

Chemienormpumpe

## CPKN

Lagerung UP02 bis UP06 und P08s

### Betriebs-/ Montageanleitung



CE

KSB 

## **Impressum**

Betriebs-/ Montageanleitung CPKN

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 10.12.2021

## Inhaltsverzeichnis

<b>Glossar</b> .....	<b>6</b>
<b>1 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 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 Transport/Lagerung/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 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat</b> .....	<b>16</b>
4.1 Allgemeine Beschreibung .....	16
4.2 Produktinformation gemäß Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH) .....	16
4.3 Benennung .....	16
4.4 Typenschild .....	16
4.5 Konstruktiver Aufbau .....	17
4.6 Aufbau und Wirkungsweise .....	19
4.7 Geräuscherwartungswerte .....	20
4.8 Lieferumfang .....	20
4.9 Abmessungen und Gewichte .....	21
<b>5 Aufstellung/Einbau</b> .....	<b>22</b>
5.1 Sicherheitsbestimmungen .....	22
5.2 Prüfung vor Aufstellungsbeginn .....	22
5.3 Pumpenaggregat aufstellen .....	22
5.3.1 Fundamentaufstellung .....	23
5.3.2 Fundamentlose Aufstellung .....	24
5.4 Rohrleitungen .....	24
5.4.1 Rohrleitung anschließen .....	24
5.4.2 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen .....	26
5.4.3 Zusatzanschlüsse .....	28
5.5 Einhausung/ Isolierung .....	28
5.6 Kupplungsausrichtung kontrollieren .....	29
5.7 Pumpe und Motor ausrichten .....	30
5.7.1 Motoren mit Stellschraube .....	31

5.7.2	Motoren ohne Stellschraube .....	31
5.8	Elektrisch anschließen .....	32
5.8.1	Zeitrelais einstellen .....	33
5.8.2	Erdung .....	33
5.8.3	Motor anschließen .....	33
5.9	Drehrichtung prüfen .....	34
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme .....</b>	<b>35</b>
6.1	Inbetriebnahme .....	35
6.1.1	Voraussetzungen für die Inbetriebnahme .....	35
6.1.2	Schmiermittel einfüllen .....	35
6.1.3	Wellendichtung.....	36
6.1.4	Pumpe auffüllen und entlüften .....	37
6.1.5	Endkontrolle.....	37
6.1.6	Wasserkühlung.....	37
6.1.7	Kühlung der Wellendichtung.....	38
6.1.8	Heizung .....	38
6.1.9	Pumpe/Pumpenaggregat aufheizen/warmhalten .....	39
6.1.10	Einschalten .....	40
6.1.11	Wellendichtung kontrollieren.....	41
6.1.12	Ausschalten .....	42
6.2	Grenzen des Betriebsbereichs.....	42
6.2.1	Umgebungstemperatur.....	43
6.2.2	Schalhäufigkeit.....	43
6.2.3	Fördermedium.....	44
6.3	Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern.....	45
6.3.1	Maßnahmen für die Außerbetriebnahme.....	45
6.4	Wiederinbetriebnahme.....	45
<b>7</b>	<b>Wartung / Instandhaltung.....</b>	<b>46</b>
7.1	Sicherheitsbestimmungen.....	46
7.2	Wartung/Inspektion .....	47
7.2.1	Betriebsüberwachung.....	47
7.2.2	Inspektionsarbeiten .....	49
7.2.3	Schmierung und Schmiermittelwechsel der Wälzlager .....	50
7.3	Entleeren/Reinigen .....	53
7.4	Pumpenaggregat demontieren.....	53
7.4.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen .....	53
7.4.2	Pumpenaggregat vorbereiten.....	54
7.4.3	Motor abbauen .....	54
7.4.4	Einschubeinheit ausbauen.....	54
7.4.5	Laufrad ausbauen .....	55
7.4.6	Wellendichtung demontieren.....	55
7.4.7	Lagerung demontieren.....	56
7.5	Pumpenaggregat montieren .....	57
7.5.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen.....	57
7.5.2	Lagerung montieren.....	58
7.5.3	Wellendichtung einbauen .....	59
7.5.4	Laufrad einbauen.....	61
7.5.5	Einschubeinheit einbauen .....	61
7.5.6	Motor anbauen .....	62
7.6	Anziehdrehmomente .....	62
7.6.1	Anziehdrehmomente.....	62
7.6.2	Anziehdrehmomente Laufradmutter .....	62
7.7	Ersatzteilkhaltung .....	63
7.7.1	Ersatzteilbestellung .....	63
7.7.2	Empfohlene Ersatzteilkhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296 .....	63
7.7.3	Austauschbarkeit der Pumpenteile.....	63

<b>8</b>	<b>Störungen: Ursachen und Beseitigung</b> .....	<b>66</b>
<b>9</b>	<b>Zugehörige Unterlagen</b> .....	<b>68</b>
	9.1 Gesamtzeichnung mit Einzelteilverzeichnis.....	68
<b>10</b>	<b>EU-Konformitätserklärung</b> .....	<b>71</b>
<b>11</b>	<b>Unbedenklichkeitserklärung</b> .....	<b>72</b>
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>73</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 der nächstgelegene KSB-Service benachrichtigt werden.

### 1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen

Für den Einbau von KSB gelieferten unvollständigen Maschinen sind die jeweiligen Unterkapitel von Wartung/Instandhaltung zu beachten. (⇒ Kapitel 7.5.5, Seite 61)

### 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 Handlungsanweisung
▷	Handlungsaufforderung bei Sicherheitshinweisen
⇔	Handlungsergebnis
⇨	Querverweise

<sup>1</sup> 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 berücksichtigen.
- Die Betriebsanleitung muss vor Montage und Inbetriebnahme vom zuständigen Fachpersonal / Betreiber gelesen und verstanden werden.
- Der Inhalt der Betriebsanleitung muss vor Ort ständig für das Fachpersonal verfügbar sein.
- Direkt am Produkt angebrachte Hinweise und Kennzeichnungen müssen beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden. Das gilt beispielsweise für:
  - Drehrichtungspfeil
  - Kennzeichen für Anschlüsse
  - Typenschild
- Für die Einhaltung von nicht berücksichtigten ortsbezogenen Bestimmungen ist der Betreiber verantwortlich.

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur in solchen Einsatzbereichen und innerhalb der Verwendungsgrenzen betrieben werden, die in den mitgeltenden Dokumenten beschrieben sind. (⇒ Kapitel 1.4, Seite 7)
- Die Pumpe/Pumpenaggregat nur in technisch einwandfreiem Zustand betreiben.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat nicht in teilmontiertem Zustand betreiben.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur die im Datenblatt oder die in der Dokumentation der betreffenden Ausführung beschriebenen Medien fördern.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat nie ohne Fördermedium betreiben.
- Angaben zu Mindestförderstrom und maximal zulässigem Förderstrom im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (z. B.: Vermeidung von Überhitzung, Gleitringdichtungsschäden, Kavitationsschäden, Lagerschäden).
- Pumpe/Pumpenaggregat immer in der vorgesehenen Drehrichtung betreiben.
- 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 Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweisen sowie der bestimmungsgemäßen Verwendung gelten folgende Sicherheitsbestimmungen:

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

#### 2.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

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

#### 2.7 Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage

- Umbauarbeiten oder Veränderungen von Pumpe/Pumpenaggregat sind nur nach Zustimmung des Herstellers zulässig.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile/ Komponenten verwenden. Die Verwendung anderer Teile/ Komponenten kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.
- Der Betreiber sorgt dafür, dass Wartung, Inspektion und Montage von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, welches sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.
- Arbeiten an der Pumpe/Pumpenaggregat nur im Stillstand ausführen.
- Arbeiten am Pumpenaggregat nur im stromlosen Zustand durchführen.
- Pumpe/ Pumpenaggregat muss Umgebungstemperatur angenommen haben.
- Das Pumpengehäuse muss drucklos und entleert sein.

- Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zur Außerbetriebnahme des Pumpenaggregats unbedingt einhalten. (⇒ Kapitel 6.1.12, Seite 42) (⇒ Kapitel 6.3, Seite 45)
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 53)
- 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 35)

**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 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

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

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

**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 Tabelle (⇒ Tabelle 4) enthält die Temperaturklassen und die sich daraus ergebenden maximal zulässigen Werte der Temperatur des Fördermediums. Diese Angaben stellen die theoretischen Grenzwerte dar und beinhalten lediglich einen pauschalen Sicherheitsabschlag für die Gleitringdichtung. Bei Einzelgleitringdichtung kann der erforderliche Sicherheitsabschlag, abhängig von den Einsatzbedingungen

und der Bauart der Gleitringdichtung, wesentlich höher sein. Bei anderen Einsatzbedingungen als im Datenblatt angegeben oder bei Einsatz anderer Gleitringdichtungen muss der erforderliche Sicherheitsabschlag individuell ermittelt werden. Ggf. Rücksprache mit dem Hersteller halten.

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 ISO 80079-36	Maximal zulässige Fördermediumstemperatur <sup>2)</sup>
T1	Maximal 400 °C <sup>3)</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" die maximal zulässige Arbeitstemperatur bei KSB erfragen.

### 2.9.3 Überwachungseinrichtungen

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

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

Die Notwendigkeit von Überwachungseinrichtungen zur Sicherstellung der Funktion überprüfen.

Weitere Informationen zu Überwachungseinrichtungen sind bei KSB zu erfragen.

### 2.9.4 Grenzen des Betriebsbereichs

Die unter (⇒ Kapitel 6.2.3.1, Seite 44) angegebenen Mindestförderströme beziehen sich auf Wasser und wasserähnliche Fördermedien. Längere Betriebsphasen bei diesen Mengen und den genannten Fördermedien verursachen keine zusätzliche Erhöhung der Oberflächentemperaturen an der Pumpe. Liegen jedoch Fördermedien mit abweichenden physikalischen Kenngrößen vor, ist zu prüfen, ob die Gefahr zusätzlicher Erwärmung besteht und daher eine Erhöhung der Mindestmenge notwendig ist. Mit Hilfe der unter (⇒ Kapitel 6.2.3.1, Seite 44) genannten Berechnungsformel kann ermittelt werden, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann.

<sup>2</sup> Vorbehaltlich weiterer Einschränkungen bezüglich Temperaturerhöhung an der Gleitringdichtung.

<sup>3</sup> Abhängig von jeweiliger Werkstoffausführung

### 3 Transport/Lagerung/Entsorgung

#### 3.1 Lieferzustand kontrollieren

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

#### 3.2 Transportieren

	<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.

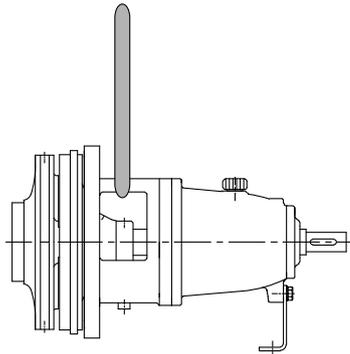


Abb. 1: Einschubeinheit transportieren

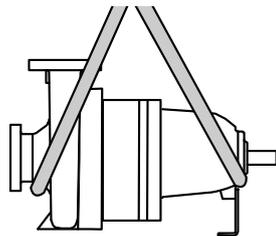


Abb. 2: Pumpe transportieren

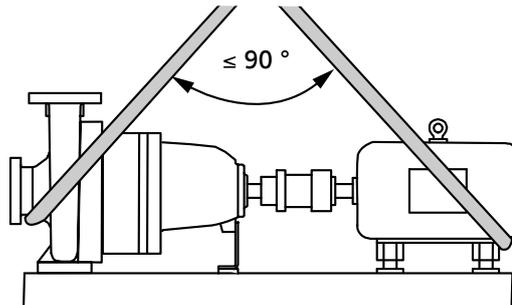


Abb. 3: Pumpenaggregat transportieren

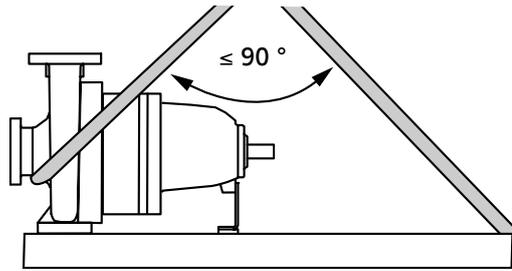


Abb. 4: Pumpe auf Grundplatte transportieren

### 3.3 Lagerung/Konservierung

	<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> Undichtheit oder Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Öffnungen und Verbindungsstellen der Pumpe vor der Lagerung ggf. reinigen und verschließen.</li> </ul>

Erfolgt die Inbetriebnahme längere Zeit nach der Lieferung, werden zur Lagerung von Pumpe / Pumpenaggregat folgenden Maßnahmen empfohlen:

- Pumpe / Pumpenaggregat in einem trockenen, geschützten Raum bei möglichst konstanter Luftfeuchtigkeit lagern.
- Welle 1x monatlich von Hand drehen, 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 45)

### 3.4 Rücksendung

1. Pumpe ordnungsgemäß entleeren. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 53)
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 72)

	<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

- Chemienormpumpe mit Wellendichtung
- Pumpe zum Fördern von aggressiven Flüssigkeiten in der chemischen und petrochemischen Industrie

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

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

### 4.3 Benennung

Beispiel: CPKN - C1 F 40-160

Tabelle 5: Erklärung zur Benennung

Abkürzung	Bedeutung
CPKN	Baureihe
C1	Gehäusewerkstoff z. B. C1 = Edelstahl
F	Zusatzbezeichnung z. B. F = Flansche abweichend vom Standard
40	Druckstutzen-Nenndurchmesser [mm]
160	Laufgrad-Nenndurchmesser [mm]

### 4.4 Typenschild



Abb. 5: Typenschild (Beispiel)

1	Baureihe, Baugröße (⇒ Kapitel 4.3, Seite 16)	2	Kundenspezifische Angabe (optional)
3	KSB-Auftrags- und Auftragspositionsnummer	4	Fördermenge
5	Drehzahl	6	Baujahr
7	Förderhöhe		

### 4.5 Konstruktiver Aufbau

#### Bauart

- Spiralgehäusepumpe
- Horizontalaufstellung
- Prozessbauweise
- Einstufig
- Technische Anforderungen nach ISO 5199
- Abmessung und Leistung nach ISO 2858 ergänzt um Pumpen der Nennweiten DN 25, DN 200 und größer

#### Pumpengehäuse

- Einfachspirale/Doppelspirale baugrößenabhängig
- Radial geteiltes Spiralgehäuse
- Spiralgehäuse mit angegossenen Pumpenfüßen
- Spiralgehäuse (fallweise mit Spaltring) und Gehäusedeckel

#### Lauftradform

- Geschlossenes Radialrad mit räumlich gekrümmten Schaufeln
- Rückenschaufeln für reduzierten Axialschub

#### Wellendichtung

- Stopfbuchspackung
- Einzelgleitringdichtung / Doppelgleitringdichtung

#### Bevorzugt:

- Norm-Gleitringdichtungen nach EN 12756 Ausführung K

	<b>HINWEIS</b>
Der Umbau von Stopfbuchspackung auf Gleitringdichtung oder umgekehrt ist unter Verwendung der entsprechenden Austauschteile ohne Nacharbeit am Gehäuse möglich.	

