt sein.</li> </ul>

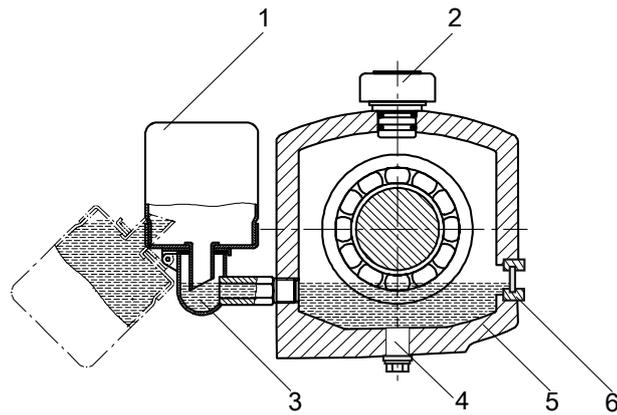


Abb. 11: Lagerträger mit Ölstandsregler

1	Ölstandsregler	2	Entlüftungsstopfen
3	Anschlusswinkel des Ölstandsreglers	4	Verschlusschraube
5	Lagerträger	6	Ölstandsauge

1. Schutzkorb abziehen.
2. Entlüftungsstopfen (2) herausschrauben.
3. Ölstandsregler (1) vom Lagerträger (5) weg herunterklappen und festhalten.
4. Durch die Bohrung für den Entlüftungsstopfen so lange Öl einfüllen, bis das Öl in den Anschlusswinkel des Ölstandsreglers (3) tritt.
5. Vorratsbehälter des Ölstandsreglers (1) maximal auffüllen.
6. Ölstandregler (1) in die Grundstellung zurückklappen.
7. Entlüftungsstopfen (2) einschrauben.
8. Schutzkorb aufstecken.
9. Nach ca. 5 Minuten den Ölstand im Vorratsglas des Ölstandsreglers (1) kontrollieren.  
Der Vorratsbehälter muss immer gefüllt sein, damit der Ölstand ausgeglichen wird. Gegebenenfalls Schritte 1 - 8 wiederholen.
10. Zur Kontrolle der Funktion des Ölstandsreglers (1) an der Verschlusschraube (4) langsam Öl ablassen bis im Vorratsbehälter Luftblasen aufsteigen.

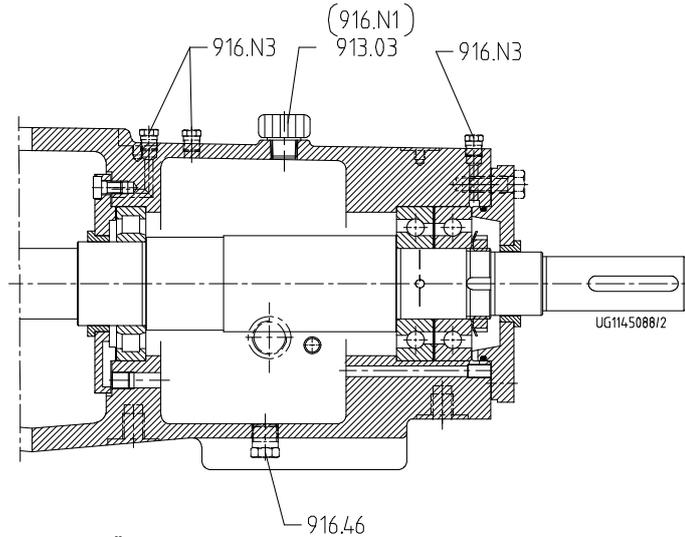


**HINWEIS**

Zu hoher Ölstand führt zu Temperaturerhöhung, Undichtheiten oder Ölleckagen.

**Önebelabschmierung anschließen (nur bei Önebelabschmierung)**

Önebelabschmierte Lager



**Abb. 12:** Önebelabschmierung

- ✓ Hinweise des Herstellers des Schmier-systemversorgers (besonders zu Dosierung und Menge des Öls) grundsätzlich beachten.
- 1. Stopfen 916.N3 entfernen.
- 2. Leitungen des Önebelabschmier-systems anschließen.
- 3. Ablassstopfen 916.46 entfernen.
- 4. Ablassleitung anschließen (Rückführung zum Önebel-system).
- 5. Stopfen 916.N1 einschrauben.

	<b>HINWEIS</b>
	Stopfen 916.N1 ersetzt Entlüftungsschraube 913.03.

**6.1.3 Wellendichtung**

Wellendichtungen werden fertig eingebaut geliefert. Hinweise zu Demontage (⇒ Kapitel 7.4.6, Seite 52) oder zu Montage (⇒ Kapitel 7.5.3, Seite 56) beachten.

- Vorlagebehälter** Vorlagebehälter, falls vorhanden, gemäß Aufstellungsplan auffüllen.
- Doppelgleitringdichtung** Vor dem Einschalten der Pumpe für Sperrdruckbeaufschlagung gemäß Aufstellungsplan sorgen.
- Fremdeinspeisung** Pumpe mit den im Datenblatt bzw. Aufstellungsplan angegebenen Mengen und Drücken beaufschlagen.

**6.1.4 Pumpe auffüllen und entlüften**

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Mischen unverträglicher Flüssigkeiten in Hilfsverrohrungen</b></p> <p>Verbrennungsgefahr! Explosionsgefahr!</p> <p>▷ Auf Verträglichkeit von Sperrflüssigkeit oder Quenchflüssigkeit und Fördermedium achten.</p>

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Fördermediumberührter Pumpeninnenraum einschließlich Dichtungsraum und Hilfssysteme müssen ständig mit Fördermedium gefüllt sein.</li> <li>▷ Ausreichend hohen Zulaufdruck sicherstellen.</li> <li>▷ Entsprechende Überwachungsmaßnahmen vorsehen.</li> </ul>
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Ausfall der Wellendichtung durch Mangelschmierung</b> Austretendes heißes oder toxisches Fördermedium! Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Vor dem Einschalten Pumpe und Saugleitung entlüften und mit Fördermedium füllen.</li> </ul>

1. Pumpe und Saugleitung entlüften und mit Fördermedium füllen.
2. Absperrorgan in der Saugleitung ganz öffnen.
3. Alle Zusatzanschlüsse (Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.) ganz öffnen.

#### 6.1.5 Endkontrolle

1. Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz entfernen.
2. Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls notwendig, neu ausrichten.
3. Funktion von Kupplung/Welle überprüfen.  
Kupplung/Welle muss sich von Hand leicht drehen lassen.
4. Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz wieder montieren.
5. Abstand zwischen Kupplung und Kupplungsschutz kontrollieren.  
Kupplung und Kupplungsschutz dürfen sich nicht berühren.

#### 6.1.6 Wasserkühlung

	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Belagbildendes, aggressives Kühlwasser</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Qualitätsangaben für Kühlwasser beachten.</li> </ul>
---	---

Für das Kühlwasser folgende Qualitätsangaben beachten:

- Keine Belagbildung
- Nicht aggressiv
- Keine Schwebstoffe
- Härte im Mittel 5 °dH (~1 mmol/l)
- pH > 8
- Konditioniert und korrosionsmechanisch neutral
- Eintrittstemperatur  $t_{E=}$  10 bis 30 °C  
Austrittstemperatur  $t_{A=}$  maximal 45 °C

#### 6.1.7 Kühlung der Pumpe

Gehäusedeckel, Lagerträger und Gehäuseabstützung auf der Grundplatte können gekühlt werden.

Für das Kühlwasser folgende Qualitätsangaben beachten:

- Maximal zulässiger Kühlflüssigkeitsdruck: 10 bar
- Maximal zulässiger Kühlflüssigkeitsprüfdruck: 15 bar
- Angegebene Kühlflüssigkeitsmenge beachten.

6.1.8 Kühlung der Wellendichtung

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Dampfdruck des Fördermediums über Atmosphärendruck</b> Beschädigung der Wellendichtung/Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Wellendichtung kühlen.</li> <li>▷ Ausreichende Menge Kühlflüssigkeit (gemäß Tabelle) bereitstellen.</li> </ul>
	<b>HINWEIS</b>
	<p>Je nach Fördermedium, Drucküberlagerung und Werkstoff der Wellendichtung kann sich die Grenze, an der der Dampfdruck des Fördermediums über den Atmosphärendruck steigt, verändern (z.B. Heißwasser).</p>

Tabelle 12: Kühlflüssigkeitsmengen

	Temperatur der Fördermedien [°C]	Kühlflüssigkeitsmengen [m <sup>3</sup> /h] <sup>6)</sup>
Gehäusedeckel	< 250	0,3
	< 400	0,6
Lagerträger	200 <sup>7)</sup> /250 bis 315 <sup>8)</sup>	0,2
	> 315 <sup>9)</sup>	
Grundplattenaufsatz	> 250	0,2

6.1.8.1 Kühlung des Wärmetauschers

Bei Gleitringdichtung mit Produktzirkulation für den Wärmetauscher ist folgendes zu beachten:

Tabelle 13: Kühlflüssigkeitsmenge in Abhängigkeit vom Lagerträger

bei Drehzahl n [1/min]	Kühlflüssigkeit [m <sup>3</sup> /h]				
	Lagerträger				
	B02	B03	B05	B06	B07
1750/1450	0,35	0,5	0,6	0,8	0,8
3500/2900	1,2	1,2	1,8	-	-

6.1.9 Heizung

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Zu hohe Oberflächentemperaturen</b> Explosionsgefahr! Verbrennungen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zulässige Temperaturklassen beachten. (⇒ Kapitel 2.9.2, Seite 11)</li> </ul>

6) Den angegebenen Kühlflüssigkeitsmengen liegt ein  $\Delta t = \max 15 \text{ °C}$  zugrunde.  
 7) bei  $n = 3500 \text{ 1/min}$  und  $n = 2900 \text{ 1/min}$  in Verbindung mit 3-fach-Lagerung. In den übrigen Fällen ab  $250 \text{ °C}$ !  
 8) Wasserkühlung oder Lüfterrad  
 9) Wasserkühlung (und Lüfterrad optional)

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Zu kurze Aufwärmzeit</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <p>▷ Auf ausreichende Durchwärmung der Pumpe achten.</p>

Der Gehäusedeckel kann mit Heißwasser oder Dampf beaufschlagt werden. Für das Heizmedium folgende Angaben beachten:

- maximal zulässige Temperatur  $t = 150\text{ °C}$
- maximal zulässiger Druck  $p = 10\text{ bar}$

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Fehlendes Heizmedium</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <p>▷ Ausreichende Menge an geeignetem Heizmedium bereitstellen.</p>

**6.1.10 Pumpe/Pumpenaggregat aufheizen/warmhalten**

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Blockieren der Pumpe</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <p>▷ Vor Inbetriebnahme die Pumpe vorschriftsgemäß aufheizen.</p>

Bei Warmhalten/Aufheizen der Pumpe/Pumpenaggregat folgendes beachten:

- Kontinuierlich aufheizen
- Aufheizgeschwindigkeit maximal  $10\text{ °C/min}$  ( $10\text{ K/min}$ )

**Fördermedien über 150 °C** Bei Förderung von Fördermedien über 150 °C sicherstellen, dass vor dem Einschalten des Pumpenaggregats eine ausreichende Durchwärmung der Pumpe stattgefunden hat.

**Temperaturdifferenz** Die Temperaturdifferenz zwischen Pumpenoberfläche und Fördermedium darf bei Inbetriebnahme 100 °C (100 K) nicht überschreiten.

**6.1.11 Einschalten**

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Überschreitung der zulässigen Druck- und Temperaturgrenzen durch geschlossene Saug- und/oder Druckleitung</b> Explosionsgefahr! Austritt von heißen oder toxischen Fördermedien!</p> <p>▷ Niemals Pumpe mit geschlossenen Absperrorganen in Saug- und/oder Druckleitung betreiben.</p> <p>▷ Pumpenaggregat nur gegen leicht oder ganz geöffnetes druckseitiges Absperrorgan anfahren.</p>

	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p>
	<p><b>Übertemperaturen durch Trockenlauf oder zu hohen Gasanteil im Fördermedium</b> Explosionsgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.</li> <li>▷ Pumpe ordnungsgemäß auffüllen. (⇒ Kapitel 6.1.4, Seite 34)</li> <li>▷ Pumpe nur innerhalb des zulässigen Betriebsbereichs betreiben.</li> </ul>

	<p><b>ACHTUNG</b></p>
	<p><b>Abnormale Geräusche, Vibrationen, Temperaturen oder Leckagen</b> 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, Saugleitung und gegebenenfalls Vorbehälter sind entlüftet und mit Fördermedium gefüllt.
- ✓ Auffüll- und Entlüftungsleitungen sind geschlossen.