#### Möglich:

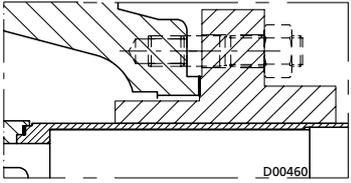
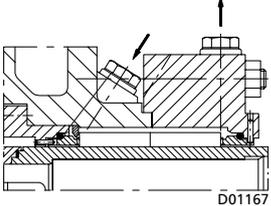
- Patronengleitringdichtung

#### Alternativ:

- Ausführung ohne Wellenschutzhülse mit "nasser Welle"

**Tabelle 6:** Dichtungsraum mit verschiedenen Wellendichtungen (Beispiele)

Dichtungsart	Abbildung
konischer Dichtungsraum (A-Deckel) Normgleitringdichtung	
zylindrischer Dichtungsraum Normgleitringdichtung	

Dichtungsart	Abbildung
Patronendichtung	
doppeltwirkende Gleitringdichtung (back to back) beidseitig nicht entlastet	

**Lagerung**

**Antriebsseitiges Lager:**

- Festlager
- Gepaartes Schrägkugellager
- Axialbeweglichkeit des Läufers auf maximal 0,5 mm begrenzt
- Ölschmierung
- **Optional:** Fettschmierung

**Pumpenseitiges Lager:**

- Loslager
- Zylinderrollenlager
- Nur radial belastbar
- Ölschmierung
- **Optional:** Fettschmierung

**Benennung des Lagerträgers**

Beispiel: UP03

**Tabelle 7:** Benennung des Lagerträgers

Benennung	Erklärung
UP	Lagerträger
03	Größenbezeichnung (bezieht sich auf Abmessungen des Dichtungsraumes und des Wellenendes)

**Verwendete Lager**

**Tabelle 8:** Lagerausführung

KSB-Bezeichnung	FAG-Bezeichnung	SKF-Bezeichnung
B.G	B-TVP-UA	BECBP
B.G.8	B-TVP-UA 80	BEC86P

**Tabelle 9:** Standardlagerung

Lagerträger	Wälzlager	
	pumpenseitig	antriebsseitig
UP02	NU307	2 x 7307 B.G
UP03	NU311	2 x 7311 B.G.8
UP04	NU311	2 x 7311 B.G.8
UP05	NU313	2 x 7313 B.G.8
UP06	NU416	2 x 7319 B.G
P08s	NU416	2 x 7319 B.G

2730.8/12-DE

4.6 Aufbau und Wirkungsweise

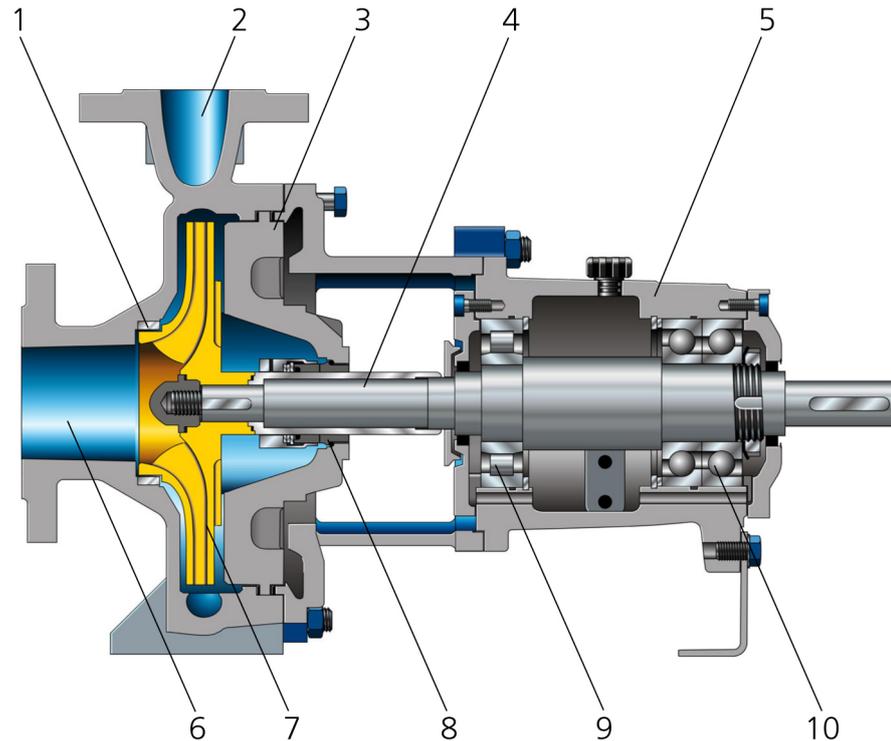


Abb. 6: Schnittbild

1	Drosselspalt	2	Druckstutzen
3	Gehäusedeckel	4	Welle
5	Lagerträger	6	Saugstutzen
7	LaufRad	8	Wellendichtung
9	Wälzlager, pumpenseitig	10	Wälzlager, antriebsseitig

- 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 LaufRad (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 Gehäuse in den Saugstutzen wird durch einen Drosselspalt (1) verhindert. Die Hydraulik ist auf der LaufRadrückseite durch einen Gehäusedeckel (3) begrenzt, durch den die Welle (4) geführt ist. Die Welledurchführung 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, der mit dem Pumpengehäuse und/oder dem Gehäusedeckel verbunden ist.
- Abdichtung** Die Pumpe wird mit einer Wellendichtung (Normgleitringdichtung oder Stopfbuchspackung) abgedichtet.

### 4.7 Geräuscherwartungswerte

**Tabelle 10:** Messflächenschalldruckpegel  $L_{pA}$ <sup>4) 5)</sup>

$P_N$	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

### 4.8 Lieferumfang

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

- Pumpe

#### Antrieb

- Oberflächengekühlter IEC-Drehstrom-Kurzschlussläufermotor

#### Kupplung

- Elastische Kupplung mit oder ohne Zwischenhülse

#### Berührungsschutz

- Kupplungsschutz
- Grundplatte (gemäß ISO 3661) gegossen oder geschweißt für Pumpe und Motor in verwindungssteifer Ausführung
- U-Profil-Stahl oder Stahlblech gekantet

#### Sonderzubehör

- Fallweise

<sup>4</sup> Messflächenschalldruckpegel gemäß ISO 3744 und DIN EN ISO 20361 . 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.

<sup>5</sup> 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

#### **4.9 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>
	<b>HINWEIS</b>
	<p>Betreiben von Pumpenaggregaten mit Stopfbuchspackung in Kombination mit Frequenzumrichter/Drehzahlregelung wird nicht empfohlen.</p>

### 5.2 Prüfung 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>Elektrostatische Aufladung durch unzureichenden Potenzialausgleich</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

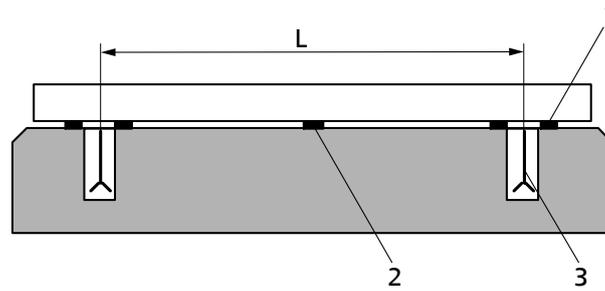


Abb. 7: Unterlegbleche anbringen

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. Ggf. 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.
	<b>HINWEIS</b>
	Zwischen Pumpe und Saugleitung oder Druckleitung können Rohrleitungskompensatoren angeordnet werden.

5.3.2 Fundamentlose Aufstellung

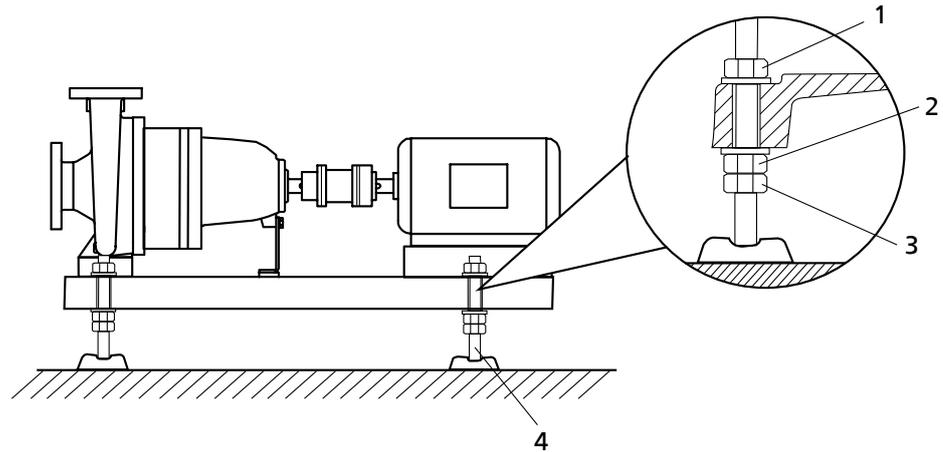


Abb. 8: Stellelemente justieren

1, 3	Kontermutter	2	Stellmutter
4	Maschinenuntersatz		

- ✓ Der Untergrund besitzt die nötige Festigkeit und Beschaffenheit.
- 1. Das Pumpenaggregat auf die Maschinenuntersätze (4) aufsetzen und mit einer Wasserwaage (an Welle/Druckstutzen) ausrichten.
- 2. Ggf. zum Höhenausgleich Kontermuttern (1, 3) an den Maschinenuntersätzen (4) lösen.
- 3. Stellmutter (2) nachjustieren bis eventuelle Höhenunterschiede ausgeglichen sind.
- 4. Kontermuttern (1, 3) an den Maschinenuntersätzen (4) wieder anziehen.

5.4 Rohrleitungen

5.4.1 Rohrleitung anschließen

	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <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 26)</li> <li>▷ Ausdehnung der Rohrleitung bei Temperaturanstieg durch geeignete Maßnahmen kompensieren.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <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>

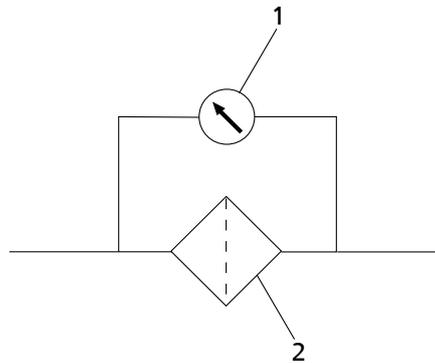
2730.8/12-DE

	<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 50) 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. 9:** Filter in Rohrleitung

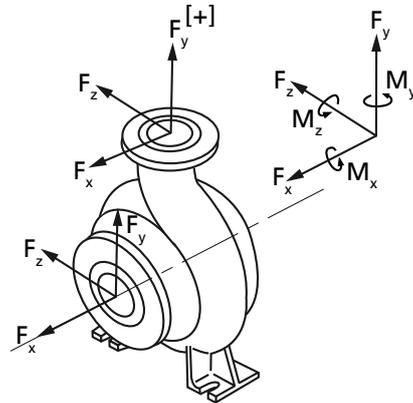
1	Differenzdruckmessgerät	2	Filter
---	-------------------------	---	--------

	<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**



Die zulässigen resultierenden Kräfte sind jeweils nach folgenden Formeln bestimmt:

$$F_{res D} \leq \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$$

$$F_{res S} \leq \sqrt{F_y^2 + F_z^2}$$

Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Die Angaben für Kräfte und Momente gelten nur für statische Rohrleitungslasten. Bei Überschreitung ist Nachprüfung erforderlich.

Falls ein rechnerischer Festigkeitsnachweis erforderlich ist, sind die Werte nur auf Rückfrage erhältlich.

Die Angaben gelten für Aufstellung mit vollkommen vergossener Grundplatte, verschraubt auf starrem, ebenem Fundament.

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

Baugrößen	Saugstutzen [N]				Druckstutzen [N]					Saugstutzen [Nm]			Druckstutzen [Nm]		
	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>res</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>yZug+</sub>	F <sub>yDruck-</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>res</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
25-160	1050	700	850	1100	500	350	650	450	700	550	450	300	400	300	200
25-200	1050	700	850	1100	500	350	650	450	700	550	450	300	400	300	200
32-125	1350	900	1100	1400	700	450	850	550	900	700	550	350	450	350	250
32-160	1350	900	1100	1400	700	450	850	550	900	700	550	350	450	350	250
32-200	1350	900	1100	1400	700	450	850	550	900	700	550	350	450	350	250
32-250	1350	900	1100	1400	700	450	850	550	900	700	550	350	450	350	250
40-160	1750	1150	1400	1800	850	550	1100	700	1100	1150	850	600	550	450	300
40-200	1750	1150	1400	1800	850	550	1100	700	1100	1150	850	600	550	450	300
40-250	1750	1150	1400	1800	850	550	1100	700	1100	1150	850	600	550	450	300
40-315	1750	1150	1400	1800	850	550	1100	700	1100	1150	850	600	550	450	300
50-160	2150	1400	1700	2200	1100	700	1350	900	1400	1450	1100	750	700	550	350
50-200	2150	1400	1700	2200	1100	700	1350	900	1400	1450	1100	750	700	550	350
50-250	2150	1400	1700	2200	1100	700	1350	900	1400	1450	1100	750	700	550	350
50-315	2150	1400	1700	2200	1100	700	1350	900	1400	1450	1100	750	700	550	350
65-160	2700	1750	2150	2750	1400	900	1750	1150	1800	2000	1500	1000	1150	850	600
65-200	2700	1750	2150	2750	1400	900	1750	1150	1800	2000	1500	1000	1150	850	600
65-250	2700	1750	2150	2750	1400	900	1750	1150	1800	2000	1500	1000	1150	850	600
65-315	2700	1750	2150	2750	1400	900	1750	1150	1800	2000	1500	1000	1150	850	600
80-160	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750

2730.8/12-DE

Baugrößen	Saugstutzen [N]				Druckstutzen [N]					Saugstutzen [Nm]			Druckstutzen [Nm]		
	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>res</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>yZug+</sub>	F <sub>yDruck-</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>res</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
80-200	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750
80-250	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750
80-315	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750
80-400	3700	2400	2950	3800	1700	1100	2150	1400	2200	2750	2100	1400	1450	1100	750
100-200	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
100-250	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
100-315	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
100-400	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-250	4700	3100	3750	4750	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
125-315	4700	3100	3750	4750	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
125-400	4700	3100	3750	4750	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
150-250	7350	4700	5700	7400	3750	2350	4700	3100	4850	5300	3850	2650	3450	2650	1750
150-315	7350	4700	5700	7400	3750	2350	4700	3100	4850	5300	3850	2650	3450	2650	1750
150-400	7350	4700	5700	7400	3750	2350	4700	3100	4850	5300	3850	2650	3450	2650	1750
150-500	7350	4700	5700	7400	3750	2350	4700	3100	4850	5300	3850	2650	3450	2650	1750
200-250	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650
200-315	10000	6700	8000	10450	5700	3550	7350	4700	7400	7500	5700	3650	5300	3850	2650
200-400	10000	6700	8000	10450	5700	3550	7350	4700	7400	7500	5700	3650	5300	3850	2650
200-500	10000	6700	8000	10450	5700	3550	7350	4700	7400	7500	5700	3650	5300	3850	2650
250-315	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650
250-400	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650
250-500	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650
300-400	13350	8700	10700	13800	10000	6150	12000	8000	12800	9550	7150	4700	9150	6900	4500
300-500	13350	8700	10700	13800	10000	6150	12000	8000	12800	9550	7150	4700	9150	6900	4500
350-400	13350	8700	10700	13800	10700	6700	13350	8700	13800	9550	7150	4700	9550	7150	4700
350-500	13350	8700	10700	13800	10700	6700	13350	8700	13800	9550	7150	4700	9550	7150	4700

Werkstoff- und temperaturabhängige Korrekturwerte (siehe nachfolgendes Diagramm).

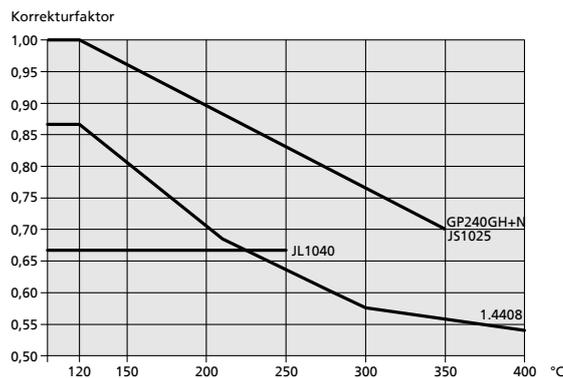


Abb. 10: Temperatur-Korrektur-Diagramm

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/Lagerträgerlaterne und Gehäusedeckel dürfen nicht isoliert werden.</li> </ul>
	<p><b>HINWEIS</b></p> <p>Eine bauseitige Isolierung des Pumpengehäuses bei Temperaturen des Fördermediums unter dem Gefrierpunkt ist zulässig und bedarf im Einzelfall der Zustimmung des Herstellers.</p>

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>
---	---

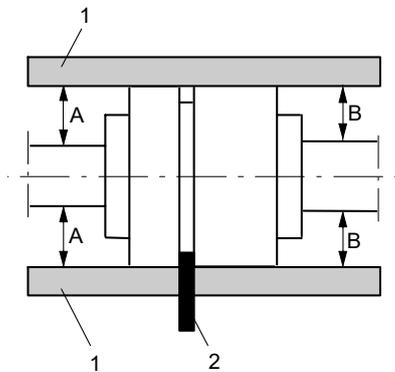


Abb. 11: Kupplung ohne Zwischenhülse, Kupplungsausrichtung kontrollieren

1	Lineal	2	Lehre
---	--------	---	-------

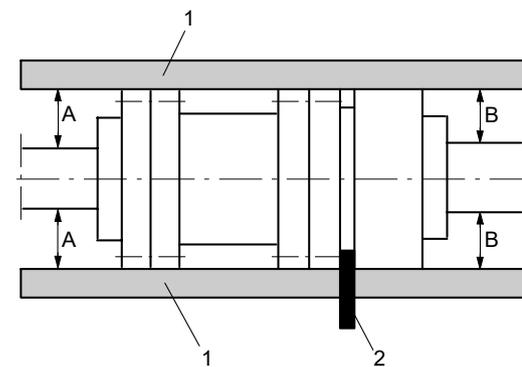
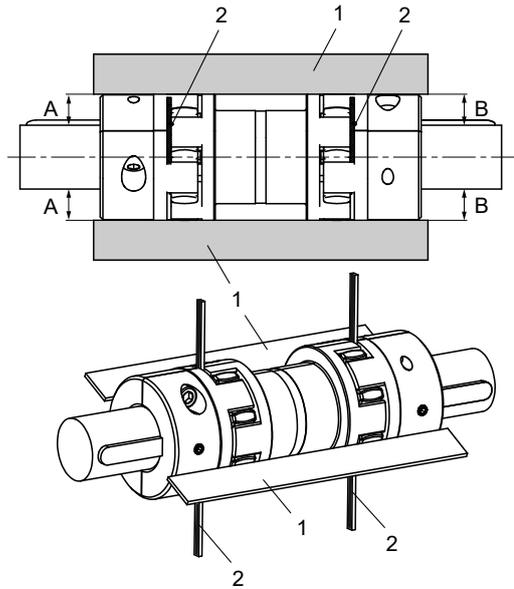


Abb. 12: Kupplung mit Zwischenhülse, Kupplungsausrichtung kontrollieren

1	Lineal	2	Lehre
---	--------	---	-------



**Abb. 13:** Doppelkardanische Kupplung mit Zwischenhülse, Kupplungsausrichtung kontrollieren

1	Lineal	2	Lehre
---	--------	---	-------

**Tabelle 12:** Zulässige Abweichung bei Ausrichtung der Kupplungshälften

Kupplungstyp	Radiale Abweichung	Axiale Abweichung
	[mm]	[mm]
Kupplung ohne Zwischenhülse (⇒ Abb. 11)	≤ 0,1	≤ 0,1
Kupplung mit Zwischenhülse (⇒ Abb. 12)	≤ 0,1	≤ 0,1
Doppelkardanische Kupplung (⇒ Abb. 13)	≤ 0,5	≤ 0,5

- ✓ Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittrahmen für Kupplungsschutz sind demontiert.
- 1. Stützfuß lösen und spannungsfrei anziehen.
- 2. Lineal axial über beide Kupplungshälften legen.
- 3. Lineal aufliegen lassen und mit Kupplung von Hand weiterdrehen.  
Die Kupplung ist korrekt ausgerichtet, wenn umlaufend überall der gleiche Abstand A bzw. B zur jeweiligen Welle vorhanden ist.  
Zulässige radiale Abweichung bei der Ausrichtung der Kupplungshälften (⇒ Tabelle 12) sowohl im Ruhezustand als auch bei Betriebstemperatur und anstehendem Zulaufdruck beachten und einhalten.
- 4. Umlaufend den Abstand (Maß siehe Aufstellungsplan) zwischen den Kupplungshälften prüfen.  
Die Kupplung ist korrekt ausgerichtet, wenn umlaufend der Abstand zwischen den Kupplungshälften gleich ist.  
Zulässige axiale Abweichung bei der Ausrichtung der Kupplungshälften (⇒ Tabelle 12) sowohl im Ruhezustand als auch bei Betriebstemperatur und anstehendem Zulaufdruck beachten und einhalten.
- 5. Bei korrekter Ausrichtung Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittrahmen für Kupplungsschutz wieder montieren.

**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.

5.7.1 Motoren mit Stellschraube

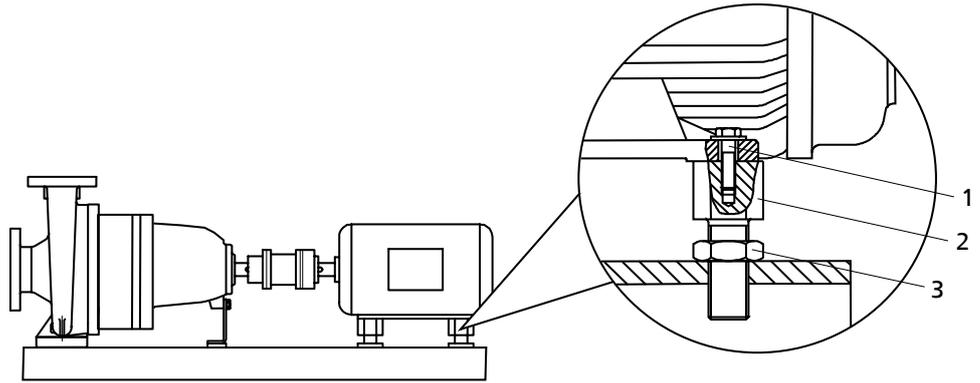


Abb. 14: Motor mit Stellschraube

1	Sechskantschraube	2	Stellschraube
3	Kontermutter		

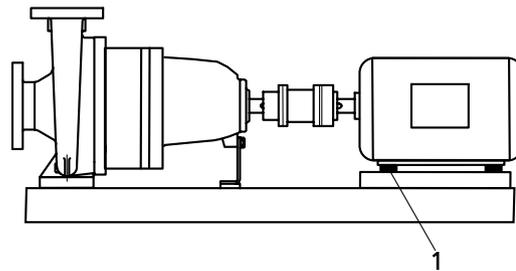
- ✓ Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz sind demontiert.
- 1. Kupplungsausrichtung kontrollieren.
- 2. Sechskantschrauben (1) am Motor und Kontermuttern (3) an der Grundplatte lösen.
- 3. Stellschrauben (2) von Hand oder mit dem Maulschlüssel nachjustieren, bis die Kupplungsausrichtung korrekt ist und alle Motorfüße voll aufliegen.
- 4. Sechskantschrauben (1) am Motor und Kontermuttern (3) an der Grundplatte wieder anziehen.
- 5. Funktion von Kupplung/Welle prüfen.  
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>
	<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>

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

5.7.2 Motoren ohne Stellschraube

Achshöhenunterschiede zwischen Pumpe und Motor werden mit Unterlegblechen ausgeglichen.