	<p><b>ACHTUNG</b></p>
	<p><b>Anfahren gegen offene Druckleitung</b> 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 Zulauf/Saugleitung voll öffnen.
2. Absperrorgan in der Druckleitung schließen oder leicht öffnen.
3. Motor einschalten.
4. Sofort nach Erreichen der Nenndrehzahl Absperrorgan in der Druckleitung langsam öffnen und auf Betriebspunkt einregeln.

	<p><b>ACHTUNG</b></p>
	<p><b>Wellenversatz von Pumpe und Kupplung</b> Beschädigung von Pumpe, Motor und Kupplung!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Wenn die Betriebstemperatur erreicht ist, Kupplungskontrolle bei abgeschaltetem Pumpenaggregat durchführen.</li> </ul>

5. Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls notwendig, nachrichten.

**6.1.12 Wellendichtung kontrollieren**

**Gleitringdichtung** Die Gleitringdichtung hat während des Betriebes nur geringe oder nicht sichtbare Leckageverluste (Dampfform). Gleitringdichtungen sind wartungsfrei.

6.1.13 Ausschalten

- ✓ Absperrorgan in der Saugleitung ist und bleibt offen.
- ✓ Bei Pumpenaggregaten mit Doppelgleitringdichtung den Gleitringdichtungsraum auch während des Stillstandes mit dem notwendigen Druck gemäß Aufstellungsplan beaufschlagen.
- ✓ Quenchbeaufschlagung muss auch im Stillstand gewährleistet sein.
  1. Absperrorgan in der Druckleitung schließen.
  2. Motor ausschalten und auf ruhigen Auslauf achten.

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

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

Bei längeren Stillstandszeiten:

1. Absperrorgan in der Saugleitung schließen.
2. Zusatzanschlüsse schließen.  
 Bei Fördermedien, die unter Vakuum zulaufen, muss die Wellendichtung auch im Stillstand mit Sperrflüssigkeit versorgt werden.  
 Kühlflüssigkeitszufluss, wenn vorhanden, erst nach Abkühlung der Pumpe schließen.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Einfriergefahr bei längerer Stillstandszeit der Pumpe</b>                  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

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Überschreiten der Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur, Fördermedium und Drehzahl</b>                  Explosionsgefahr!                  Austretendes heißes oder toxisches Fördermedium!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Im Datenblatt angegebene Betriebsdaten einhalten.</li> <li>▷ Niemals Fördermedien fördern, für welche die Pumpe nicht ausgelegt ist.</li> <li>▷ Längeren Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan vermeiden.</li> <li>▷ Niemals die Pumpe bei höheren als im Datenblatt bzw. auf dem Typenschild genannten Temperaturen, Drücken oder Drehzahlen betreiben außer mit schriftlicher Zustimmung des Herstellers.</li> </ul>

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren</b>                  Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Bei der Entleerung von Tanks und/oder Behältern die Pumpe durch geeignete Maßnahmen (z. B. Füllstandüberwachung) vor Trockenlauf schützen.</li> </ul>

6.2.1 Umgebungstemperatur

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Betrieb außerhalb der zulässigen Umgebungstemperatur</b>                  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 14:** Zulässige Umgebungstemperaturen

Zulässige Umgebungstemperatur	Wert
Maximal	50 °C 40 °C <sup>10)</sup>
Minimal	Siehe Datenblatt

6.2.2 Schalzhäufigkeit

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

Die Starthäufigkeit wird in der Regel von der maximalen Temperaturerhöhung des Motors bestimmt. Sie hängt in starkem Maße von den Leistungsreserven des Motors im stationären Betrieb und von den Startverhältnissen ab (Direkt-Schaltung, Stern-Dreieck, Trägheitsmomente, etc.). Vorausgesetzt, die Starts sind über den genannten Zeitraum gleichmäßig verteilt, gelten bei Anlauf gegen leicht geöffneten Druckschieber folgende Werte als Richtlinien:

**Tabelle 15:** Schalzhäufigkeit

Motorleistung [kW]	Maximale Anzahl der Schaltvorgänge [Schaltungen/Stunde]
≤ 12	15
≤ 100	10
> 100	5

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Wiedereinschalten in auslaufenden Motor</b>                  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:  $Q_{max}^{11)}$  den Kennlinien entnehmen.

10) Bei Anforderung gemäß 2014/34/EU (ATEX Produkte). Höhere Umgebungstemperatur im Einzelfall möglich siehe Datenblatt und Typenschild.  
 11) größter zulässiger Förderstrom

$$Q_{\min}^{12)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{13)}$$

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 16: 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 Dichte des Fördermediums

Die Leistungsaufnahme der Pumpe ändert sich proportional zur Dichte des Fördermediums.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Überschreitung der zulässigen Fördermediumsdichte</b> 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>

### 6.2.3.3 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.
  - ⇒ Vermeidung von Ablagerungen im Pumpeninnenbereich und im unmittelbaren Pumpenzuflussbereich.

12) kleinster zulässiger Förderstrom  
13) Betriebspunkt mit dem größten Wirkungsgrad

**Pumpe/Pumpenaggregat wird ausgebaut und eingelagert**

- ✓ Die Pumpe wurde ordnungsgemäß entleert. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 50)
- ✓ Die Sicherheitsbestimmungen zur Demontage der Pumpe wurden eingehalten. (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 50)
  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. (⇒ Kapitel 3.3, Seite 14)

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

**6.4 Wiederinbetriebnahme**

Für die Wiederinbetriebnahme die Punkte für Inbetriebnahme und Grenzen des Betriebsbereichs beachten. (⇒ Kapitel 6.1, Seite 32) (⇒ Kapitel 6.2, Seite 39)

Vor Wiederinbetriebnahme der Pumpe/Pumpenaggregat zusätzlich Maßnahmen für Wartung/Instandhaltung durchführen. (⇒ Kapitel 7, Seite 43)

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 2px;"><b>! WARNUNG</b></p> <p><b>Fehlende Schutzeinrichtungen</b>          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>
	<p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px;"><b>HINWEIS</b></p> <p>Bei Außerbetriebnahme länger als ein Jahr sind die Elastomere zu erneuern.</p>

## 7 Wartung/Instandhaltung

### 7.1 Sicherheitsbestimmungen

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Unsachgemäße Reinigung von lackierten Pumpenoberflächen</b> 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 style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Entstehung von Funken bei Wartungsarbeiten</b> 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 style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Unsachgemäß gewartetes Pumpenaggregat</b> Explosionsgefahr! 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 style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>⚠ WARNUNG</b></p> <p><b>Unbeabsichtigtes Einschalten des Pumpenaggregats</b> 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 style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>⚠ WARNUNG</b></p> <p><b>Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe</b> 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>          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

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren</b>          Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Fördermediumberührter Pumpeninnenraum einschließlich Dichtungsraum und Hilfssysteme müssen ständig mit Fördermedium gefüllt sein.</li> <li>▷ Ausreichend hohen Zulaufdruck sicherstellen.</li> <li>▷ Entsprechende Überwachungsmaßnahmen vorsehen.</li> </ul>

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

 	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Unsachgemäß gewartete Wellendichtung</b>          Explosionsgefahr!          Austreten heißer, toxischer Fördermedien!          Beschädigung des Pumpenaggregats!          Verbrennungsgefahr!          Brandgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Wellendichtung regelmäßig warten.</li> </ul>

	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Unsachgemäß gewartete Sperrdruckanlage</b>                  Explosionsgefahr!                  Brandgefahr!                  Beschädigung des Pumpenaggregats!                  Austreten heißer und/oder toxischer Fördermedien!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Sperrdruckanlage regelmäßig warten.</li> <li>▷ Sperrdruck überwachen.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf</b>                  Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.</li> <li>▷ Niemals während des Betriebs Absperrorgan in der Saugleitung und/oder Versorgungsleitung schließen.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Überschreiten der zulässigen Temperatur des Fördermediums</b>                  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 39)</li> </ul>

Während des Betriebes Folgendes einhalten bzw. überprüfen:

- Die Pumpe soll stets ruhig und erschütterungsfrei laufen.
- Bei Ölschmierung auf richtigen Ölstand achten.
- 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.
- Kühlsystem  
 Mindestens einmal jährlich die Pumpe außer Betrieb setzen und das Kühlsystem gründlich reinigen.
- Reservepumpe überwachen.  
 Damit die Betriebsbereitschaft von Reservepumpen erhalten bleibt, Reservepumpen einmal wöchentlich in Betrieb nehmen.
- Reservepumpe warmhalten.  
 Für die Betriebsbereitschaft und Warmhaltung des stehenden Pumpenaggregates folgende Angaben beachten:
  - alle Kühlstellen sind in Betrieb
  - zugelassene Stutzenkräfte und -momente werden nicht überschritten
  - in Extremfällen Rückfrage beim Hersteller erforderlich
- Temperatur der Lagerungen überwachen.  
 Die Lagertemperatur darf 90 °C nicht überschreiten (gemessen außen am Lagerträger).

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Betrieb außerhalb der zulässigen Lagertemperatur</b> 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>

**7.2.2 Inspektionsarbeiten**

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Übertemperaturen durch Reibung, Schlag oder Reibfunken</b> Explosionsgefahr! Brandgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Kupplungsschutz, Kunststoffteile und sonstige Abdeckungen drehender Teile regelmäßig auf Verformungen und ausreichenden Abstand zu den drehenden Teilen prüfen.</li> </ul>

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Statische Aufladung durch unzureichenden Potentialausgleich</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Auf eine leitende Verbindung zwischen Pumpe und Grundplatte achten.</li> </ul>

**7.2.2.1 Kupplung kontrollieren**

Elastische Elemente der Kupplung kontrollieren. Bei Abnutzungserscheinungen entsprechende Teile rechtzeitig erneuern und Ausrichtung prüfen.

**7.2.2.2 Spaltspiele prüfen**

Zur Überprüfung der Spaltspiele muss, falls notwendig, das Laufrad 230 entfernt werden (⇒ Kapitel 7.4.5, Seite 52) .

Wenn das zulässige Spaltspiel überschritten ist (siehe nachfolgende Tabelle), einen neuen Spaltring 502.01/502.02 und/oder Laufring 503.01/503.02 einbauen.

Die angegebenen Spaltmaße beziehen sich auf den Durchmesser.

**Tabelle 17:** Spaltspiele zwischen Laufrad und Gehäuse und Laufrad und Gehäusedeckel

Baugröße	Saugseitiger Spaltring				Druckseitiger Spaltring			
	Innen- durchmesser	Durchmesserspalt			Innen- durchmesser	Durchmesserspalt		
		Ausgeführt	Verschlissen			Ausgeführt	Verschlissen	
	[mm]							
Nominal	min.	max.	max.	Nominal	min.	max.	max.	
25-180	70	0,50	0,60	1,00	70	0,50	0,60	1,00
25-230	70	0,50	0,60	1,00	70	0,50	0,60	1,00
40-180	80	0,50	0,60	1,00	80	0,50	0,60	1,00
40-230	80	0,50	0,60	1,00	80	0,50	0,60	1,00
40-280	85	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
40-181	95	0,60	0,70	1,20	95	0,60	0,70	1,20
40-231	95	0,60	0,70	1,20	95	0,60	0,70	1,20
40-281	95	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
40-361	95	0,60	0,70	1,20	165	0,60	0,71	1,20
50-180	120	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
50-230	120	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20

Baugröße	Saugseitiger Spaltring				Druckseitiger Spaltring			
	Innen- durchmesser	Durchmesserspalt			Innen- durchmesser	Durchmesserspalt		
		Ausgeführt	Verschlissen			Ausgeführt	Verschlissen	
	[mm]							
Nominal	min.	max.	max.	Nominal	min.	max.	max.	
50-280	120	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
50-360	120	0,60	0,70	1,20	165	0,60	0,71	1,20
50-450	120	0,60	0,70	1,20	195	0,60	0,75	1,20
80-180	135	0,60	0,71	1,20	135	0,60	0,71	1,20
80-230	135	0,60	0,71	1,20	135	0,60	0,71	1,20
80-280	135	0,60	0,71	1,20	135	0,60	0,71	1,20
80-360	135	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
80-450	135	0,60	0,71	1,20	195	0,60	0,75	1,20
100-180	165	0,40	0,51	0,80	165	0,40	0,51	0,80
100-230	165	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
100-280	165	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
100-360	165	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
100-450	175	0,60	0,71	1,20	195	0,70	0,85	1,40
150-230	195	0,70	0,85	1,40	195	0,70	0,85	1,40
150-280	195	0,70	0,85	1,40	195	0,70	0,85	1,40
150-360	195	0,70	0,85	1,40	195	0,70	0,85	1,40
150-450	200	0,70	0,85	1,40	235	0,70	0,85	1,40
150-501	225	0,60	0,75	1,20	225	0,60	0,75	1,20
150-630	240	0,70	0,85	1,40	290	0,70	0,86	1,40
200-280	225	0,70	0,85	1,40	225	0,70	0,85	1,40
200-360	235	0,70	0,85	1,40	280	0,70	0,86	1,40
200-450	235	0,70	0,85	1,40	280	0,70	0,86	1,40
200-401	250	0,60	0,72	1,20	250	0,60	0,72	1,20
200-501	255	0,60	0,76	1,20	255	0,60	0,76	1,20
200-670	290	0,60	0,73	1,20	290	0,60	0,73	1,20
250-401	330	0,75	0,92	1,50	330	0,75	0,92	1,50
250-501	310	0,60	0,76	1,20	310	0,60	0,76	1,20
250-630	330	0,75	0,94	1,50	340	0,75	0,94	1,50
250-710	310	0,70	0,86	1,40	340	0,80	0,99	1,60
300-400	330	0,75	0,92	1,50	330	0,75	0,92	1,50
300-500	350	0,75	0,94	1,50	350	0,75	0,94	1,50
300-630	360	0,85	1,04	1,70	340	0,75	0,94	1,50
350-400A	380	0,85	1,04	1,70	340	0,85	1,04	1,70
350-400B	350	0,85	1,04	1,70	340	0,85	1,04	1,70
350-500	380	0,85	1,04	1,70	380	0,85	1,04	1,70
350-630	400	0,85	1,04	1,70	400	0,85	1,04	1,70
350-710	440	0,85	1,05	1,70	440	0,85	1,05	1,70
400-504	410	0,85	1,05	1,70	410	0,85	1,05	1,70
400-506	440	0,85	1,05	1,70	440	0,85	1,05	1,70
400-710	440	0,85	1,05	1,70	500	0,85	1,05	1,70

## 7.2.2.3 Filter reinigen

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Nicht ausreichender Zulaufdruck durch verstopften Filter in der Saugleitung</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Verschmutzung des Filters durch geeignete Maßnahmen (z. B. Differenzdruckmessgerät) überwachen.</li> <li>▷ Filter in geeigneten Abständen reinigen.</li> </ul>

## 7.2.3 Schmierung und Schmiermittelwechsel der Wälzlager

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

## 7.2.3.1 Ölschmierung

Die Schmierung der Wälzlager erfolgt in der Regel durch Mineralöl.

## 7.2.3.1.1 Intervalle

Tabelle 18: Intervalle Ölwechsel

Temperatur an der Lagerstelle	Erster Ölwechsel	Alle weiteren Ölwechsel <sup>14)</sup>
bis 70 °C	nach 300 Betriebsstunden	nach 8500 Betriebsstunden
70 °C - 80 °C	nach 300 Betriebsstunden	nach 4200 Betriebsstunden
80 °C - 90 °C	nach 300 Betriebsstunden	nach 2000 Betriebsstunden

## 7.2.3.1.2 Ölqualität

Ölqualität Tabelle 19: Ölqualität

Bezeichnung	Symbol nach DIN 51502	Eigenschaften	
		Schmieröl CLP46 nach DIN 51517 oder HD 20W/20 SAE	□
Flammpunkt (nach Cleveland)	+175 °C		
Stockpunkt (Pourpoint)	-15 °C		
Einsatztemperatur <sup>15)</sup>	Höher als zulässige Lagertemperatur		

## 7.2.3.1.3 Ölmenge

Lagerträger	Ölmenge Lagerträger [l]
B02	0,9
B03	1,8
B05	2,5

14) mindestens einmal jährlich

15) Für Umgebungstemperaturen unter -10 °C ist eine andere geeignete Schmierölsorte vorzusehen. Rückfrage erforderlich.

Lagerträger	Ölmenge Lagerträger [l]
B06	5,7
B07	4,7

7.2.3.1.4 Öl wechseln

	<b>! WARNUNG</b>
	<p><b>Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Schmierflüssigkeiten</b> Gefährdung für Umwelt und Personen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Beim Ablassen der Schmierflüssigkeit Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen.</li> <li>▷ Ggf. Schutzkleidung und Schutzmaske tragen.</li> <li>▷ Schmierflüssigkeiten auffangen und entsorgen.</li> <li>▷ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten beachten.</li> </ul>

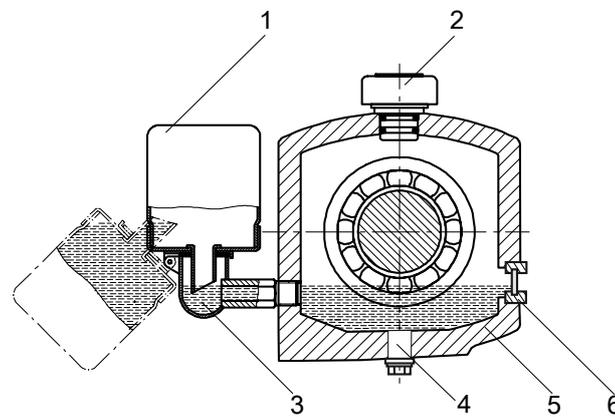


Abb. 13: Ölstandsregler mit Lagerträger

1	Ölstandsregler	2	Entlüftungsstopfen
3	Anschlusswinkel des Ölstandsreglers	4	Verschlusschraube
5	Lagerträger	6	Ölstandsauge

- ✓ Geeigneten Behälter für Altöl bereithalten.
  1. Behälter unter die Verschlusschraube stellen.
  2. Verschlusschraube (4) am Lagerträger (5) ausschrauben und Öl ablassen.
  3. Nachdem der Lagerträger (5) leer gelaufen ist, die Verschlusschraube (4) wieder einschrauben.
  4. Öl wieder auffüllen.

### 7.3 Entleeren/Reinigen

	 <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>

Wurden Flüssigkeiten gefördert, deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen, so muss das Pumpenaggregat gespült, neutralisiert und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas durchgeblasen werden.

Zum Entleeren des Fördermediums den Anschluss 6B verwenden (siehe Anschlussplan).

### 7.4 Pumpenaggregat demontieren

#### 7.4.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal</b></p> <p>Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Reparaturarbeiten und Wartungsarbeiten nur durch speziell geschultes Personal durchführen lassen.</li> </ul>
	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Heiße Oberfläche</b></p> <p>Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.</li> </ul>
	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile</b></p> <p>Personenschäden und Sachschäden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.</li> </ul>

Grundsätzlich Sicherheitsvorschriften und Hinweise beachten. (⇒ Kapitel 7, Seite 43)

Bei Arbeiten am Motor die Bestimmungen des jeweiligen Motorherstellers beachten.

Bei Demontage und Zusammenbau die Gesamtzeichnung beachten.

(⇒ Kapitel 9.1, Seite 67)

Bei Schadensfällen steht unser Service zur Verfügung.

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat ohne ausreichende Vorbereitung</b> Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpenaggregat ordnungsgemäß ausschalten. (⇒ Kapitel 6.1.13, Seite 39)</li> <li>▷ Absperrorgane in Saugleitung und Druckleitung schließen.</li> <li>▷ Die Pumpe entleeren und drucklos setzen. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 50)</li> <li>▷ Evtl. vorhandene Zusatzanschlüsse schließen.</li> <li>▷ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.</li> </ul>

#### 7.4.2 Pumpenaggregat vorbereiten

1. Energiezufuhr unterbrechen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Vorhandene Zusatzanschlüsse demontieren.
3. Kupplungsschutz entfernen.
4. Wenn vorhanden, Zwischenhülse der Kupplung ausbauen.
5. Bei Ölschmierung Öl ablassen.

#### 7.4.3 Motor abbauen

	<b>HINWEIS</b>
Bei Pumpenaggregaten mit Zwischenhülse kann der Motor zum Ausbau der Einschubeinheit auf der Grundplatte verschraubt bleiben.	

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Abkippen des Motors</b> Quetschen von Händen und Füßen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Motor durch Anhängen oder Abstützen sichern.</li> </ul>

1. Motor abklemmen.
2. Befestigungsschrauben des Motors von der Grundplatte lösen.
3. Durch Verrücken des Motors Pumpe und Motor entkuppeln.

#### 7.4.4 Einschubeinheit ausbauen

- ✓ Bei Ausführung ohne Zwischenhülsekupplung ist der Motor abgebaut.

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Abkippen der Einschubeinheit</b> Quetschen von Händen und Füßen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpenseite des Lagerträgers anhängen oder abstützen.</li> </ul>

1. Gegebenenfalls Lagerträger 330 vor dem Abkippen sichern, z. B. abstützen oder anhängen.
2. Sechskantmutter 920.01 am Spiralgehäuse 102 entfernen.
3. Mit Hilfe der Abdrückschrauben 901.30 Einschubeinheit aus dem Spiralgehäuse 102 ziehen.
4. Dichtring 411.10 entnehmen und entsorgen.
5. Einschubeinheit an sauberem und ebenem Platz abstellen.

### 7.4.5 Laufrad ausbauen

#### 7.4.5.1 Laufrad lösen - bei Lagerträger B02 bis B05

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 50) bis (⇒ Kapitel 7.4.4, Seite 51) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
  1. Laufradmutter 922.01 mit eingesetztem Gewindeeinsatz lösen (Rechtsgewinde!).  
**Bei Ausführung mit Hilfslaufrad:** Hilfslaufrad 23-2 mit eingesetztem Gewindeeinsatz lösen (Rechtsgewinde!).
  2. Wenn vorhanden Dichtring 411.31 entnehmen und entsorgen.
  3. Sicherungsblech 931.02 entnehmen.

#### 7.4.5.2 Laufrad lösen - bei Lagerträger B06 und B07

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 50) bis (⇒ Kapitel 7.4.4, Seite 51) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
  1. Laufradkappe 260 lösen (Rechtsgewinde!) und abnehmen.  
**Bei Ausführung mit Hilfslaufrad:** Laufradkappe 260.01 lösen (Rechtsgewinde!) und abnehmen.
  2. Dichtring 411.31 entnehmen und entsorgen.  
**Bei Ausführung mit Hilfslaufrad:** Dichtring 411.59 entnehmen und entsorgen.
  3. Sicherungsblech 931.02 aufbiegen.
  4. Laufradschraube 906 mit Sicherungsblech 931.02 und Scheibe 550.87 entnehmen.  
**Bei Ausführung mit Hilfslaufrad:** Hilfslaufrad 23-2 von Welle abziehen und Passfedern 940.03 aus der Welle 210 herausnehmen. Dichtring 411.31 entnehmen und entsorgen.

#### 7.4.5.3 Laufrad ausbauen - bei allen Lagerträgergrößen

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 50) bis bzw. (⇒ Kapitel 7.4.5.2, Seite 52) beachtet bzw. durchgeführt.
- 1. Laufrad 230 mit Abziehvorrichtung entfernen.
- 2. Laufrad 230 an sauberem und ebenem Platz ablegen.
- 3. Passfedern 940.01 aus der Welle 210 herausnehmen.
- 4. Wenn Drosselbuchse 542.02 vorhanden, die Gewindestifte 904.38 lösen.
- 5. Wenn vorhanden, Drosselbuchse 542.02 abnehmen.