**Abb. 15:** Pumpenaggregat mit Unterlegblech

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

- ✓ Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz sind demontiert.
  1. Kupplungsausrichtung kontrollieren.
  2. Sechskantschrauben am Motor lösen.
  3. Unterlegbleche unter die Motorfüße legen, bis der Achshöhenunterschied ausgeglichen ist.
  4. Sechskantschrauben wieder anziehen.
  5. Funktion von Kupplung/Welle prüfen.  
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>

	<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>

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

**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 Energieversorgungsnetzes, 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 wird empfohlen.</p>

**5.8.1 Zeitrelais einstellen**

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Zu lange Umschaltzeiten bei Drehstrommotoren mit Stern-Dreieck-Start</b> Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Umschaltzeiten zwischen Stern und Dreieck so kurz wie möglich halten.</li> </ul>

**Tabelle 13:** Einstellung des Zeitrelais bei Stern-Dreieck-Schaltung

Motorleistung	Einzustellende Zeit
[kW]	[s]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

**5.8.2 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>

**5.8.3 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

 	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Temperaturerhöhung durch Berührung sich drehender und stehender Teile</b> Explosionsgefahr!</p> <p>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>
	<p><b>⚠ WARNUNG</b></p> <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 drehrichtungsabhängiger Gleitringdichtung</b> Beschädigung der Gleitringdichtung und Leckage!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpe zur Drehrichtungsprüfung abkuppeln.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Falsche Drehrichtung von Antrieb und Pumpe</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Drehrichtungspfeil an der Pumpe beachten.</li> <li>▷ Drehrichtung prüfen und, falls nötig, den elektrischen Anschluss überprüfen und die Drehrichtung korrigieren.</li> </ul>

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

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

## 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.
- Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig elektrisch mit allen Schutzeinrichtungen angeschlossen. (⇒ Kapitel 5.8, Seite 32)
- Die Pumpe ist mit Fördermedium gefüllt und entlüftet. (⇒ Kapitel 6.1.4, Seite 37)
- Drehrichtung ist geprüft. (⇒ Kapitel 5.9, Seite 34)
- Alle Zusatzanschlüsse sind angeschlossen und funktionstüchtig.
- Die Schmiermittel sind geprüft.
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden Maßnahmen zur Wiedereinbetriebnahme durchgeführt. (⇒ Kapitel 6.4, Seite 45)

#### 6.1.2 Schmiermittel einfüllen

**Fettgeschmierte Lager** Fettgeschmierte Lager sind bereits gefüllt.

**Ölgeschmierte Lager** Den Lagerträger mit Schmieröl auffüllen.  
 Ölqualität siehe (⇒ Kapitel 7.2.3.1.2, Seite 50)  
 Ölmenge siehe (⇒ Kapitel 7.2.3.1.3, Seite 51)

#### Ölstandsregler mit Schmieröl auffüllen (nur bei ölgeschmierter 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>
	<b>Zu wenig Schmieröl im Vorratsbehälter des Ölstandreglers</b> Beschädigung der Lager! ▶ Ölstand regelmäßig kontrollieren. ▶ Vorratsbehälter immer vollständig auffüllen.

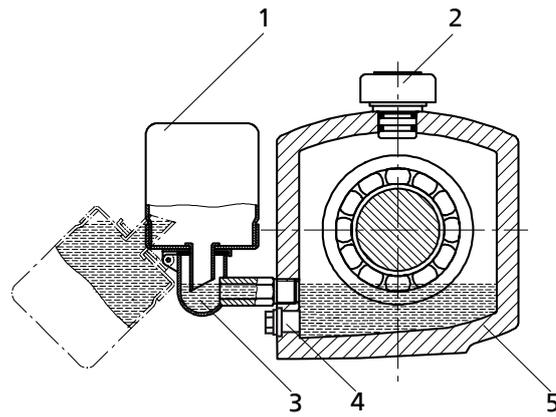


Abb. 16: Lagerträger mit Ölstandsregler

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

1. Entlüftungsstopfen (2) herausziehen.
2. Ölstandsregler (1) vom Lagerträger (5) weg herunterklappen und festhalten.
3. Durch die Bohrung für den Entlüftungsstopfen so lange Öl einfüllen, bis das Öl in den Anschlusswinkel des Ölstandsreglers (3) tritt.
4. Vorratsbehälter des Ölstandsreglers (1) maximal auffüllen.
5. Ölstandregler (1) in die Grundstellung zurückklappen.
6. Entlüftungsstopfen (2) aufsetzen.
7. 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 - 6 wiederholen.
8. 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.

**6.1.3 Wellendichtung**

Wellendichtungen werden fertig eingebaut geliefert.  
Hinweise zu Demontage (⇒ Kapitel 7.4.6, Seite 55) oder zu Montage (⇒ Kapitel 7.5.3, Seite 59) 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

	<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>⚠ 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><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.  
(⇒ Kapitel 5.6, Seite 29)
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><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 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 14: Kühlung der Wellendichtung<sup>6)</sup>

Lagerträger	Kühlflüssigkeitsmenge in l/min bei Förderflüssigkeitstemperatur			
	Normalausführung		Ausführung "K"	
	bis 250 °C	bis 400 °C	bis 250 °C	bis 400 °C
UP02	3	4	3	4
UP03	4	5	4	5
UP04	5	6	4	5
UP05	5	6	5	6
UP06	6	7	5	6
P08s	7	8	6	7

6.1.8 Heizung

Der Raum zwischen Druckdeckel und Lagerträgerlaterne kann bei Bedarf auch als Heizkammer verwendet werden. Der Raum kann mit Heißwasser, Dampf oder Wärmeträgeröl, besonders in Verbindung mit innerer Zirkulation beaufschlagt werden.

	<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>
	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Fehlendes Heizmedium</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Ausreichende Menge an geeignetem Heizmedium bereitstellen.</li> </ul>

2730.8/12-DE

<sup>6)</sup> nicht möglich bei konischem Dichtungsraum "A"

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Zu kurze Aufwärmzeit</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <p>▷ Auf ausreichende Durchwärmung der Pumpe achten.</p>
	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Überschreiten der zulässigen Temperatur des Heizmediums</b> Austretendes Förder- bzw. Heizmedium!</p> <p>▷ Einsatzgrenzen der Heizmedien beachten.</p>

**Tabelle 15:** Temperaturgrenzen bei Heizung mit Heißwasser bzw. Wärmeträgeröl

Ausführung	Heißwasser/Sattdampf		Wärmeträgeröl	
	t <sub>max</sub> [°C]	p <sub>max</sub> [bar]	t <sub>max</sub> [°C]	p <sub>max</sub> [bar]
Normalausführung; Laterne JL 1040 <sup>7)</sup> , O-Ring EPDM	183	10	-	-
Laterne JS 1025 <sup>8)</sup> , Profildichtung PTFE/leg. Stahl	250	20	300	6
geschweißter Gehäusedeckel	300	20	300	6

**6.1.9 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 °C/min (10 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.

<sup>7</sup> GJL-250 nach EN 1561

<sup>8</sup> GJS-400-18-LT nach EN 1563

6.1.10 Einschalten

 	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p>
	<p><b>Überschreitung der zulässigen Druck- und Temperaturgrenzen durch geschlossene Saug- und/oder Druckleitung</b>          Explosionsgefahr!          Austritt von heißen oder toxischen Fördermedien!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals Pumpe mit geschlossenen Absperrorganen in Saug- und/oder Druckleitung betreiben.</li> <li>▷ Pumpenaggregat nur gegen leicht oder ganz geöffnetes druckseitiges Absperrorgan anfahren.</li> </ul>

 	<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 37)</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 Drehzahl 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.

**6.1.11 Wellendichtung kontrollieren**

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

**Doppelgleitringdichtung**

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Zu hohe Temperatur des Sperrmediums bei doppelwirkender Gleitringdichtung</b> Explosionsgefahr! Zu hohe Oberflächentemperatur!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Sicherstellen, dass die Temperatur des Sperrmediums bei doppelwirkender Gleitringdichtung 60 °C nicht überschreitet.</li> </ul>

**Stopfbuchspackung** Die Stopfbuchspackung muss während des Betriebes leicht tropfen.

**Reingrafit-Packung** Bei Ausführung mit Reingrafit-Packung muss immer Leckage vorhanden sein.

**Tabelle 16:** Leckagewerte Reingrafit-Packung

Menge	Werte
Minimal	10 cm <sup>3</sup> /min
Maximal	20 cm <sup>3</sup> /min

**Leckage einstellen**

- Vor Inbetriebnahme**
1. Muttern der Stopfbuchsbrille nur leicht von Hand anziehen.
  2. Rechtwinkligen und zentrischen Sitz der Stopfbuchsbrille mit Hilfe einer Führungslehre kontrollieren.
- ⇒ Nach dem Auffüllen der Pumpe muss Leckage vorhanden sein.

**Nach fünf Minuten Laufzeit**

	<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Offenliegende, rotierende Bauteile</b> Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Rotierende Bauteile nicht berühren.</li> <li>▷ Arbeiten bei laufendem Pumpenaggregat immer mit größter Vorsicht durchführen.</li> </ul>

Die Leckage kann reduziert werden.

1. Muttern der Stopfbuchsbrille um 1/6 Umdrehung anziehen.
2. Leckage anschließend fünf Minuten beobachten.

**Leckage zu hoch:**

Schritte 1 und 2 wiederholen bis ein Minimalwert erreicht wird.

**Leckage zu gering:**

Muttern an der Stopfbuchsbrille etwas lösen.

**keine Leckage:**

Pumpenaggregat sofort ausschalten!  
Stopfbuchsbrille lösen und Inbetriebnahme wiederholen.

**Leckage kontrollieren**

Nach der Einstellung die Leckage etwa zwei Stunden bei maximaler Fördermediumtemperatur beobachten.  
Bei minimalem Druck des Fördermediums an der Stopfbuchspackung prüfen, ob ausreichende Leckage vorhanden ist.

6.1.12 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>

2730.8/12-DE

6.2.1 Umgebungstemperatur

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Betrieb außerhalb der zulässigen Umgebungstemperatur</b>                  Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!</p> <p>▷ Angegebene Grenzwerte für zulässige Umgebungstemperaturen einhalten.</p>

Folgende Parameter und Werte während des Betriebs einhalten:

**Tabelle 17:** Zulässige Umgebungstemperaturen

Zulässige Umgebungstemperatur	Wert
Maximal	40 °C
Minimal	Siehe Datenblatt

6.2.2 Schalthäufigkeit

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Zu hohe Oberflächentemperatur des Motors</b>                  Explosionsgefahr!                  Beschädigung des Motors!</p> <p>▷ Bei explosionsgeschützten Motoren die Angaben in der Herstellerdokumentation zur Schalthäufigkeit beachten.</p>

Die maximale Temperaturerhöhung des Motors bestimmt die Schalthäufigkeit. Die Schalthäufigkeit ist abhängig von den Leistungsreserven des Motors im stationären Betrieb und von den Startverhältnissen (Direktanlauf, Stern-Dreieck-Anlauf, Trägheitsmomente etc.). Sind die Starts über den genannten Zeitraum gleichmäßig verteilt, gelten bei Anlauf gegen leicht geöffnete druckseitige Absperrarmatur folgende Werte als Richtlinien:

**Tabelle 18:** Schalthäufigkeit

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> <p>▷ Pumpenaggregat erst nach Stillstand des Pumpenrotors erneut einschalten.</p>

6.2.3 Fördermedium

6.2.3.1 Förderstrom

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

- Kurzzeitbetrieb:  $Q_{\min}^{9)} = 0,1 \times Q_{\text{opt}}^{10)}$
- Dauerbetrieb:  $Q_{\min}^{9)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{10)}$
- 2-poliger Betrieb:  $Q_{\max}^{11)} = 1,1 \times Q_{\text{opt}}^{10)}$
- 4-poliger Betrieb:  $Q_{\max}^{11)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{10)}$

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 19: 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 des Pumpenaggregats 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.

<sup>9</sup> Mindestförderstrom  
<sup>10</sup> Förderstrom im Punkt besten Wirkungsgrads  
<sup>11</sup> Maximal zulässiger Förderstrom

### 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.

##### Pumpe/Pumpenaggregat wird ausgebaut und eingelagert

- ✓ Die Pumpe wurde ordnungsgemäß entleert. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 53)
- ✓ Die Sicherheitsbestimmungen zur Demontage der Pumpe wurden eingehalten. (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 53)
- ✓ Die Einlagerung der Pumpe erfolgt gemäß der zulässigen Umgebungstemperatur.
  1. Innenseite des Pumpengehäuses mit Konservierungsmittel einsprühen, besonders den Bereich um den Laufradspalt.
  2. Konservierungsmittel durch Saugstutzen und Druckstutzen sprühen. Es empfiehlt sich, die Stutzen zu verschließen (z. B. mit Kunststoffkappen).
  3. Zum Schutz vor Korrosion alle blanken Teile und Flächen der Pumpe einölen oder einfetten (Öl und Fett silikonfrei, ggf. lebensmittelgerecht). Zusätzliche Angaben zur Konservierung beachten. (⇒ 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 herstellereigenen Hinweise beachten.

#### 6.4 Wiederinbetriebnahme

Für die Wiederinbetriebnahme die Punkte für Inbetriebnahme und Grenzen des Betriebsbereichs beachten. (⇒ Kapitel 6.1, Seite 35) (⇒ Kapitel 6.2, Seite 42)

Vor Wiederinbetriebnahme der Pumpe/Pumpenaggregat zusätzlich Maßnahmen für Wartung/Instandhaltung durchführen. (⇒ Kapitel 7, Seite 46)

	<p><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><b>HINWEIS</b></p>
	<p>Bei Außerbetriebnahme länger als ein Jahr sind die Elastomere zu erneuern.</p>

## 7 Wartung / Instandhaltung

### 7.1 Sicherheitsbestimmungen

	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></div> <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>
	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></div> <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>
 	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></div> <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>	
	<div style="background-color: #f1c40f; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ WARNUNG</b></div> <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>
	<div style="background-color: #f1c40f; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ WARNUNG</b></div> <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>

	<p><b>! WARNUNG</b></p>
	<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.