### 7.4.6 Patronendichtung ausbauen

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 50) bis (⇒ Kapitel 7.4.5.3, Seite 52) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
  1. Wenn Montagelehren vorhanden, Sechskantschrauben zur Befestigung der Montagelehren lösen.
  2. Wenn vorhanden, Montagelehren in die Nut der Wellenschutzhülse 524.01 einrasten und die Sechskantschrauben wieder anziehen.
  3. Sechskantschrauben 920.15 am Gehäusedeckel 161 lösen.
  4. Mit Hilfe der Abdrückschrauben 901.31 den Lagerträger 330 entfernen. Dabei wird auch die Wellenschutzhülse 524.01 (wenn vorhanden) mit der kompletten Patronendichtung 433 von der Welle 210 gezogen.

5. Wenn vorhanden auf O-Ringe 412.01/31 achten.
6. Sechskantmutter 920.02 abschrauben und Dichtungsdeckel 471.01 bzw. Dichtungspatrone abnehmen.  
Einbauzeichnung der Gleitringdichtung beachten.

**7.4.7 Lagerung demontieren**

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 50) bis (⇒ Kapitel 7.4.6, Seite 52) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Lagerträger befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
  1. Innensechskantschraube in der Kupplungsnahe lösen.
  2. Kupplungshälfte mit Abziehvorrichtung von Pumpenwelle abziehen.
  3. Passfeder 940.02 entfernen.
  4. Wenn vorhanden, Lüfterhaube 882, Lüfternabe 485.02 und Lüfterrad 831.02 entfernen.
  5. Sechskantmutter 920.02 abschrauben und Dichtungsdeckel 471.01 bzw. Dichtungspatrone abnehmen.
  6. Spritzringe 507.01/02 nach Lösen der Gewindestifte 904.41/42 abnehmen.
  7. Innensechskantschrauben 914.01 lösen und pumpenseitigen Lagerdeckel 360.01 sowie Dichtring 400.01 entfernen.
  8. Sechskantschrauben 901.37 lösen und motorseitigen Lagerdeckel 360.02 sowie O-Ring 412.22 entfernen, falls erforderlich.
  9. Welle 210 mit Schrägkugellager 320.02, Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01, einschließlich Ölspritzring 508.01, wenn vorhanden, vorsichtig zur Antriebsseite hin herastreifen.
  10. Zylinderrollenlager 322.01 (Rollenkäfig) aus Lagerträger 330 ausbauen.
  11. Ölspritzring 508.01, wenn vorhanden, nach Entfernen des Gewindestiftes 904.20 von der Welle ziehen.
  12. Sicherungsblech 931.01 hinter Nutmutter 920.21 auf Welle 210 aufbiegen.
  13. Nutmutter 920.21 (Rechtsgewinde!) abschrauben und Sicherungsblech 931.01 entfernen.

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Heiße Oberflächen durch Erwärmen von Bauteilen für Montage/Demontage</b> Verbrennungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Hitzebeständige Schutzhandschuhe tragen.</li> <li>▷ Entzündliche Stoffe aus dem Gefahrenbereich entfernen.</li> </ul>

14. Schrägkugellager 320.02 sowie Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 auf 80 °C erwärmen und von der Welle 210 ziehen.

**7.5 Pumpenaggregat montieren**

**7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen**

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile</b> Personenschäden und Sachschäden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.</li> </ul>

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Nicht fachgerechte Montage</b> 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** Den 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 Schmierstoffen (z. B. Kupferfett, Grafitpaste) montieren.
  - **O-Ringe**
    - Aus Meterware zusammengeklebte O-Ringe dürfen nicht verwendet werden.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Kontakt des O-Rings mit Grafit oder ähnlichen Mitteln</b> 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 dennoch Montagehilfen erforderlich, handelsübliche Kontaktkleber verwenden.
  - Kleber nur punktuell und dünnsschichtig 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 Abdruckschrauben und Ausrichtschrauben zurück drehen.

**Anzugsmomente** Alle Schrauben bei der Montage vorschriftsmäßig anziehen.

### 7.5.2 Lagerung montieren

- ✓ Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
- ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
- ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Originalersatzteile ausgetauscht.
- ✓ Dichtflächen sind gesäubert.

	<b>⚠️ WARNUNG</b>
	<p><b>Heiße Oberflächen durch Erwärmen von Bauteilen für Montage/Demontage</b> Verbrennungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Hitzebeständige Schutzhandschuhe tragen.</li> <li>▷ Entzündliche Stoffe aus dem Gefahrenbereich entfernen.</li> </ul>

1. Schrägkugellager 320.02 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 im Ölbad oder induktiv auf ca. 80 °C erwärmen.
2. Schrägkugellager 320.02 bis zum Anschlag auf die Welle 210 schieben.

3. Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 bis zum Anschlag auf die Welle 210 schieben.
4. Bei Lagerträger B03 und B05 auf korrekten Einbau der Passscheibe 550 achten.



#### HINWEIS

Die Schrägkugellager müssen in O-Anordnung eingebaut werden. Es dürfen nur Schrägkugellager eines Herstellers paarweise eingebaut werden.

5. Nutmutter 920.21 ohne Sicherungsblech 931.01 mit Hakenschlüssel anziehen (Rechtsgewinde).
6. Schrägkugellager 320.01 auf ca. 5 °C über Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
7. Nutmutter 920.21 nachziehen und anschließend wieder abschrauben.
8. Anlagefläche zwischen Sicherungsblech 931.01 und Nutmutter 920.21 mit einigen Tupfern eines geeigneten Schmierstoffs (z. B. Molykote ...) versehen.
9. Sicherungsblech 931.01 aufsetzen.
10. Nutmutter 920.21 festziehen.
11. Sicherungsblech 931.01 umbiegen.
12. Wenn vorgesehen Ölspritzring 508.01 über die Welle 210 schieben.
13. Gewindestift 904.20 in Ölspritzring 508.01 einschrauben.
14. Zylinderrollenlager 322.01 (Rollenkäfig) in den Lagerträger 330 schieben.
15. Welle 210 mit Schrägkugellager 320.02, Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01, einschließlich Ölspritzring 508.01 (wenn vorgesehen) vorsichtig zur Pumpenseite in den Lagerträger 330 schieben.
16. O-Ring 412.22 in Rille des motorseitigen Lagerdeckels 360.02 einlegen.
17. Motorseitigen Lagerdeckel 360.02, mit O-Ring 412.22 motorseitig in Lagerträger 330 einsetzen.
18. Sechskantschrauben 901.37 motorseitig mit Lagerdeckel 360.02 in Lagerträger 330 einschrauben.
19. Pumpenseitigen Lagerdeckel 360.01 mit Dichtring 400.01 montieren.
20. Innensechskantschrauben 914.01 in den Lagerträger 330 einschrauben.
21. Spritzring 507.01 pumpenseitig über die Welle 210 bis auf einen Spalt von 2 mm zum pumpenseitigen Lagerdeckel 360.01 schieben.
22. Gewindestift 904.41 in den pumpenseitigen Spritzring 507.01 einschrauben.
23. Spritzring 507.02 motorseitig über die Welle 210 bis auf einen Spalt von 2 mm zum motorseitigen Lagerdeckel 360.02 schieben.
24. Gewindestift 904.21 in den motorseitigen Spritzring 507.02 einschrauben.
25. Wenn vorhanden Lüfterhaube 882, Lüfternabe 485.02 und Lüfterrad 831.02 montieren.
26. Passfeder 940.02 in Nut am Wellenende motorseitig einsetzen.
27. Kupplungshälfte auf das Wellenende aufziehen.
28. Innensechskantschraube in die Kupplungsnabe einschrauben.

### 7.5.3 Wellendichtung einbauen

#### 7.5.3.1 Patronengleitringdichtung einbauen

Grundsätzlich beim Einbau der Patronengleitringdichtung folgendes beachten:

- Den Einbau der Patronengleitringdichtung nach der Einbauzeichnung vornehmen.
- Sauber und sorgfältig arbeiten.
- Beschädigungen der Dichtflächen oder O-Ringe vermeiden.
- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.5.2, Seite 54) beachtet und durchgeführt.

1. Dichtungsdeckel 471 und Patronengleitringdichtung aufsetzen und Sechskantschrauben 920.02 anziehen.
2. Gehäusedeckel 161 mit der Patronengleitringdichtung 433 pumpenseitig auf die Welle 210 schieben.
3. Den komplett vormontierten Lagerträger 330 vorsichtig über die im Gehäusedeckel 161 eingeschraubten Stiftschrauben 902.15 schieben.
4. Bei gekühlter Ausführung auf die O-Ringe 412.01/31 am Gehäusedeckel 161 achten.
5. Mit den Sechskantmuttern 920.15 den Gehäusedeckel 161 mit dem kompletten Lagerträger 330 verbinden.

### 7.5.4 Laufrad einbauen

#### 7.5.4.1 Laufrad einbauen - bei allen Lagerträgergrößen

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.5.3.1, Seite 56) beachtet und durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
- ✓ Vormontierte Einheit (Motor, Welle, Lagerträger, Gehäusedeckel befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
- ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
- ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile sind gegen Originalersatzteile ausgetauscht.
- ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
  1. Wenn vorgesehen, Drosselbuchse 542.02 auf Laufrad 230 schieben.
  2. Gewindestifte 904.38 in Drosselbuchse 542.02 einschrauben.
  3. Soweit vorhanden Dichtring 411.32 auf die Welle 210 schieben.
  4. Passfeder 940.01 in Nut der Welle 210 einlegen.
  5. Laufrad 230 auf die Welle 210 schieben.

#### 7.5.4.2 Laufrad befestigen - bei Lagerträger B02 bis B05

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.5.4.1, Seite 56) beachtet und durchgeführt.
- ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
  1. Wenn vorgesehen, neuen Dichtring 411.31 einlegen.
  2. Sicherungsblech 931.02 einlegen.
  3. Wenn vorgesehen, neuen Dichtring 411.67 einlegen.
  4. Laufradmutter 922.01 mit eingesetztem Gewindeinsatz (Rechtsgewinde) auf Welle 210 aufschrauben.  
**Bei Ausführung mit Hilfsaufrad:** Hilfsaufrad 23-2 mit eingesetztem Gewindeinsatz (Rechtsgewinde) auf Welle 210 aufschrauben. Angegebene Anzugsmomente beachten. (⇒ Kapitel 7.6.1, Seite 58)
  5. . Sicherungsblech umbiegen.

**7.5.4.3 Laufrad befestigen - bei Lagerträger B06 und B07**

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.5.4.1, Seite 56) beachtet und durchgeführt.
- ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
- 1. **Nur bei Ausführung mit Hilfslaufrad:** Passfedern 940.03 in Welle 210 einlegen. Neuen Dichtring 411.31 in Laufrad 210 einlegen Hilfslaufrad 23-2 auf die Welle aufschieben.
- 2. Scheibe 550.87 und Sicherungsblech 931.02 einlegen.
- 3. Laufradschraube 906 in Welle 210 einschrauben.
- 4. Angegebene Anzugsmomente beachten. (⇒ Kapitel 7.6.1, Seite 58)
- 5. Sicherungsblech 931.02 umbiegen.
- 6. Neuen Dichtring 411.31 in Laufrad 230 einlegen.  
**Bei Ausführung mit Hilfslaufrad:** Neuen Dichtring 411.59 auf Hilfslaufrad 23-2 auflegen. Laufradkappe 260.01 auf Hilfslaufrad 23-2 aufschrauben.
- 7. Laufradkappe 260 in Laufrad 230 einschrauben (Rechtsgewinde).