	<p><b>HINWEIS</b></p>
	<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

 	<p><b>! GEFAHR</b></p>
	<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>

 	<p><b>! GEFAHR</b></p>
	<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>

2730.8/12-DE

	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></div> <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>
	<div style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ACHTUNG</b></div> <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>
	<div style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ACHTUNG</b></div> <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 42)</li> </ul>

Während des Betriebs folgendes einhalten und/oder prüfen:

- Die Pumpe soll stets ruhig und erschütterungsfrei laufen.
- Bei Ölschmierung auf richtigen Ölstand achten. (⇒ Kapitel 6.1.2, Seite 35)
- Wellendichtung kontrollieren. (⇒ Kapitel 6.1.11, Seite 41)
- Statische Dichtungen auf Leckagen kontrollieren.
- Laufgeräusche der Wälzlager prüfen.  
Vibration, Geräusche sowie erhöhte Stromaufnahme bei sonst gleichbleibenden Betriebsbedingungen deuten auf Verschleiß hin.
- Die Funktion evtl. 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.
- Temperatur der Lager überwachen.  
Die Lagertemperatur darf 90 °C (gemessen außen am Lagerträger) nicht überschreiten.

	<div style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ACHTUNG</b></div> <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>
---	--

	<b>HINWEIS</b>
	<p>Nach der Erstinbetriebnahme können bei fettgeschmierten Wälzlagern erhöhte Temperaturen auftreten, die auf Einlaufvorgänge zurückzuführen sind. Die endgültige Lagertemperatur stellt sich erst nach einer bestimmten Betriebszeit ein (je nach Bedingungen bis zu 48 Stunden).</p>

**7.2.2 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>Elektrostatische Aufladung durch unzureichenden Potenzialausgleich</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 die Einschubeinheit ausgebaut werden. Wenn das zulässige Spaltspiel überschritten ist (siehe nachfolgende Tabelle), muss ein neuer Spaltring 502.01 eingebaut werden. Die angegebenen Spaltspiele beziehen sich auf den Laufraddurchmesser.

**Tabelle 20:** Spaltspiele zwischen Laufrad und Gehäuse bzw. Laufrad und Spaltring

Druckstutzen-Nenn Durchmesser	CPKN-S1/-S2	CPKN-C1/-C1.V/-C3.1/-C3.2 CPKN-E
einschließlich DN 65	0,40 mm <sup>+0,1</sup>	0,60 mm <sup>+0,1</sup>
DN 80 bis DN 200	0,50 mm <sup>+0,1</sup>	0,60 mm <sup>+0,1</sup>
ab DN 250	0,65 mm <sup>+0,1</sup>	0,75 mm <sup>+0,1</sup>

Diese Werte gelten für den Temperaturbereich bis 250 °C; über 250 ° vergrößert sich der Spalt um 0,1 bis 0,2 mm

	<b>HINWEIS</b>
	<p>Bei Überschreiten des angegebenen Spaltspieles um mehr als 1 mm (bezogen auf den Durchmesser) die betroffenen Bauteile erneuern bzw. durch Verwendung eines Spaltringes das ursprüngliche Spaltspiel wieder herstellen. Rückfrage bei KSB erforderlich.</p>

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 21: Intervalle Ölwechsel

Temperatur an der Lagerstelle	Erster Ölwechsel	Alle weiteren Ölwechsel <sup>12)</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 22: 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>13)</sup>	Höher als zulässige Lagertemperatur		

<sup>12)</sup> Mindestens einmal jährlich

<sup>13)</sup> Für Umgebungstemperaturen unter -10 °C eine andere geeignete Schmierölsorte verwenden. Rückfrage erforderlich.

7.2.3.1.3 Ölmenge

Tabelle 23: Ölmenge

Lagerträger	Ölmenge [l]
UP02	0,3
UP03	0,5
UP04	0,5
UP05	1,5
UP06	1,4
P08s	4,5

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>

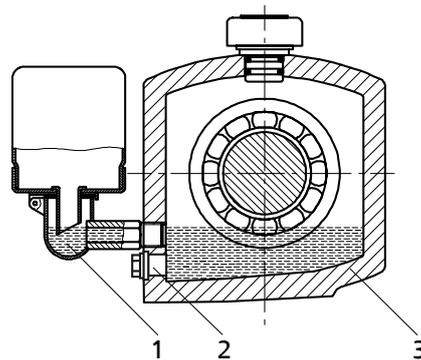


Abb. 17: Ölstandsregler mit Lagerträger

1	Ölstandsregler	2	Verschlusschraube
3	Lagerträger		

- ✓ Geeigneten Behälter für Altöl bereithalten.
  1. Behälter unter die Verschlusschraube stellen.
  2. Verschlusschraube (2) am Lagerträger (3) ausschrauben und Öl ablassen.
  3. Nachdem der Lagerträger (3) leer gelaufen ist, die Verschlusschraube (2) wieder einschrauben.
  4. Öl wieder auffüllen. (⇒ Kapitel 6.1.2, Seite 35)

7.2.3.2 Fettschmierung

Die Lager sind bei Auslieferung mit einem hochwertigen lithiumverseiften Fett versorgt.

7.2.3.2.1 Intervalle

Die Nachschmierung der Lager erfolgt über die Schmiernippel siehe nachfolgende Abbildung.

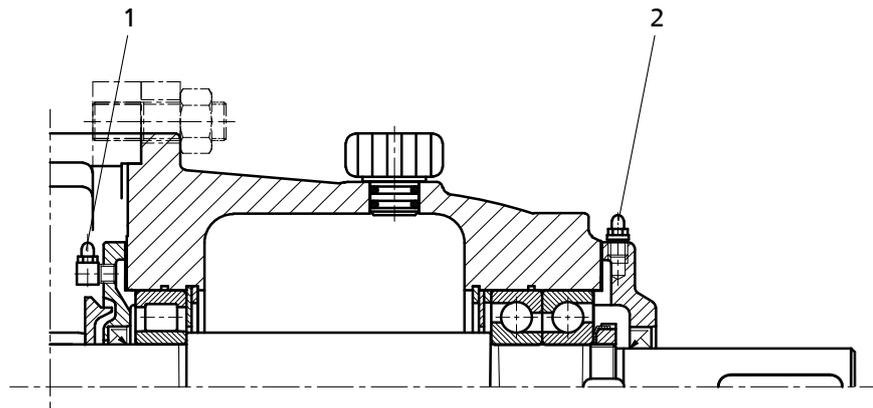


Abb. 18: Lage der Schmiernippel

1	Schmiernippel	2	Schmiernippel
---	---------------	---	---------------

	<b>ACHTUNG</b>
	<b>Verschmutzte Schmiernippel</b> Verunreinigung des Schmierfetts! ▷ Vor dem Nachschmieren Fettschmiernippel reinigen.

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Nachschmierung</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nach ca. 5000 Betriebsstunden</li> <li>▪ Mindestens jedoch 1x jährlich</li> <li>▪ Erforderliche Fettmenge (⇒ Kapitel 7.2.3.2.3, Seite 52)</li> </ul> |
| <b>Fettwechsel</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nach 16.000 Betriebsstunden</li> <li>▪ Spätestens nach 2 Jahren</li> <li>▪ Erforderliche Fettmenge (⇒ Kapitel 7.2.3.2.3, Seite 52)</li> </ul>        |

Bei ungünstigen Betriebsverhältnissen (z.B. hohe Raumtemperatur, hohe Luftfeuchtigkeit, staubhaltige Luft, aggressive Industriemotmosphäre ) die Lager entsprechend früher kontrollieren und falls notwendig reinigen und neu schmieren.

### 7.2.3.2.2 Fettqualität

Tabelle 24: Fettqualität nach DIN 51825

Verseifungsbasis	NLGI-Klasse	Walkpenetration bei 25 °C mm/10	Tropfpunkt	Temperatur Einsatzbereich
Lithium	2 bis 3	220-295	≥ 175 °C	-30 °C bis 120 °C

### 7.2.3.2.3 Fettmengen

Tabelle 25: Fettmengen für Nachschmierung und Neufüllung

Lagerung	Nachschmierung		Neufüllung	
	Lager pumpenseitig	Lager antriebseitig	Lager+Deckel pumpenseitig	Lager+Deckel antriebseitig
UP02	7,5 g / 8,5 cm <sup>3</sup>	15 g / 17 cm <sup>3</sup>	ca. 10 g / 11 cm <sup>3</sup>	ca. 30 g / 33 cm <sup>3</sup>
UP03	12,5 g / 14 cm <sup>3</sup>	25 g / 28 cm <sup>3</sup>	ca. 25 g / 28 cm <sup>3</sup>	ca. 60 g / 67 cm <sup>3</sup>
UP04	12,5 g / 14 cm <sup>3</sup>	25 g / 28 cm <sup>3</sup>	ca. 25 g / 28 cm <sup>3</sup>	ca. 60 g / 67 cm <sup>3</sup>
UP05	17,5 g / 20 cm <sup>3</sup>	35 g / 40 cm <sup>3</sup>	ca. 40 g / 45 cm <sup>3</sup>	ca. 80 g / 90 cm <sup>3</sup>
UP06	35 g / 40 cm <sup>3</sup>	70 g / 80 cm <sup>3</sup>	ca. 80 g / 90 cm <sup>3</sup>	ca. 205 g / 225 cm <sup>3</sup>
P08	35 g / 40 cm <sup>3</sup>	70 g / 80 cm <sup>3</sup>	ca. 80 g / 90 cm <sup>3</sup>	ca. 205 g / 225 cm <sup>3</sup>

7.2.3.2.4 Fett wechseln

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Mischen von Fetten verschiedener Seifenbasen</b> Veränderung der Schmiereigenschaften!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Lager sauber auswaschen.</li> <li>▷ Nachschmierfristen dem eingesetzten Fett anpassen.</li> </ul>

- ✓ Die Pumpe muss zum Fett wechseln demontiert werden.
  1. Die Hohlräume der Lager nur zur Hälfte mit Fett füllen.
  2. Die Hohlräume im Lagerdeckel zu etwa 1/3 mit Fett füllen.

7.3 Entleeren/Reinigen

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

2730.8/12-DE

Grundsätzlich Sicherheitsvorschriften und Hinweise beachten. (⇒ Kapitel 7, Seite 46)  
 Bei Arbeiten am Motor die Bestimmungen des jeweiligen Motorherstellers beachten.  
 Bei Demontage und Zusammenbau die Gesamtzeichnung beachten.  
 (⇒ Kapitel 9.1, Seite 68)  
 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 6.1.12, Seite 42)</li> <li>▷ Absperrorgane in Saugleitung und Druckleitung schließen.</li> <li>▷ Die Pumpe entleeren und drucklos setzen. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 53)</li> <li>▷ Evtl. vorhandene Zusatzanschlüsse schließen.</li> <li>▷ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.</li> </ul>

**7.4.2 Pumpenaggregat vorbereiten**

1. Spannungsversorgung unterbrechen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Vorhandene Zusatzanschlüsse demontieren.
3. Kupplungsschutz entfernen.
4. Wenn vorhanden, Zwischenhülse der Kupplung ausbauen.
5. Bei Ölschmierung Öl ablassen. (⇒ Kapitel 7.2.3.1.4, Seite 51)

**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**

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 53) bis beachtet und (⇒ Kapitel 7.4.3, Seite 54) durchgeführt.
- ✓ Bei Ausführung ohne Zwischenhülsekupplung ist der Motor abgebaut.

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

1. Gegebenenfalls Lagerträger 330 vor dem Abkippen sichern, z. B. abstützen oder anhängen.
2. Stützfuß 183 von der Grundplatte lösen.
3. Sechskantmutter 920.01 am Spiralgehäuse lösen.
4. Einschubeinheit aus dem Spiralgehäuse ziehen.
5. Dichtring 411.10 entnehmen und entsorgen.
6. Einschubeinheit an sauberem und ebenem Platz abstellen.

#### 7.4.5 Laufrad ausbauen

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.4.4, Seite 54) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
  1. Laufradmutter 922 lösen (Rechtsgewinde!).
  2. Laufrad 230 mit Abziehvorrichtung entfernen.
  3. Laufrad 230 an sauberem und ebenem Platz ablegen.
  4. Passfedern 940.01 aus der Welle 210 herausnehmen.
  5. Dichtringe 411.31/411.32 entnehmen und entsorgen.

#### 7.4.6 Wellendichtung demontieren

##### 7.4.6.1 Gleitringdichtung ausbauen - zylindrischer Gehäusedeckel

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.4.5, Seite 55) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
  1. Sechskantmuttern 920.02 abschrauben und Dichtungsdeckel 471 (soweit vorhanden) bis an den Spritzring 507.01 zurückschieben.
  2. Gehäusedeckel 161 mit O-Ring 412.01 demontieren.
  3. O-Ring 412.01 entfernen und entsorgen.
  4. Komplette Gleitringdichtung 433 mit Wellenschutzhülse 524.01, Dichtungsdeckel 471 und Spritzring 507.01 von der Welle 210 ziehen.

##### 7.4.6.2 Gleitringdichtung ausbauen - konischer Gehäusedeckel

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.4.5, Seite 55) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
  1. Wellenhülse 524.01 mit umlaufender Einheit der Gleitringdichtung 433 von der Welle ziehen.
  2. Gehäusedeckel 161 mit stationärem Ring der Gleitringdichtung 433 demontieren.
  3. Spritzring 507.01 demontieren.
  4. Stationären Ring der Gleitringdichtung 433 aus dem Gehäusedeckel 161 herausdrücken.

**7.4.6.3 Stopfbuchspackung ausbauen**

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.4.5, Seite 55) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
  1. Sechskantmuttern 920.02 an der Stopfbuchsbrille 452 lösen und Stopfbuchsbrille abnehmen.
  2. Stopfbuchtring 454.01 und Tropfblech 463.01 entfernen.
  3. Gehäusedeckel 161 mit O-Ring 412.01 und Stopfbuchspackung 461.01 entfernen.
  4. Packungsringe 461.01 und wenn vorhanden Sperring 458.01 aus dem Packungsraum entfernen.
  5. Verkleidung 680 abziehen.
  6. Wellenschutzhülse 524.01 und Spritzring 507.01 von der Welle 210 ziehen.