**7.5.5 Einschubeinheit einbauen**

	<p><b>! WARNUNG</b></p>
	<p><b>Abkippen der Einschubeinheit</b> Quetschen von Händen und Füßen! ▷ Pumpenseite des Lagerträgers anhängen oder abstützen.</p>

- ✓ Hinweise und Schritte (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.5.4, Seite 56) beachtet und durchgeführt.
- ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Originalersatzteile ausgetauscht.
- ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
- ✓ Bei Einschubeinheit ohne Kupplung: Kupplung gemäß Herstellerangaben montieren.
- 1. Einschubeinheit, falls notwendig, vor dem Abkippen sichern, z. B. durch Abstützen oder Anhängen, und mit neuer Flachdichtung 411.10 in das Spiralgehäuse 102 schieben.
- 2. Mutter 920.01 am Spiralgehäuse 102 anziehen. Anzugsmomente beachten. (⇒ Kapitel 7.6.1, Seite 58)

**7.5.6 Motor anbauen**

	<p><b>HINWEIS</b></p>
	<p>Bei Ausführungen mit Zwischenhülse entfallen die Schritte 1. und 2.</p>

- 1. Durch Verrücken des Motors Pumpe und Motor einkuppeln.
- 2. Motor auf der Grundplatte befestigen.
- 3. Pumpe und Motor ausrichten.
- 4. Motor anklemmen (siehe Herstellerdokumentation).

## 7.6 Anziehdrehmomente

### 7.6.1 Anziehdrehmomente Pumpe

Schraubverbindungen (902.01/920.01) zwischen Spiralgehäuse und Gehäusedeckel mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.

Tabelle 20: Anziehdrehmomente der Schraubenverbindungen

Werkstoff (Asien und Amerika)		A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24			A 193 Grade B7/ B16			10.9			--			A276 Type 316 Ti / Type 420		
Werkstoff (Europa)		1.7709/1.6772 (Monix 3K)			C35E+QT			8.8			A4-70			1.4571/1.4021		
Lagerträger	Baugröße	Stiftschraube <sup>16)</sup> 902.01			Stiftschraube <sup>16)</sup> 902.15			Sechskantschraube 901.37			Stiftschraube <sup>16)</sup> 902.02			Laufradmutter 922.01 und Laufradschraube 906		
		Anzahl	Gewinde	Anziehdrehmomente <sup>17)/18)</sup>	Anzahl	Gewinde	Anziehdrehmomente <sup>17)/18)</sup>	Anzahl	Gewinde	Anziehdrehmomente <sup>17)</sup>	Anzahl	Gewinde	Anziehdrehmomente <sup>17)/18)</sup>	Anzahl	Gewinde	Anziehdrehmomente <sup>17)</sup>
				[Nm]			[Nm]			[Nm]			[Nm]			
B02S	25-180	12	M16	163 <sup>19)</sup> / 280 <sup>20)</sup>	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 <sup>21)</sup>
	25-230	16	M16	163 <sup>19)</sup> / 280 <sup>20)</sup>	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 <sup>21)</sup>
	40-180	12	M16	163 <sup>19)</sup> / 280 <sup>20)</sup>	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 <sup>21)</sup>
	40-230	16	M16	163 <sup>19)</sup> / 280 <sup>20)</sup>	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 <sup>21)</sup>
B02L	40-181	12	M16	163 <sup>19)</sup> / 280 <sup>20)</sup>	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 <sup>21)</sup>
	40-231	16	M16	163 <sup>19)</sup> / 280 <sup>20)</sup>	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 <sup>21)</sup>
	40-280	16	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 <sup>21)</sup>
	40-281	16	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 <sup>21)</sup>
	40-361	20	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 <sup>21)</sup>
	50-180	12	M16	163 <sup>19)</sup> / 280 <sup>20)</sup>	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 <sup>21)</sup>
B03	50-230	12	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 <sup>21)</sup>
	50-280	16	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 <sup>21)</sup>

17) Diese Werte werden unter Zugrundelegung eines Reibwerts  $\mu = 0,12$  ermittelt.

18) Nach mehrmaligem Anziehen der Gewinde und bei guter Schmierung sind die Werte um 15 - 20 % zu verkleinern.

16) Stiftschraube nach DIN 938/DIN 939 mit Sechskantmutter nach ISO 4032.

19) Werte für 1.7709 / A 193 Grade B7/B16 /

20) Werte für 1.6772 (Monix 3K) / A 540 Grade B24

21) Werte für 1.4571 / A 276 Type 316Ti

Werkstoff (Asien und Amerika)		A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24			A 193 Grade B7/ B16			10.9			--			A276 Type 316 Ti / Type 420		
Werkstoff (Europa)		1.7709/1.6772 (Monix 3K)			C35E+QT			8.8			A4-70			1.4571/1.4021		
Lagerträger	Baugröße	Stiftschraube <sup>18)</sup> 902.01			Stiftschraube <sup>16)</sup> 902.15			Sechskantschraube 901.37			Stiftschraube <sup>16)</sup> 902.02			Laufradmutter 922.01 und Laufradschraube 906		
		Anzahl	Gewinde	Anziehdrehmomente <sup>17/18)</sup>	Anzahl	Gewinde	Anziehdrehmomente <sup>17/18)</sup>	Anzahl	Gewinde	Anziehdrehmomente <sup>17)</sup>	Anzahl	Gewinde	Anziehdrehmomente <sup>17/18)</sup>	Anzahl	Gewinde	Anziehdrehmomente <sup>17)</sup>
				[Nm]			[Nm]			[Nm]			[Nm]			
B03	50-360	20	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 <sup>21)</sup>
	50-450	20	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 <sup>21)</sup>
	80-180	12	M16	163 <sup>19)</sup> / 280 <sup>20)</sup>	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 <sup>21)</sup>
	80-230	12	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 <sup>21)</sup>
	80-280	16	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 <sup>21)</sup>
	80-360	20	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 <sup>21)</sup>
	100-180	12	M16	163 <sup>19)</sup> / 280 <sup>20)</sup>	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 <sup>21)</sup>
	100-230	12	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 <sup>21)</sup>
	100-280	16	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 <sup>21)</sup>
	150-230	12	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 <sup>21)</sup>
B05S	80-450	20	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 <sup>21)</sup>
	150-280	12	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 <sup>21)</sup>
	100-360	16	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 <sup>21)</sup>
	100-450	20	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 <sup>21)</sup>
	150-360	16	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 <sup>21)</sup>
	200-280	12	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 <sup>21)</sup>
B05L	150-450	20	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 <sup>21)</sup>
	150-501	30	M16	163 <sup>19)</sup> / 280 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 <sup>21)</sup>
	200-360	16	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 <sup>21)</sup>

Werkstoff (Asien und Amerika)		A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24			A 193 Grade B7/ B16			10.9			--			A276 Type 316 Ti / Type 420		
Werkstoff (Europa)		1.7709/1.6772 (Monix 3K)			C35E+QT			8.8			A4-70			1.4571/1.4021		
Lagerträger	Baugröße	Stiftschraube <sup>18)</sup> 902.01			Stiftschraube <sup>16)</sup> 902.15			Sechskantschraube 901.37			Stiftschraube <sup>16)</sup> 902.02			Laufradmutter 922.01 und Laufradschraube 906		
		Anzahl	Gewinde	Anziehdrehmomente <sup>17)18)</sup>	Anzahl	Gewinde	Anziehdrehmomente <sup>17)18)</sup>	Anzahl	Gewinde	Anziehdrehmomente <sup>17)</sup>	Anzahl	Gewinde	Anziehdrehmomente <sup>17)18)</sup>	Anzahl	Gewinde	Anziehdrehmomente <sup>17)</sup>
				[Nm]			[Nm]			[Nm]			[Nm]			
B05L	200-450	20	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 <sup>21)</sup>
	200-401	24	M16	163 <sup>19)</sup> / 280 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 <sup>21)</sup>
	200-501	24	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 <sup>21)</sup>
	250-401	24	M16	163 <sup>19)</sup> / 280 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 <sup>21)</sup>
	250-501	24	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 <sup>21)</sup>
	300-400	24	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 <sup>21)</sup>
	300-500	24	M20	330 <sup>19)</sup> / 565 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 <sup>21)</sup>
B06	150-630	20	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 <sup>21)</sup> / 400 <sup>22)</sup>
	200-670	24	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 <sup>21)</sup> / 400 <sup>22)</sup>
	250-630	20	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 <sup>21)</sup> / 400 <sup>22)</sup>
	250-710	24	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 <sup>21)</sup> / 400 <sup>22)</sup>
	300-630	20	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 <sup>21)</sup> / 400 <sup>22)</sup>
	350-400	16	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 <sup>21)</sup> / 400 <sup>22)</sup>
	350-500	20	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 <sup>21)</sup> / 400 <sup>22)</sup>
	350-630	20	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 <sup>21)</sup> / 400 <sup>22)</sup>
B07	350-710	24	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 <sup>21)</sup> / 400 <sup>22)</sup>
	400-504	20	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 <sup>21)</sup> / 400 <sup>22)</sup>
	400-506	20	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 <sup>21)</sup> / 400 <sup>22)</sup>

22) Werte für 1.4021 / A 276 Type 420

Werkstoff (Asien und Amerika)	A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24	A 193 Grade B7/ B16	10.9	--	A276 Type 316 Ti / Type 420											
Werkstoff (Europa)	1.7709/1.6772 (Monix 3K)	C35E+QT	8.8	A4-70	1.4571/1.4021											
Lagerträger	Baugröße	Stiftschraube <sup>18)</sup> 902.01		Stiftschraube <sup>16)</sup> 902.15		Sechskantschraube 901.37		Stiftschraube <sup>16)</sup> 902.02		Laufradmutter 922.01 und Laufschraube 906						
		Anzahl	Gewinde	Anzahl	Gewinde	Anzahl	Gewinde	Anzahl	Gewinde	Anzahl	Gewinde					
		Anziehdrehmomente <sup>17)18)</sup> [Nm]		Anziehdrehmomente <sup>17)18)</sup> [Nm]		Anziehdrehmomente <sup>17)</sup> [Nm]		Anziehdrehmomente <sup>17)18)</sup> [Nm]		Anziehdrehmomente <sup>17)</sup> [Nm]						
B07	400-710	24	M24	565 <sup>19)</sup> / 970 <sup>20)</sup>	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 <sup>21)</sup> / 400 <sup>22)</sup>

## 7.6.2 Anziehdrehmomente Wellenmutter

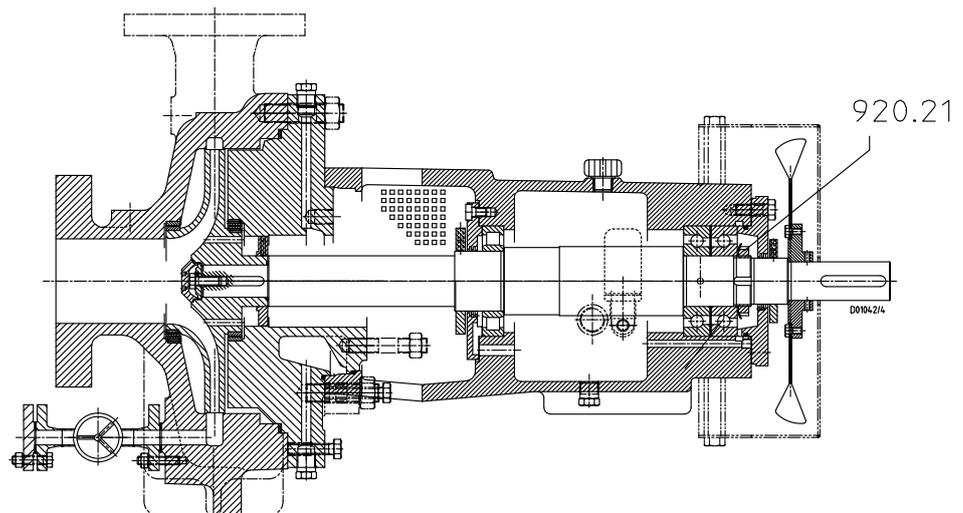


Abb. 14: Position Wellenmutter

Tabelle 21: Schraubenanzugsmomente Wellenmutter

Position	Lagerträger	Nutmutter	Gewinde	Schraubenanzugsmomente [Nm]	
				M1 <sup>23)</sup>	M2 <sup>24)</sup>
920.21	B02	KM9	M 40x1,5	120	70
	B03	KM11	M 55x2	180	110
	B05	KM15	M 75x2	260	180
	B06	KM24	M 120x2	260	180
	B07	KM24	M 120x2	410	320

23) Schraubverbindung nach dem ersten Anziehen wieder lösen.