**7.4.7 Lagerung demontieren**

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.4.6, Seite 55) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Lagerträger befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
  1. Sechskantmuttern 920.04 am Flansch der Lagerträgerlaterne 344 abschrauben.
  2. Lagerträgerlaterne 344 abnehmen.
  3. Innensechskantschraube in der Kupplungsnahe lösen.
  4. Kupplungshälfte mit Abziehvorrichtung von Pumpenwelle abziehen.
  5. Passfeder 940.02 entfernen.
  6. Schrauben 914.02 lösen und antriebseitigen Lagerdeckel 360.02 sowie Dichtring 400.02 entfernen.
  7. Schrauben 914.01 lösen und pumpenseitigen Lagerdeckel 360.01 sowie Dichtring 400.01 entfernen.
  8. Welle 210 mit Schrägkugellager 320.02 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 vorsichtig zur Antriebsseite hin heraustreiben.
  9. Stützscheibe 550.23 des Schrägkugellagers 320.02 aus dem Lagerträger 330 entfernen.
  10. Bei Fettschmierung Scheibe 550.25 entfernen.
  11. Zylinderrollenlager 322.01 (Rollenkäfig) aus Lagerträger 330 ausbauen.
  12. Bei Fettschmierung Scheibe 550.24 entfernen.
  13. Sicherungsblech 931.01 hinter Nutmutter 920.21 auf Welle 210 aufbiegen.
  14. Nutmutter 920.21 (Rechtsgewinde!) abschrauben und Sicherungsblech 931.01 entfernen.

	<p><b>! WARNUNG</b></p>
	<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> <li>▷ Örtlich geltende Arbeitssicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften beachten.</li> </ul>

15. Schrägkugellager 320.02 sowie Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 auf 80 °C erwärmen und von der Welle 210 ziehen.
16. Dichtringe 400.01/.02 entsorgen.

## 7.5 Pumpenaggregat montieren

### 7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

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

	<p><b>ACHTUNG</b></p>
	<p><b>Nicht fachgerechte Montage</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpe/Pumpenaggregat unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln zusammenbauen.</li> <li>▷ Immer Originalersatzteile verwenden.</li> </ul>

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

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

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

- **Montagehilfen**
  - Bei der Montage von Flachdichtungen auf Montagehilfen, wenn möglich, verzichten.
  - Sind Montagehilfen erforderlich, handelsübliche Kontaktkleber (z. B. Pattex) verwenden.
  - Klebstoff nur punktuell und dünn-schichtig auftragen.
  - Niemals Sekundenkleber (Cyanacrylatkleber) verwenden.
  - Passstellen der einzelnen Teile sowie Schraubverbindungen vor dem Zusammenbau mit Grafit oder ähnlichen Mitteln einstreichen.
  - Falls vorhanden, vor Beginn der Montage alle Abdrückschrauben und Ausrichtschrauben zurück drehen.

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

**7.5.2 Lagerung montieren**

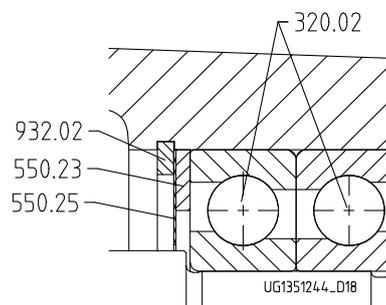
- ✓ Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
- ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
- ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
- ✓ Dichtflächen sind gesäubert.

	<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> <li>▷ Örtlich geltende Arbeitssicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften beachten.</li> </ul>

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

	<b>HINWEIS</b>
	<p>Die Schrägkugellager müssen in O-Anordnung eingebaut werden. Es dürfen nur Schrägkugellager eines Herstellers paarweise eingebaut werden.</p>

3. Nutmutter 920.21 ohne Sicherungsblech 931.01 mit Hakenschlüssel anziehen.
4. Schrägkugellager 320.01 auf ca. 5 °C über Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
5. Nutmutter 920.21 nachziehen und anschließend wieder abschrauben.
6. Anlagefläche zwischen Sicherungsblech 931.01 und Nutmutter 920.21 mit einigen Tupfern eines geeigneten Schmierstoffes (z. B. Molykote ...) versehen.
7. Sicherungsblech 931.01 aufsetzen.
8. Nutmutter 920.21 festziehen.
9. Sicherungsblech 931.01 umbiegen.
10. Sicherungsring 932.01/932.02 in den Lagerträger einbauen.
11. Bei Fettschmierung Scheibe 550.24 einsetzen.
12. Zylinderrollenlager 322.01 (Rollenkäfig) in den Lagerträger einsetzen.


**Abb. 19:** Lagerung montieren

13. Bei Fettschmierung Scheibe 550.25 einsetzen.
14. Stützscheibe 550.23 des Schrägkugellagers 320.02 in dem Lagerträger 330 einsetzen.
15. Bei Fettschmierung Lager und Lagerdeckel mit Fett füllen.  
Fettschmierung

16. Vormontierte Welle 210 mit Schrägkugellager 320.02 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 vorsichtig von der Antriebsseite her in den Lagerträger 330 einschieben.
17. Pumpenseitigen Lagerdeckel 360.01 mit Dichtring 400.01 montieren, auf Radialwellendichtring 421.01 achten.
18. Antriebseitigen Lagerdeckel 360.02 mit Dichtring 400.02 montieren, auf Radialwellendichtring 421.02 achten.
19. Lagerträgerlaterne 344 aufsetzen.
20. Sechskantmutter 920.04 am Flansch des Lagerträgers 330 montieren.
21. Passfedern 940.02 einsetzen.
22. Kupplungsnahe auf das Wellenende aufziehen.
23. Kupplungsnahe mit Stellschraube sichern.
24. Spritzring 507.01, soweit vorhanden, aufsetzen.

### 7.5.3 Wellendichtung einbauen

#### 7.5.3.1 Gleitringdichtung

Grundsätzlich ist beim Einbau der Gleitringdichtung folgendes zu beachten:

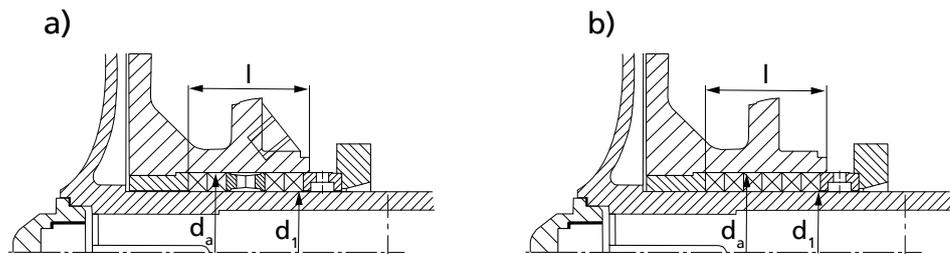
- Den Einbau der Gleitringdichtung nach Einbauzeichnung vornehmen.
- Sauber und sorgfältig arbeiten.
- Berührungsschutz der Gleitflächen erst unmittelbar vor dem Einbau entfernen.
- Beschädigungen der Dichtflächen oder O-Ringe vermeiden.
- Nach dem Einsetzen des stationären Rings der Gleitringdichtung die Planparallelität mit dem Gehäuseteil prüfen.
- Die Oberfläche der Wellenschutzhülse muss einwandfrei sauber und glatt, die Montagekante angefast sein.
- Beim Aufschieben der rotierenden Einheit auf die Wellenschutzhülse ist durch geeignete Maßnahmen eine Beschädigung der Oberfläche der Wellenschutzhülse zu vermeiden.

#### Gleitringdichtung einbauen - zylindrischer Gehäusedeckel

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 57) bis (⇒ Kapitel 7.5.2, Seite 58) beachtet bzw. durchgeführt.
  - ✓ Montierte Lagerung sowie Einzelteile der Gleitringdichtung 433 befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
  - ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
  - ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
  - ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
1. Spritzring 507.01, wenn vorhanden, pumpenseitig auf die Welle 210 aufschieben.
  2. Dichtungsdeckel 471 mit eingelegtem O-Ring und stationärem Ring der Gleitringdichtung am Gehäusedeckel 161 mit Sechskantmutter 920.02 festschrauben.
  3. Gehäusedeckel 161 mit O-Ring 412.01 in Laterne 344 einsetzen und dabei auf Dichtring 411.11 achten.
  4. Rotierende Einheit der Gleitringdichtung 433 auf die Wellenschutzhülse 524.01 montieren (Abstandsmaß B beachten - siehe Zusatzblatt Gleitringdichtung).
  5. Vormontierte Gleitringdichtung 433 und Wellenschutzhülse 524.01 auf Welle 210 aufschieben.

**Gleitringdichtung einbauen - konischer Gehäusedeckel**

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 57) bis (⇒ Kapitel 7.5.2, Seite 58) beachtet bzw. durchgeführt.
  - ✓ Montierte Lagerung sowie Einzelteile der Gleitringdichtung 433 befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
  - ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
  - ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
  - ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
1. Spritzring 507.01, wenn vorhanden, pumpenseitig auf die Welle 210 aufschieben.
  2. Stationären Ring der Gleitringdichtung 433 mit O-Ring vorsichtig in den Gehäusedeckel 161 eindrücken.
  3. Gehäusedeckel 161 mit eingesetztem stationärem Ring der Gleitringdichtung in die Laterne 344 einsetzen.
  4. Rotierende Einheit der Gleitringdichtung 433 und falls vorhanden Abstandsring auf die Wellenschützhülse 524.01 montieren (Abstandsmaß B beachten - siehe Zusatzblatt Gleitringdichtung).
  5. Vormontierte Gleitringdichtung 433 und Wellenschützhülse 524.01 auf Welle 210 aufschieben.

**7.5.3.2 Stopfbuchspannung einbauen**

**Abb. 20:** Stopfbuchspannungsraum a) mit Sperrring und b) ohne Sperrring

**Tabelle 26:** Stopfbuchspannungsraum

Lagerträger	Stopfbuchspannungsraum			Packungsquerschnitt	Packungsringe
	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_a$	l		
UP02	35	51	53	8 x 8	4 Ringe und 1 Sperrring oder 6 Ringe
UP03	45	65	64	10 x 10	
UP04	55	75	64	10 x 10	
UP05	70	95	79	12,5 x 12,5	
UP06	80	105	79	12,5 x 12,5	
P08s	100	132	102	16 x 16	

Bei Reingraphitpackungen siehe Zusatzbetriebsanleitung.

Grundsätzlich vorgepresste Packungsringe verwenden.

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 57) bis (⇒ Kapitel 7.5.2, Seite 58) beachtet bzw. durchgeführt.
  - ✓ Montierte Lagerung sowie Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
  - ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
  - ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
  - ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
1. Gehäusedeckel 161 in den Schraubstock spannen.
  2. Grundbuchse 456.01 einschieben.
  3. Ersten Packungsring so einlegen, dass die Schnittfläche waagrecht liegt.

4. Packungsring festhalten und Wellenschutzhülse 524 mit der angefasten Seite von der Pumpenseite her in den Packungsraum schieben.
5. Den Innendurchmesser des Packungsringes mit der Wellenschutzhülse durch Hin- und Herschieben derselben etwas aufweiten und Wellenschutzhülse 524 herausziehen.  
Falls vorhanden, Sperring 458 einlegen (siehe Abbildung oben).  
Jeden nachfolgenden Packungsring um etwa 90° gegenüber dem vorhergehenden Packungsring versetzt einlegen. Der Vorgang des Aufweitens wiederholt sich.  
Ist der letzte Packungsring eingelegt, verbleibt die Wellenschutzhülse 524 im Packungsraum.
6. Stopfbuchsring 454.01 einlegen, die Bohrung muss nach unten zeigen.
7. Stopfbuchsbrille 452 aufschieben und nur leicht von Hand mit den beiden Sechskantmuttern 920.02 anziehen und dabei auf die Scheiben 550.01 achten.
8. Verkleidung 680 einsetzen.
9. Den kompletten Druckdeckel 161 mit Wellenschutzhülse 524 in die Pumpe einbauen und dabei auf Dichtring 411.11 achten.

#### 7.5.4 Laufrad einbauen

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 57) bis (⇒ Kapitel 7.5.3, Seite 59) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Montierte Lagerung/Gleitringdichtung sowie Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
- ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
- ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
- ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
- ✓ Laufradbohrung, Welle und Passfedernuten sind sauber und gratfrei.
  1. Passfedern 940.01 in die Wellennut einsetzen.
  2. Dichtring 411.32 einlegen.
  3. Laufradsitz mit geeignetem Schmiermittel einstreichen.
  4. Laufrad 230 auf die Welle 210 schieben.
  5. Dichtring 411.31 einlegen.
  6. Laufradmutter 922 auf der Welle 210 festschrauben. (⇒ Kapitel 7.6.2, Seite 62)

#### 7.5.5 Einschubeinheit einbauen

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

- ✓ Hinweise und Schritte unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 57) bis (⇒ Kapitel 7.5.4, Seite 61) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile 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 anziehen.
  3. Stützfuß 183 mit Befestigungsschrauben auf der Grundplatte befestigen.

### 7.5.6 Motor anbauen

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

1. Durch Verrücken des Motors Pumpe und Motor einkuppeln.
2. Motor auf der Grundplatte befestigen.
3. Pumpe und Motor ausrichten. (⇒ Kapitel 5.7, Seite 30)
4. Motor anklemmen (siehe Herstellerdokumentation).