24) endgültiges Anziehdrehmomente

## 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 67)
- Stückzahl der Ersatzteile
- Lieferadresse
- Versandart (Frachtgut, Post, Expressgut, Luftfracht)

### 7.7.2 Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296

**Tabelle 22:** 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	1	2	2	2	20 %
230	Laufrad	1	1	1	2	2	2	20 %
23-2	Hilfslaufrad	1	1	1	2	2	2	20 %
320.02	Schrägkugellager (Satz)	1	1	2	2	2	3	25 %
322.01	Zylinderrollenlager	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Lagerträger	-	-	-	-	-	1	2
502.01/02 <sup>25)</sup>	Spaltring	2	2	2	3	3	4	50 %
503.01/02 <sup>25)</sup>	Lauftring	2	2	2	3	3	4	50 %
542.02	Drosselbuchse	1	1	2	2	2	3	30 %
-	Dichtungen	4	6	8	8	9	10	100 %
433	Gleitringsdichtung, komplett	1	1	2	2	2	3	25 %

25) wenn vorhanden

7.7.3 Austauschbarkeit der Pumpenteile

Innerhalb einer Spalte sind Teile mit gleicher Nummer austauschbar.

Tabelle 23: Austauschbarkeit der Pumpenteile

Lagerträger	Baugröße	Teile-Benennung																										
		Spiralgehäuse		Gehäusedeckel ungekühlt		Gehäusedeckel gekühlt		Welle	Lauftrad	Laufradkappe	Schräggugellager	Zylinderrollenlager	Lagerträger	Lagerdeckel pumpenseitig	Lagerdeckel motorseitig	Dichtring	Gleitringdichtung	Dichtungsdeckel	Spaltring saugseitig	Spaltring druckseitig	Lauftring saugseitig	Lauftring druckseitig	Spritzring pumpenseitig	Spritzring motorseitig	Ölspritzring	Drosselbuchse	Laufschraube	Laufmutter
		102	161	210	230	260	320.02	322.01	330	360.01	360.02	411.10	433	471.01	502.01	502.02	503.01	503.02	507.01	507.02	508.01	542.01	906	922.01				
B02S	25-180	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	
	25-230	2	2	2	1	2	-	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1
	40-180	3	1	1	1	3	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	-	1
	40-230	4	2	2	1	4	-	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	-	1
B02L	40-181	6	3	3	2	6	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	1	1	1	2	-	2	
	40-280	5	5	5	2	5	-	1	1	1	1	1	3	1	1	3	5	3	5	1	1	1	2	-	2			
	40-231	7	4	4	2	7	-	2	2	2	2	2	2	2	1	1	4	4	4	4	1	1	1	2	-	2		
	40-281	8	5	5	2	8	-	2	2	2	2	2	3	1	1	4	5	5	5	1	1	1	2	-	2			
	40-361	9	6	6	2	9	-	2	2	2	2	2	4	1	1	4	7	4	7	1	1	1	2	-	2			
	50-180	10	7	7	2	10	-	2	2	2	2	2	1	1	1	5	5	5	5	1	1	1	2	-	2			
B03	50-230	11	8	8	3	11	-	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	2	2	2	3	-	3			
	50-280	12	9	9	3	12	-	2	2	2	2	2	3	2	2	5	5	5	5	2	2	2	3	-	3			
	50-360	13	10	10	3	13	-	2	2	2	2	2	4	2	2	5	7	5	7	2	2	2	3	-	3			
	50-450	14	11	11	3	14	-	2	2	2	2	2	5	2	2	5	9	5	9	2	2	2	3	-	3			
	80-180	15	12	12	3	15	-	2	2	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	2	2	2	3	-	3			
	80-230	16	12	12	3	16	-	2	2	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	2	2	2	3	-	3			
	80-280	17	9	9	3	17	-	2	2	2	2	2	3	2	2	6	6	6	6	2	2	2	3	-	3			
	80-360	18	13	13	3	18	-	2	2	2	2	2	4	2	2	6	7	6	7	2	2	2	3	-	3			
	100-180	19	15	15	3	19	-	2	2	2	2	2	5	2	2	7	7	7	7	2	2	2	3	-	3			
	100-230	20	16	16	3	20	-	2	2	2	2	2	5	2	2	7	7	7	7	2	2	2	3	-	3			
	100-280	21	17	17	3	21	-	2	2	2	2	2	3	2	2	7	7	7	7	2	2	2	3	-	3			
	150-230	22	20	20	3	22	-	2	2	2	2	2	2	2	2	9	9	9	9	2	2	2	3	-	3			
	B05S	80-450	23	14	14	4	23	-	3	3	3	3	3	5	3	3	6	6	6	6	3	3	3	4	-	4		
100-360		24	18	18	4	24	-	3	3	3	3	3	4	3	3	7	7	7	7	3	3	3	4	-	4			
100-450		25	19	19	4	25	-	3	3	3	3	3	5	3	3	8	8	8	8	3	3	3	4	-	4			
150-280		26	21	21	4	26	-	3	3	3	3	3	3	3	3	9	9	9	9	3	3	3	4	-	4			
150-360		27	22	22	4	27	-	3	3	3	3	3	4	3	3	9	9	9	9	3	3	3	4	-	4			
200-280		28	24	24	4	28	-	3	3	3	3	3	5	3	3	11	11	11	11	3	3	3	4	-	4			
B05L	150-450	29	23	23	5	29	-	3	3	3	4	3	5	3	3	10	12	10	12	3	3	3	5	-	5			
	150-501	32	27	27	5	32	-	3	3	3	3	3	6	3	3	11	11	11	11	3	3	3	5	-	5			
	200-360	30	25	25	5	30	-	3	3	3	4	3	4	3	3	12	13	12	13	3	3	3	5	-	5			
	200-401	33	28	28	5	33	-	3	3	3	3	3	7	3	3	14	14	14	14	3	3	3	5	-	5			
	200-450	31	26	26	5	31	-	3	3	3	4	3	5	3	3	12	13	12	13	3	3	3	5	-	5			
	200-501	34	29	29	5	34	-	3	3	3	3	3	6	3	3	15	15	15	15	3	3	3	5	-	5			

Lagerträger	Baugröße	Teile-Benennung																										
		Spiralgehäuse		Gehäusedeckel ungekühlt		Gehäusedeckel gekühlt		Welle	Laufrad	Laufradkappe	Schrägkugellager	Zylinderrollenlager	Lagerträger	Lagerdeckel pumpenseitig	Lagerdeckel motorseitig	Dichtring	Gleitringdichtung	Dichtungsdeckel	Spaltring saugseitig	Spaltring druckseitig	Laufring saugseitig	Laufring druckseitig	Spritzring pumpenseitig	Spritzring motorseitig	Ölspritzring	Drosselbuchse	Laufradschraube	Laufradmutter
		102	161		210	230	260	320.02	322.01	330	360.01	360.02	411.10	433	471.01	502.01	502.02	503.01	503.02	507.01	507.02	508.01	542.01	906	922.01			
B05L	250-401	35	30	30	5	35	-	3	3	3	3	3	3	7	3	3	16	16	16	16	3	3	3	5	-	5		
	250-501	36	31	31	5	36	-	3	3	3	3	3	6	3	3	17	17	17	17	3	3	3	5	-	5			
	300-400	41	36	36	5	41	-	3	3	3	3	3	7	3	3	21	22	21	22	3	3	3	5	-	5			
	300-500	42	37	37	5	42	-	3	3	3	3	3	8	3	3	25	26	25	26	3	3	3	5	-	5			
B06	150-630	37	32	32	6	37	1	4	4	4	4	4	8	4	4	18	19	18	19	4	4	4	6	1	-			
	200-670	38	33	33	6	38	1	4	4	4	4	4	9	4	4	20	20	20	20	4	4	4	6	1	-			
	250-630	39	34	34	6	39	1	4	4	4	4	4	8	4	4	21	22	21	22	4	4	4	6	1	-			
	250-710	40	35	35	6	40	1	4	4	4	4	4	9	4	4	23	24	23	24	4	4	4	6	1	-			
	300-630	43	36	36	6	43	1	4	4	4	4	4	9	4	4	27	28	27	28	4	4	4	6	1	-			
	350-400	44	37	37	7	44	1	4	4	4	4	4	7	4	4	29	30	27	31	4	4	4	6	1	-			
	350-500	45	38	38	6	45	1	4	4	4	4	4	9	4	4	29	29	27	27	4	4	4	6	1	-			
	350-630	46	36	36	6	46	1	4	4	4	4	4	8	4	4	32	32	33	33	4	4	4	6	1	-			
B07	350-710	47	37	37	8	47	1	5	5	5	5	5	10	5	5	34	34	35	35	5	5	5	7	1	-			
	400-504	48	38	38	8	48	1	5	5	5	5	5	11	5	5	34	34	35	35	5	5	5	7	1	-			
	400-506	49	38	38	8	49	1	5	5	5	5	5	11	5	5	36	36	37	37	5	5	5	7	1	-			
	400-710	50	37	37	8	50	1	5	5	5	5	5	10	5	5	38	39	37	40	5	5	5	7	1	-			

### 8 Störungen: Ursachen und Beseitigung

	<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Unsachgemäße Arbeiten zur Störungsbeseitigung</b> 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-Kundendienst erforderlich.

- A Zu geringer Förderstrom der Pumpe
- B Überlastung des Motors
- C Zu hoher Pumpenenddruck
- D Erhöhte Lagertemperatur
- E Leckage an der Pumpe
- F Zu starke Leckage der Wellendichtung
- G Pumpe läuft unruhig
- H Unzulässige Temperaturerhöhung in der Pumpe

Tabelle 24: Störungshilfe

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung <sup>26)</sup>
X	-	-	-	-	-	-	-	Pumpe fördert gegen zu hohen Druck.	Betriebspunkt neu einregeln Anlage auf Verunreinigung prüfen Einbau eines größeren Laufrads <sup>27)</sup> Drehzahl erhöhen (Turbine, Verbrennungsmaschine).
X	-	-	-	-	-	X	X	Pumpe und Rohrleitungen nicht vollständig entlüftet oder nicht aufgefüllt	Entlüften und auffüllen.
X	-	-	-	-	-	-	-	Zuleitung oder Laufrad verstopft	Ablagerungen in der Pumpe und/oder Rohrleitungen entfernen.
X	-	-	-	-	-	-	-	Luftsackbildung in der Rohrleitung	Rohrleitung verändern Entlüftungsventil anbringen.
X	-	-	-	-	-	X	X	Saughöhe zu groß/ NPSH <sub>Anlage</sub> (Zulauf) zu gering	Flüssigkeitsstand korrigieren. Pumpe tiefer einbauen. Absperrorgan in der Zulaufleitung voll öffnen. Zulaufleitung ggf. ändern, wenn Widerstände in der Zulaufleitung zu groß eingebaute Siebe/Saugöffnung prüfen zulässige Druckabsenkungsgeschwindigkeit einhalten.
X	-	-	-	-	-	-	-	Ansaugen von Luft an der Wellendichtung	Sperrflüssigkeitskanal reinigen, evtl. Fremdsperrflüssigkeit zuführen oder deren Druck erhöhen Wellendichtung erneuern.
X	-	-	-	-	-	-	-	Falsche Drehrichtung	Elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltanlage prüfen.
X	-	-	-	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu niedrige Drehzahl<sup>27)</sup></li> <li>▪ bei Betrieb mit Frequenzumrichter</li> <li>▪ bei Betrieb ohne Frequenzumrichter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spannung /Frequenz im zulässigen Bereich am Frequenzumrichter erhöhen.</li> <li>Spannung prüfen.</li> </ul>
X	-	-	-	-	-	X	-	Laufrad	Verschlossene Teile erneuern

26) Für die Behebung von Störungen an unter Druck stehenden Teilen ist die Pumpe drucklos zu machen.  
27) Rückfrage erforderlich.

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung <sup>26)</sup>
-	X	-	-	-	-	X	-	Gegendruck der Pumpe ist geringer als in der Bestellung angegeben.	Betriebspunkt genau einregeln bei ständiger Überlastung evtl. Laufrad abdrehen <sup>27)</sup>
-	X	-	-	-	-	-	-	Höhere Dichte oder höhere Viskosität des Fördermediums als in der Bestellung angegeben	Rückfrage erforderlich
-	X	X	-	-	-	-	-	Drehzahl zu hoch	Drehzahl verringern <sup>27)</sup>
-	-	-	-	X	-	-	-	Dichtung defekt	Dichtung zwischen Spiralgehäuse und Druckdeckel erneuern.
-	-	-	-	-	X	-	-	Wellendichtungen verschlissen	Wellendichtung erneuern Spül- /Sperrflüssigkeit kontrollieren.
-	-	-	-	-	X	-	-	Pumpe läuft unruhig.	Saugverhältnisse korrigieren Pumpe ausrichten Laufrad nachwuchten Druck am Saugstutzen der Pumpe erhöhen.
-	-	-	X	-	X	X	-	Aggregat schlecht ausgerichtet	Ausrichten
-	-	-	X	-	X	X	-	Pumpe verspannt oder Resonanzschwingungen in Rohrleitungen	Rohrleitungsanschlüsse und Pumpenbefestigung prüfen ggf. Abstände der Rohrschellen verringern Rohrleitungen über schwingungsdämpfendes Material befestigen.
-	-	-	X	-	-	X	-	Zu wenig, zu viel oder ungeeignetes Schmiermittel	Schmiermittel ergänzen, verringern und/oder ersetzen.
-	-	-	X	-	-	-	-	Kupplungsabstand nicht eingehalten	Abstand nach Aufstellungsplan korrigieren.
X	X	-	-	-	-	-	-	Lauf auf 2 Phasen	Defekte Sicherung erneuern elektrische Leitungsanschlüsse prüfen
-	-	-	-	-	-	X	-	Unwucht des Rotors	Laufrad reinigen Laufrad nachwuchten.
-	-	-	-	-	-	X	-	Lager schadhaft	Erneuern
-	-	-	-	-	-	X	X	Zu kleiner Förderstrom	Mindestförderstrom vergrößern.
-	-	-	-	-	X	-	-	Fehler in der Zuführung der Zirkulationsflüssigkeit	Freien Querschnitt vergrößern

## 9 Zugehörige Unterlagen

### 9.1 Gesamtzeichnungen mit Einzelteileverzeichnis

#### 9.1.1 Lagerträger B02 bis B05

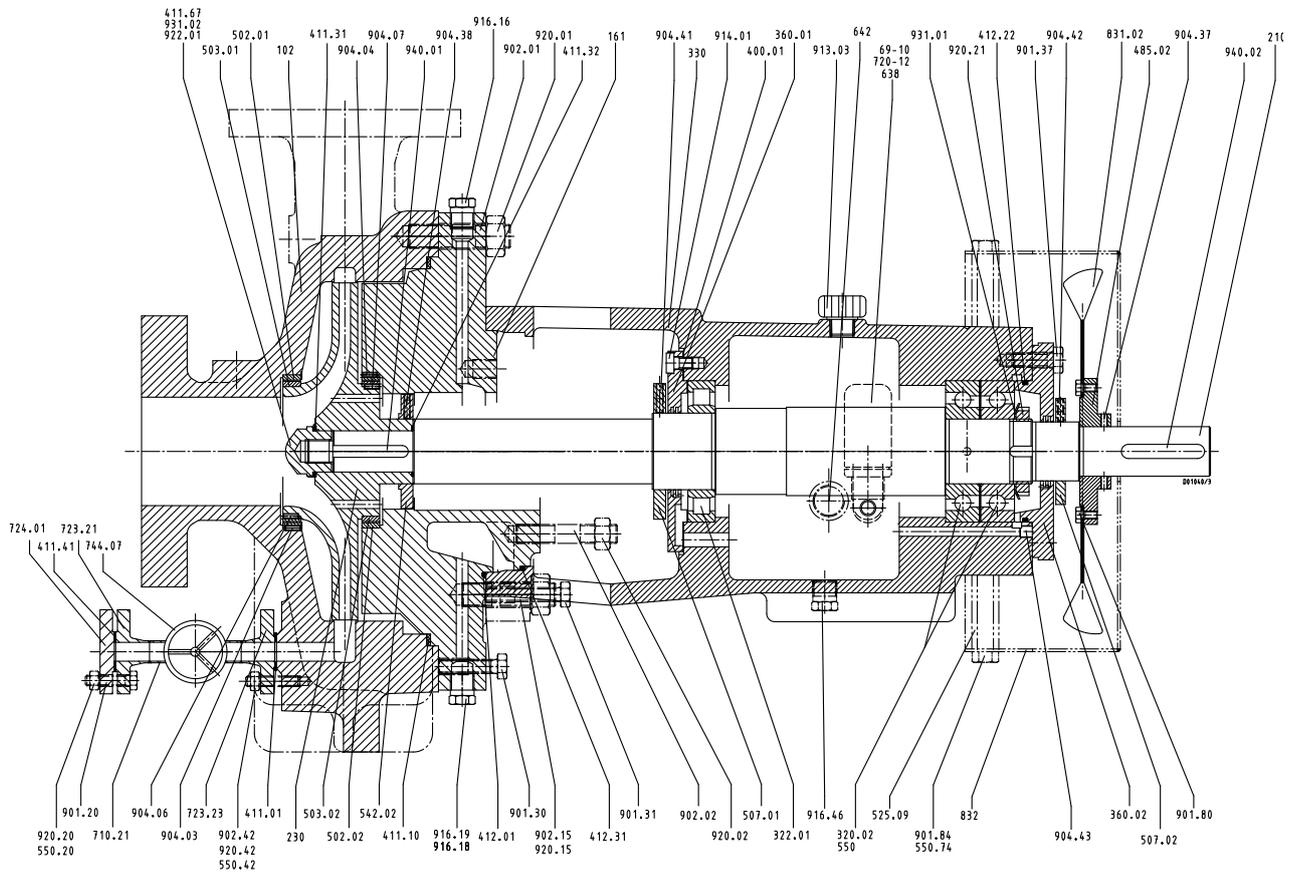


Abb. 15: Lagerträger B02 bis B05, a) ungekühlt und b) gekühlt

Tabelle 25: Einzelteilverzeichnis Lagerträger B02 bis B05

Teile-Nr.	besteht aus	Teile-Benennung
102	102	Spiralgehäuse
	411.10	Dichtring
	502.01	Spaltring
	902.01	Stiftschraube
	904.03	Gewindestift
	916.01 <sup>28)</sup>	Stopfen
	920.01	Sechskantmutter
161	161	Gehäusedeckel
	411.10	Dichtring
	412.01/.31 <sup>29)</sup>	O-Ring
	502.02	Spaltring
	901.30	Sechskantschraube
	902.15	Stiftschraube
	904.04	Gewindestift
916.16	Stopfen	

28) nicht in Zeichnung dargestellt

29) nur bei gekühlter Ausführung

Teile-Nr.	besteht aus	Teile-Benennung
161	920.15	Sechskantmutter
210	210	Welle
	920.21	Nutmutter
	931.01	Sicherungsblech
	940.01/.02	Passfeder
230	230	Lauftrad
	931.02	Sicherungsblech
	503.01/.02	Lauftring
	904.06/.07	Gewindestift
	411.31/.32/.67 <sup>30)</sup>	Dichtring
320.02/550 <sup>31)</sup>	Schrägkugellager	mit Scheibe 550 (Passscheibe)
322.01	322.01	Zylinderrollenlager
330	330	Lagerträger
	69.10	Schutzkorb
	360.01/.02	Lagerdeckel
	400.01	Flachdichtung
	412.22	O-Ring
	638	Ölstandsregler
	642	Ölstandsauge
	710.21	Rohr
	901.31/.37	Sechskantschraube
	913.03	Entlüftungsschraube
	916.46	Stopfen
914.01	Zylinderschraube	
360.01/.02	360.01/.02	Lagerdeckel
	400.01	Flachdichtung
	412.22	O-Ring
	914.01	Zylinderschraube
502.01/.02 <sup>32)</sup>	502.01/.02	Spaltring
	904.03/.04 <sup>32)</sup>	Gewindestift
503.01/.02 <sup>32)</sup>	503.01/.02	Lauftring
	904.06/.07 <sup>32)</sup>	Gewindestift
507.01/.02	507.01/.02	Spritzring
	904.41/.42	Gewindestift
542.02	542.02	Drosselbuchse
	904.38	Gewindestift
638	638	Ölstandsregler
70-3 <sup>30)</sup>	70-3	Entleerungsleitung
	411.01	Dichtring
	902.42	Stiftschraube
	920.42	Sechskantmutter
	550.42	Scheibe
	723.23	Flansch
	744.07	Absperrschieber
	710.21	Rohr
723.21	Flansch	

30) optional

31) nur bei Lagerträger B03 und B05

32) nur bei entlastetem Lauftrad

Teile-Nr.	besteht aus	Teile-Benennung
70-3 <sup>30)</sup>	411.41	Dichtring
	724.01	Blindflansch
	901.20	Sechskantschraube
	920.20	Sechskantmutter
	550.20	Scheibe
831.02 <sup>30)</sup>	831.02	Lüfterrad
	832	Lüfterhaube
	485.02	Lüfternabe
	904.37	Gewindestift
	922.01	Laufmutter
99-9 <sup>28)</sup>	99-9 <sup>28)</sup>	Dichtungssatz komplett

9.1.2 Lagerträger B06 und B07

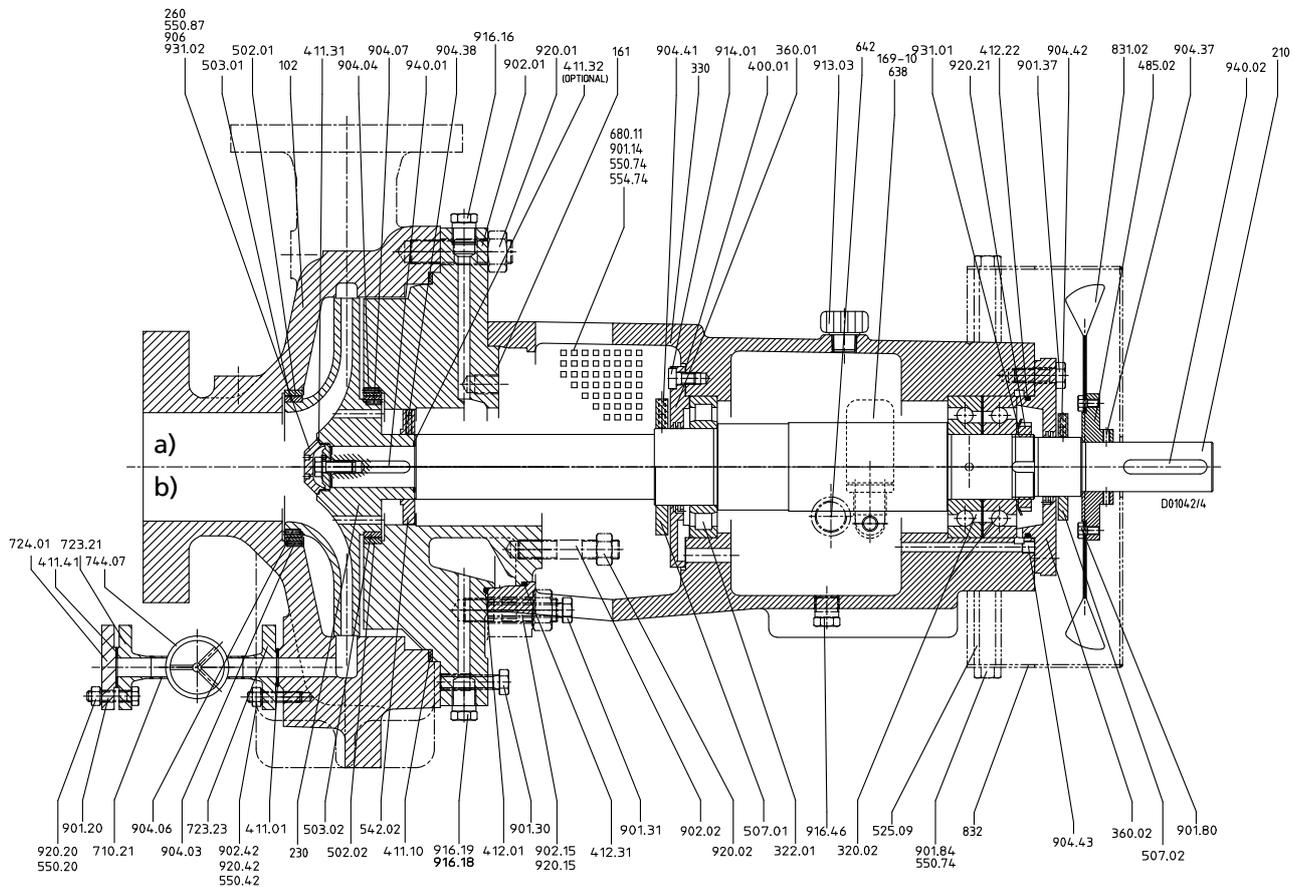


Abb. 16: Lagerträger B06 und B07, a) ungekühlt und b) gekühlt

Tabelle 26: Einzelteilverzeichnis Lagerträger B06 bis B07

Teile-Nr.	bestehend aus	Teile-Benennung
102	102	Spiralgehäuse
	411.10	Dichtring
	502.01	Spaltring
	902.01	Stiftschraube
	904.03	Gewindestift
	916.01 <sup>33)</sup>	Stopfen
	920.01	Sechskantmutter