### 7.6 Anziehdrehmomente

#### 7.6.1 Anziehdrehmomente

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

**Tabelle 27:** Anziehdrehmomente [Nm] der Schraubverbindungen

Werkstoff Stiftschraube/ Sechskantmutter	C35E+Qt/C 35			A4-70/A4-70			1.7709+QT/1.7258+QT 1.6772/1.6722					
	YK/Y			A4-70/A4-70			GA/G					
Stempelbild Stiftschraube/ Sechskantmutter <sup>14)</sup>	YK/Y			A4-70/A4-70			GA/G					
Lagerträgerlaterne <sup>15)</sup>							A	B	A	B	A	B
	neue Gewinde <sup>16)</sup>	-15 % <sup>17)</sup>	-20 % <sup>17)</sup>	neue Gewinde <sup>16)</sup>	-15 % <sup>17)</sup>	-20 % <sup>17)</sup>	neue Gewinde <sup>16)</sup>		-15 % <sup>17)</sup>		-20 % <sup>17)</sup>	
M10	-	-	-	30	25,5	24	47	30	39,9	25,5	37,6	24
M12	40	34	32	55	46,7	44	80	55	68	46,7	64	44
M16	100	85	80	155	131,7	124	190	155	161,5	131,7	152	124
M20	-	-	-	200	170	160	330	200	280,5	170	264	160

#### 7.6.2 Anziehdrehmomente Laufradmutter

Die Laufradmutter (922) mit folgenden Momenten anziehen:

**Tabelle 28:** Anziehdrehmomente Laufradmutter

Lagerträger	Anziehdrehmomente [Nm]	Schlüsselweite [mm]
UP02	80	22
UP03	125	27
UP04	200	32
UP05	300	41
UP06	520	55
P08s	1000	60

Die Laufradmutter nach 20 bis 30 Minuten nach der Montage noch einmal nachziehen.

<sup>14</sup> Ungestempelte Schraubverbindung als Werkstoffpaarung C35/E+QT/C 35 behandeln.

<sup>15</sup> A: aus zähem Werkstoff - außer JL 1040; B: aus Werkstoff JL 1040

<sup>16</sup> Diese Werte werden unter Zugrundelegung eines Reibwertes  $\mu = 0,12$  ermittelt.

<sup>17</sup> Nach mehrmaligem Anziehen der Gewinde und bei guter Schmierung sind die Werte um 15 - 20 % zu verkleinern.

## 7.7 Ersatzteilhaltung

### 7.7.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserveteilbestellungen und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

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

Alle Angaben dem Typenschild entnehmen.

Weiterhin benötigte Daten sind:

- Teile-Nr. und Benennung
- Stückzahl der Ersatzteile
- Lieferadresse
- Versandart (Frachtgut, Post, Expressgut, Luftfracht)

### 7.7.2 Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296

**Tabelle 29:** Stückzahl der Ersatzteile für die empfohlene Ersatzteilhaltung

Teile-Nr.	Teile-Benennung	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 %
320.02	Schrägkugellager (Satz)	1	1	2	2	2	3	25 %
322.01	Zylinderrollenlager	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01	Spaltring	2	2	2	3	3	4	50 %
524.01	Wellenschutzhülse	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Dichtungen für Pumpengehäuse (Satz)	4	6	8	8	9	12	150 %
-	Kupplung Übertragungselemente (Satz)	1	1	2	2	3	4	30 %
<b>Bei Ausführung mit Gleitringdichtung:</b>								
433	Gleitringdichtung komplett	1	1	2	2	2	3	25 %
<b>Bei Ausführung mit Stopfbuchspackung:</b>								
456.01	Grundbuchse	1	1	2	2	2	3	30 %
461.01	Stopfbuchspackung (Satz)	4	4	6	6	6	8	100 %

### 7.7.3 Austauschbarkeit der Pumpenteile

Innerhalb einer Spalte sind Teile mit gleicher Nummer austauschbar.

	<b>HINWEIS</b>
Das Spiralgehäuse 102 und das Laufgrad 230 sind nicht zwischen den Baugrößen austauschbar.	

2730.8/12-DE

Tabelle 30: Austauschbarkeit der Pumpenteile

Baugröße	Lagerträger	Teile-Benennung																	
		Gehäusedeckel	Stützfuß	Welle	Schrägkugellager	Zylinderrollenlager	Lagerträger	Lagerträgerlaterne	Spaltring	Spritzring	Wellenschutzhülse <sup>18)</sup>	Laufradmutter	Gleitringdichtung	Dichtungsdeckel	Stopfbuchsbrille	Stopfbuchsring	Grundbuchse	Sperrring	Stopfbuchspackung
		Teile-Nr.																	
		161	183	210	320.02	322.01	330	344	502.01	507.01	524.01	922	433	471.07	452.01	454.01	456.01	458.01	461.01
25-160	UP02	2	2	1	1	1	1	2	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25-200		3	3	1	1	1	1	3	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32-125		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32-160		2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32-200		3	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40-160		2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40-200		3	3	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50-160		2	3	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50-200		3	3	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32-250		UP03	6	5	2	2	2	2	6	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2
40-250	6		5	2	2	2	2	6	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
40-315	7		6	2	2	2	2	7	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
50-250	6		5	2	2	2	2	6	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
50-315	7		7	2	2	2	2	7	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
65-160	4		4	2	2	2	2	4	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
65-200	5		5	2	2	2	2	5	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
65-250	6		6	2	2	2	2	6	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
80-160	4		5	2	2	2	2	4	9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
80-200	5		5	2	2	2	2	5	10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
80-250	6	7	2	2	2	2	6	11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
100-200	5	6	2	2	2	2	5	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
65-315	UP04	9	8	3	2	2	2	7	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
80-315		9	9	3	2	2	2	7	12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
80-400		10	10	3	2	2	2	8	27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
100-250		8	8	3	2	2	2	6	13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
100-315		9	9	3	2	2	2	7	14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
100-400		10	10	3	2	2	2	8	14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-250		8	9	3	2	2	2	6	15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-315		9	10	3	2	2	2	7	16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-400		10	11	3	2	2	2	8	15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
150-250		8	10	3	2	2	2	6	16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
150-315	UP05	12	12	4	3	3	3	10	18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
150-400		13	12	4	3	3	3	11	18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
150-500		14	14	4	3	3	3	12	18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
200-250		11	13	4	3	3	3	9	17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
200-315		12	13	4	3	3	3	10	19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
200-400		13	13	4	3	3	3	11	20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

<sup>18)</sup> abhängig von der Gleitringdichtung

Baugröße	Lagerträger	Teile-Benennung																	
		Gehäusedeckel	Stützfuß	Welle	Schräggugellager	Zylinderrollenlager	Lagerträger	Lagerträgerlaterne	Spaltring	Spritzring	Wellenschutzhülse <sup>18)</sup>	Laufmutter	Gleitringdichtung	Dichtungsdeckel	Stopfbuchsbrille	Stopfbuchsring	Grundbuchse	Sperrring	Stopfbuchspackung
		Teile-Nr.	161	183	210	320.02	322.01	330	344	502.01	507.01	524.01	922	433	471.07	452.01	454.01	456.01	458.01
200-500	UP05	14	17	4	3	3	3	12	28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
250-315		12	16	5	3	3	3	10	21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
250-400	UP06	15	17	6	4	4	4	11	22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
250-500		16	15	6	4	4	4	12	23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
300-400	P08s	17	15	7	4	4	5	13	22	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
300-500		18	18	7	4	4	5	14	24	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
350-400		17	18	8	4	4	5	13	26	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
350-500		18	18	7	4	4	5	14	26	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

### 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-Service 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 31: Störungshilfe

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung <sup>19)</sup>
X	-	-	-	-	-	-	-	Pumpe fördert gegen zu hohen Druck	Betriebspunkt neu einregeln Anlage auf Verunreinigung überprüfen Einbau eines größeren Laufrades <sup>20)</sup> Drehzahl erhöhen (Turbine, Verbrennungsmaschine)
X	-	-	-	-	-	X	X	Pumpe bzw. Rohrleitungen nicht vollständig entlüftet bzw. nicht aufgefüllt	Entlüften bzw. 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 gegebenenfalls ändern, wenn Widerstände in der Zulaufleitung zu groß eingebaute Siebe/Saugöffnung überprüfen zulässige Druckabsenkungsgeschwindigkeit einhalten
X	-	-	-	-	-	-	-	Ansaugen von Luft an der Wellendichtung	Sperrflüssigkeitskanal reinigen, eventuell Fremdsperrflüssigkeit zuführen bzw. deren Druck erhöhen Wellendichtung erneuern
X	-	-	-	-	-	-	-	falsche Drehrichtung	Elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltanlage prüfen.
X	-	-	-	-	-	-	-	zu niedrige Drehzahl <sup>20)</sup> - bei Frequenzumrichter-Betrieb - ohne Frequenzumrichter-Betrieb	- Spannung /Frequenz im zulässigen Bereich am Frequenzumrichter erhöhen - Spannung prüfen
X	-	-	-	-	-	X	-	Laufrad	verschlissene Teile erneuern

2730.8/12-DE

<sup>19)</sup> Für die Behebung von Störungen an unter Druck stehenden Teilen ist die Pumpe drucklos zu machen.

<sup>20)</sup> Rückfrage erforderlich.

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung <sup>19)</sup>
-	X	-	-	-	-	X	-	Gegendruck der Pumpe ist geringer als in der Bestellung angegeben	Betriebspunkt genau einregeln bei ständiger Überlastung eventuell Laufrad abdrehen <sup>20)</sup>
-	X	-	-	-	-	-	-	höhere Dichte oder höhere Viskosität des Fördermediums als in der Bestellung angegeben	Rückfrage erforderlich
-	X	-	-	-	X	-	-	Stopfbuchsbrille zu fest oder schräg angezogen	ändern
-	X	X	-	-	-	-	-	Drehzahl zu hoch	Drehzahl verringern <sup>20)</sup>
-	-	-	-	X	-	-	-	Dichtung defekt	Dichtung zwischen Spiralgehäuse und Gehäusedeckel erneuern
-	-	-	-	-	X	-	-	Wellendichtung verschlissen	Wellendichtung erneuern Spül- /Sperrflüssigkeit kontrollieren
X	-	-	-	-	X	-	-	Riefenbildung oder Rauigkeit der Wellenschutzhülse/Wellenhülse	Wellenschutzhülse/Wellenhülse erneuern Wellendichtung erneuern
-	-	-	-	-	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 überprüfen ggf. Abstände der Rohrschellen verringern Rohrleitungen über schwingungsdämpfendes Material befestigen
-	-	-	X	-	-	X	-	zu wenig, zu viel oder ungeeignetes Schmiermittel	Schmiermittel ergänzen, verringern bzw. ersetzen
-	-	-	X	-	-	-	-	Kupplungsabstand nicht eingehalten	Abstand nach Aufstellungsplan korrigieren
X	X	-	-	-	-	-	-	Lauf auf zwei Phasen	defekte Sicherung erneuern elektrische Leitungsanschlüsse überprüfen
-	-	-	-	-	-	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 Gesamtzeichnung mit Einzelteileverzeichnis

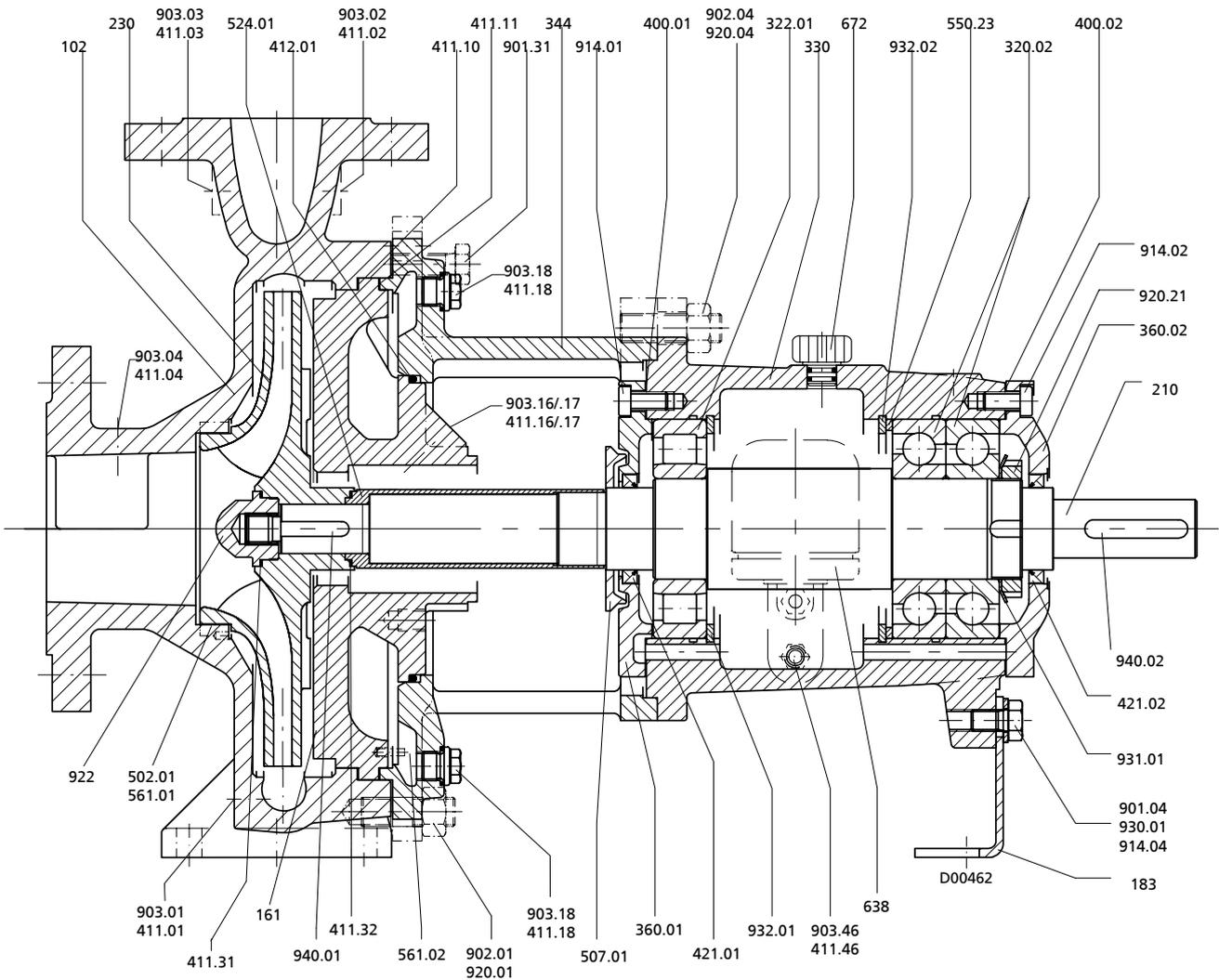


Abb. 21: Gesamtzeichnung Standardausführung (mit Ölschmierung)