33) nicht in Zeichnung dargestellt

Teile-Nr.	bestehend aus	Teile-Benennung
161	161	Gehäusedeckel
	411.10	Dichtring
	412.01/.31 <sup>34)</sup>	O-Ring
	502.02 <sup>35)</sup>	Spaltring
	901.30	Sechskantschraube
	902.15	Stiftschraube
	904.04 <sup>35)</sup>	Gewindestift
	916.16	Stopfen
	920.15	Sechskantmutter
210	210	Welle
	920.21	Nutmutter
	931.01	Sicherungsblech
	940.01/.02	Passfeder
230	230	Laufgrad
	503.01/.02	Lauftring
	904.06/.07	Gewindestift
	411.31/.32 <sup>36)</sup>	Dichtring
260	260	Laufgradkappe
320.02	320.02	Schräggugellager
322.01	322.01	Zylinderrollenlager
330	330	Lagerträger
	69.10	Schutzkorb
	360.01/.02	Lagerdeckel
	400.01	Flachdichtung
	412.22	O-Ring
	638	Ölstandsregler
	642	Ölstandsauge
	710.21	Rohr
	901.31/.37	Sechskantschraube
	913.03	Entlüftungsschraube
	916.46	Stopfen
360.01/.02	360.01/.02	Lagerdeckel
	400.01	Flachdichtung
	412.22	O-Ring
	914.01	Zylinderschraube
502.01/.02	502.01/.02	Spaltring
	904.03/.04 <sup>35)</sup>	Gewindestift
503.01/.02	503.01/.02	Lauftring
	904.06/.07 <sup>35)</sup>	Gewindestift
507.01/.02	507.01/.02	Spritzring
	904.41/.42	Gewindestift
542.02	542.02	Drosselbuchse
	904.38	Gewindestift
550.87	550.87	Scheibe
638	638	Ölstandsregler

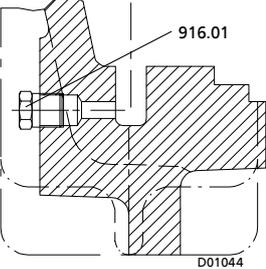
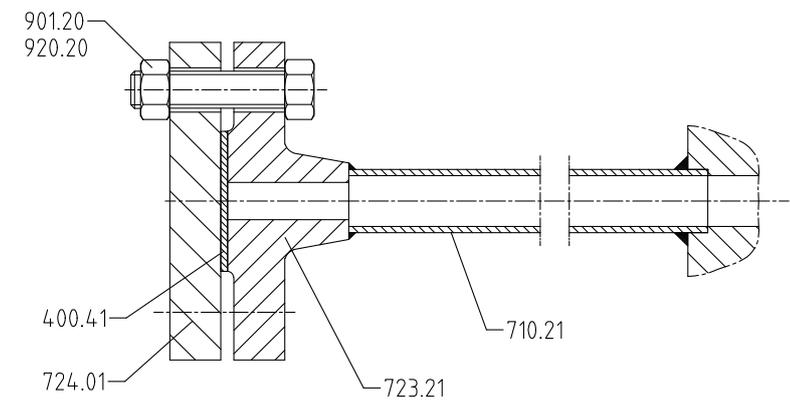
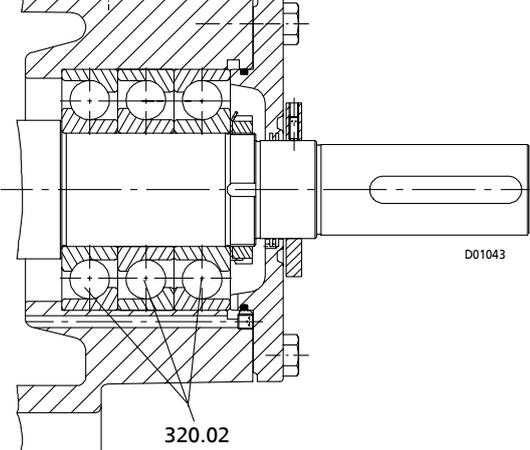
- 34) nur bei gekühlter Ausführung  
 35) nur bei entlastetem Laufgrad  
 36) optional

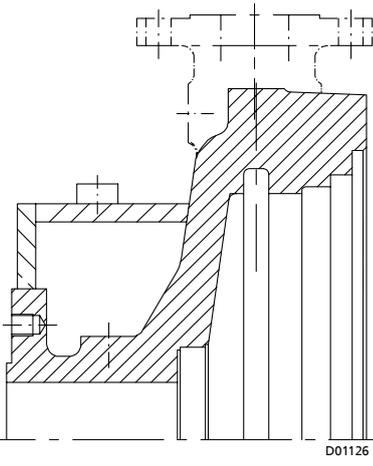
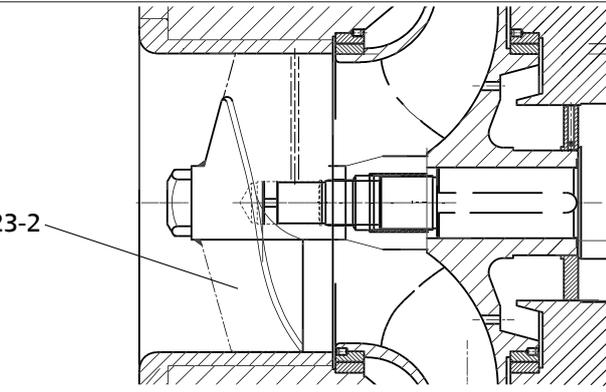
Teile-Nr.	bestehend aus	Teile-Benennung
70-3 <sup>36)</sup>	70-3 <sup>36)</sup>	Entleerungsleitung
	411.01	Dichtring
	902.42	Stiftschraube
	920.42	Sechskantmutter
	550.42	Scheibe
	723.23	Flansch
	744.07	Absperrschieber
	710.21	Rohr
	723.21	Flansch
	411.41	Dichtring
	24.01	Blindflansch
	901.20	Sechskantschraube
	920.20	Sechskantmutter
	550.20	Scheibe
831.02 <sup>36)</sup>	831.02 <sup>36)</sup>	Lüfterrad
	832	Lüfterhaube
	485.02	Lüfternabe
	904.37	Gewindestift
906	906	Laufschraube
931.02	931.02	Sicherungsblech
99-9 <sup>33)</sup>	99-9 <sup>33)</sup>	Dichtungssatz komplett

9.1.3 Konstruktionsvarianten

Tabelle 27: Konstruktionsvarianten

Ausführung	Einzelheiten
Ausführung mit kühlbarem Lagerträger	
Ausführung mit Spritzring	

Ausführung	Einzelheiten
Ausführung mit Stopfen	 <p>916.01 D01044</p>
Ausführung mit geschweißter Entleerung	 <p>901.20 920.20 400.41 724.01 710.21 723.21</p>
Ausführung mit Tandem-Lagerung	 <p>320.02 D01043</p>

Ausführung	Einzelheiten
<p>Ausführung mit beheizbarem Gehäuse</p>	 <p style="text-align: center;">D01126</p>
<p>Ausführung mit Hilfslaufgrad</p>	 <p>23-2</p>

## 10 EU-Konformitätserklärung

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

Hiermit erklärt der Hersteller, dass **das Produkt:**

### **RPH**

KSB-Auftragsnummer: .....

- allen Bestimmungen der folgenden Richtlinien in ihrer jeweils gültigen Fassung entspricht:
  - Pumpe/Pumpenaggregat: Richtlinie 2006/42/EG "Maschinen"

Weiterhin erklärt der Hersteller, dass:

- die folgenden harmonisierten internationalen Normen zur Anwendung kamen:
  - ISO 12100
  - EN 809
- Angewendete nationale technische Normen und Spezifikationen, insbesondere:
  - DIN EN ISO 13709

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>37)</sup>.....

Name  
Funktion  
Firma  
Adresse

---

37) Die unterschriebene und somit rechtsgültige EU-Konformitätserklärung wird mit dem Produkt ausgeliefert.

---



## Stichwortverzeichnis

### A

Abrasive Fördermedien 41  
Aufbau 19  
Auffüllen und Entlüften 35  
Aufheizen 37  
Aufheizgeschwindigkeit 37  
Aufstellung  
    Fundamentaufstellung 22  
Aufstellung/Einbau 21  
Auftragsnummer 7  
Ausschalten 39  
Außerbetriebnahme 22  
Austauschbarkeit der Pumpenteile 63

### B

Bauart 17  
Benennung 16  
Bestimmungsgemäße Verwendung 9

### D

Demontage 50  
Drehrichtung 31

### E

Einlagern 42  
Einsatzbereiche 9  
Einschalten 38  
Einschubeinheit 51  
Einzelteilverzeichnis 67, 69  
Endkontrolle 35  
Entsorgung 15  
Ersatzteil  
    Ersatzteilbestellung 62  
Explosionsschutz 11, 21, 27, 28, 29, 30, 35, 36, 37, 38,  
39, 40, 43, 44, 45, 46, 48

### F

Filter 24, 48  
Fördermedium  
    Dichte 41  
Förderstrom 40

### G

Geräuscherwartungswerte 19  
Gewährleistungsansprüche 7  
Gleitringdichtung 38  
Grenzen des Betriebsbereiches 39

### H

Heizung 37

### I

Inbetriebnahme 32

### K

Kennzeichnung von Warnhinweisen 8  
Konservieren 42  
Konservierung 14  
Kräfte und Momente 24  
Kupplung 20, 46

### L

Lager 17  
Lagertemperatur 45  
Lagerung 14  
Laufgeräusche 44, 45  
Laufradform 17  
Lieferumfang 20

### M

Mitgeltende Dokumente 7

### O

Ölschmierung  
    Intervalle 48  
    Ölqualität 48  
Ölstandsregler 32

### P

Produktbeschreibung 16  
Pumpengehäuse 17

### R

Rohrleitungen 23  
Rücksendung 14

### S

Schadensfall 7  
    Ersatzteilbestellung 62  
Schalthäufigkeit 40  
Schraubenanzugsmomente 58  
    Wellenmutter 61  
Sicherheit 9  
Sicherheitsbewusstes Arbeiten 10  
Sonderzubehör 20  
Spaltspiele 46  
Störungen  
    Ursachen und Beseitigung 65

**T**

Temperaturdifferenz 37  
Temperaturgrenzen 11, 12  
Transportieren 13  
Typenschild 16

**U**

Überwachungseinrichtungen 12  
Unbedenklichkeitserklärung 75  
Unvollständige Maschinen 7

**W**

Warmhalten 37  
Warnhinweise 8  
Wartung 44  
Wasserkühlung 35, 36  
Wellendichtung 17  
Wiederinbetriebnahme 42  
Wirkungsweise 19

**Z**

Zusatzanschlüsse 27







**KSB SE & Co. KGaA**

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

Tel. +49 6233 86-0

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