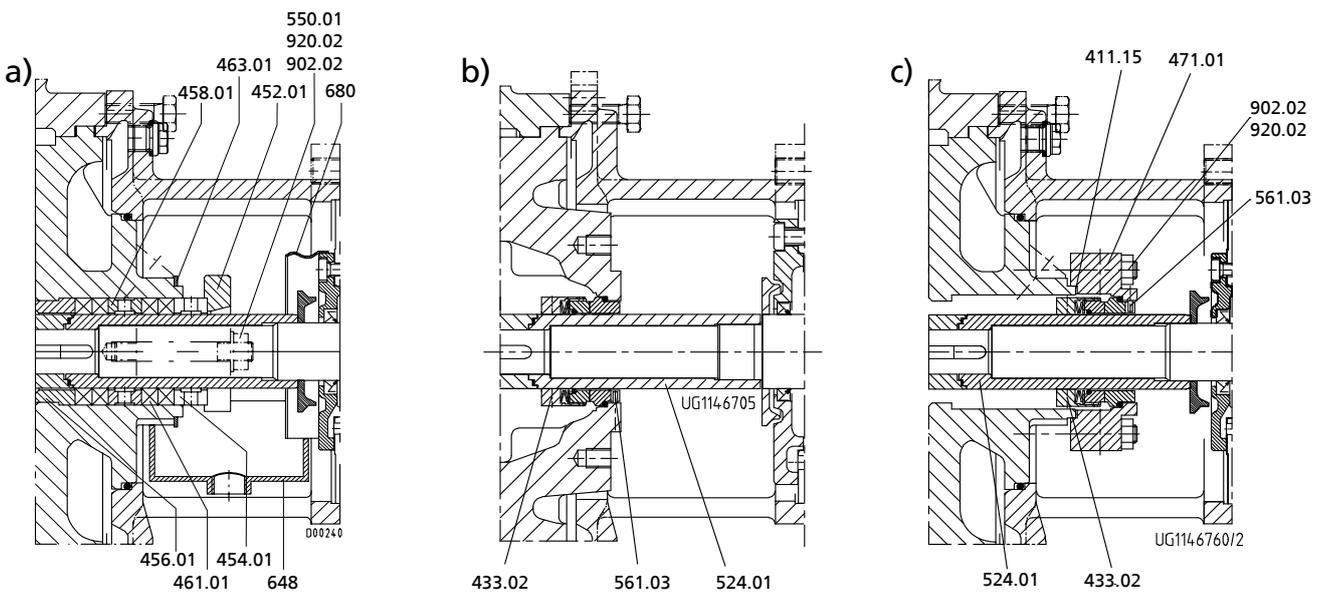


Abb. 22: Ausführung mit Stopfbuchspackung (a), Gleitringdichtung mit konischem Gehäusedeckel (b), Gleitringdichtung mit zylindrischem Gehäusedeckel (c)

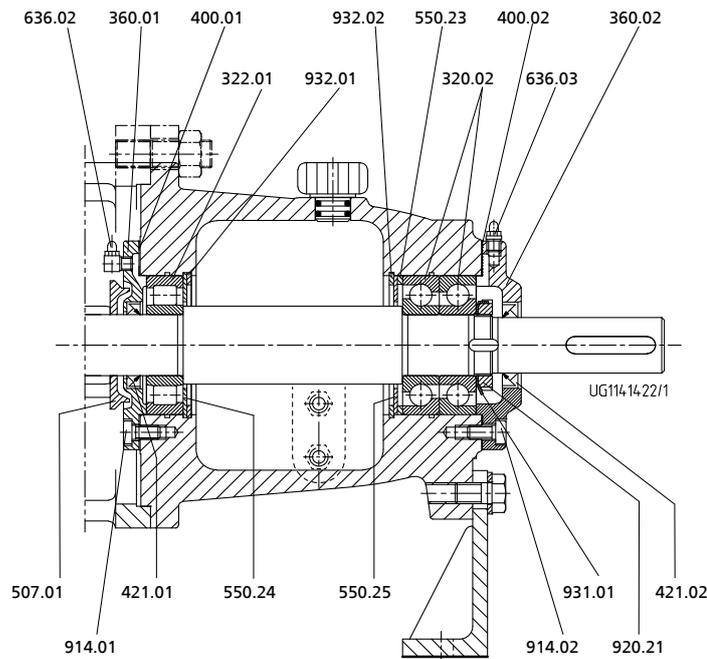


Abb. 23: Ausführung mit Fettschmierung

Tabelle 32: Einzelteilverzeichnis

Teile-Nr.	bestehend aus	Teile-Benennung
102	102	Spiralgehäuse
	411.01/.03/.10 <sup>21)</sup>	Dichtring
	502.01 <sup>22)</sup>	Spaltring
	902.01	Stiftschraube
	903.01/.03	Verschlusschraube
	920.01	Sechskantmutter
161	161	Gehäusedeckel
	411.11/.16/.17	Dichtring
	412.01 <sup>23)</sup>	O-Ring
	902.02	Stiftschraube <sup>24)</sup>
	903.16/.17	Verschlusschraube
	920.02	Sechskantmutter
183	183	Stützfuß
	901.04 <sup>25)</sup>	Sechskantschraube
	930.01	Federscheibe
210	210	Welle
	920.21	Nutmutter
	931.01	Sicherungsblech
	940.01/.02	Passfeder
230	230	Lauftrad
	411.32	Dichtring
	412.06 <sup>21)</sup>	O-Ring
320.02	320.02	Schrägkugellager

<sup>21</sup> Dichtring 411.10 (und 411.15 bei Ausführung mit Gleitringdichtung) abhängig von Einsatztemperatur. Bei Ersatzteillieferung separat bestellen.

<sup>22</sup> nur bei CPKN-S

<sup>23</sup> entfällt bei Ausführung mit konischem Dichtungsraum

<sup>24</sup> nicht in Zeichnung enthalten

<sup>25</sup> am Lagerträger UP02, Zylinderschraube 914.04

Teile-Nr.	bestehend aus	Teile-Benennung
322.01	322.01	Zylinderrollenlager
330	330	Lagerträger
330	330	Lagerträger, komplett
	360.01/02	Lagerdeckel
	400.01/02	Flachdichtung
	411.46	Dichtring
	421.01/02	Radialwellendichtring
	550.23	Stützscheibe
	638 <sup>26)</sup>	Ölstandsregler
	672	Entlüftungsstopfen
	903.46	Verschlusschraube
	914.01/02	Innensechskantschraube
	932.01/02	Sicherungsring
	550.24/.25 <sup>27)</sup>	Scheibe
	636.02/03 <sup>27)</sup>	Schmiernippel
344	344	Lagerträgerlaterne
	412.01 <sup>23)</sup>	O-Ring
	561.02	Kerbstift
	903.18	Verschlusschraube
	902.04	Stiftschraube
	901.31	Sechskantschraube
	920.04	Sechskantmutter
	411.18	Dichtring
360.01/02	360.01/02	Lagerdeckel
	400.01/02	Flachdichtung
	914.01/02	Innensechskantschraube
421.01/02	421.01/02	Radialwellendichtring
433.01	433.01 <sup>24)</sup>	Gleitringdichtung komplett
471.01	471.01	Dichtungsdeckel <sup>24)</sup>
	411.15 <sup>21)</sup>	Dichtring
	561.03	Kerbstift
452.01	452.01	Stopfbuchsbrille
454.01	454.01	Stopfbuchsring
456.01	456.01	Grundbuchse
458.01	458.01	Sperrring
461.01	461.01	Stopfbuchspackung
463.01	463.01	Tropfblech
502.01 <sup>22)</sup>	502.01	Spaltring
	561.01	Kerbstift
507.01	507.01	Spritzring
524.01	524.01	Wellenschutzhülse
	411.32	Dichtring
638	638	Ölstandsregler
922	922	Laufradmutter
	411.31	Dichtring

<sup>26)</sup> entfällt bei Fettschmierung

<sup>27)</sup> nur bei Fettschmierung

## 10 EU-Konformitätserklärung

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

Hiermit erklärt der Hersteller, dass das Produkt:

### **CPKN, CPKNO, CPKN-CHs**

KSB-Auftragsnummer: .....

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

Weiterhin erklärt der Hersteller, dass:

- die folgenden harmonisierten internationalen Normen<sup>28)</sup> zur Anwendung kamen:
  - ISO 12100
  - EN 809
- Angewendete nationale technische Normen und Spezifikationen, insbesondere:
  - DIN EN ISO 5199

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>29)</sup>.....

Name  
Funktion  
Firma  
Adresse

---

<sup>28)</sup> Neben den hier aufgeführten Normen mit Bezug auf die Maschinenrichtlinie werden bei explosionsgeschützten Ausführungen (ATEX-Richtlinie) ggf. weitere Normen angewandt und auf der rechtsgültigen EU-Konformitätserklärung aufgeführt.

<sup>29)</sup> Die unterschriebene und somit rechtsgültige EU-Konformitätserklärung wird mit dem Produkt ausgeliefert.



## Stichwortverzeichnis

### A

Abrasive Fördermedien 44  
 Antrieb 20  
 Anziehdrehmomente 62  
 Aufbau 19  
 Auffüllen und Entlüften 37  
 Aufheizen 39  
 Aufheizgeschwindigkeit 39  
 Aufstellung  
   Fundamentaufstellung 23  
   fundamentlose 24  
 Aufstellung/Einbau 22  
 Auftragsnummer 7  
 Ausschalten 42  
 Außerbetriebnahme 45  
 Austauschbarkeit der Pumpenteile 63

### B

Bauart 17  
 Benennung 16  
 Berührungsschutz 20  
 Bestimmungsgemäße Verwendung 9

### D

Demontage 54  
 Drehrichtung 34

### E

Einlagern 45  
 Einsatzbereiche 9  
 Einschalten 40  
 Endkontrolle 37  
 Entsorgung 15  
 Ersatzteil  
   Ersatzteilbestellung 63  
 Ersatzteilhaltung 63  
 Explosionsschutz 11, 22, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 37, 38,  
 40, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50

### F

Fettschmierung  
   Fettqualität 52  
   Intervalle 51  
 Filter 25, 50  
 Fördermedium  
   Dichte 44  
 Förderstrom 44

### G

Geräuscherwartungswerte 20  
 Gesamtzeichnung 68  
 Gewährleistungsansprüche 7  
 Gleitringdichtung 41  
 Grenzen des Betriebsbereiches 42

### H

Heizung 38, 39

### I

Inbetriebnahme 35

### K

Kennzeichnung von Warnhinweisen 8  
 Konservieren 45  
 Konservierung 14  
 Kupplung 20, 49  
 Kupplungsausrichtung 29, 30

### L

Lagertemperatur 48  
 Lagerung 14, 18  
 Laufgeräusche 47, 48  
 Laufradform 17  
 Leckagewerte 41  
 Lieferumfang 20

### M

Mitgeltende Dokumente 7

### O

Ölschmierung  
   Intervalle 50  
   Ölmenge 51  
   Ölqualität 50  
 Ölstandsregler 35

### P

Produktbeschreibung 16  
 Pumpengehäuse 17

### R

Reingrafit-Packung 41  
 Rohrleitungen 25  
 Rücksendung 14

**S**

- Schadensfall 7
  - Ersatzteilbestellung 63
- Schalhäufigkeit 43
- Schraubenanzugsmomente 62
- Sicherheit 9
- Sicherheitsbewusstes Arbeiten 10
- Sonderzubehör 20
- Spaltspiele 49
- Stopfbuchspackung 41
- Störungen
  - Ursachen und Beseitigung 66

**T**

- Temperaturdifferenz 39
- Temperaturgrenzen 11, 12
- Transportieren 13
- Typenschild 16

**U**

- Überwachungseinrichtungen 12
- Unbedenklichkeitserklärung 72
- Unvollständige Maschinen 7

**W**

- Warmhalten 39
- Warnhinweise 8
- Wartung 47
- Wasserkühlung 37
- Wellendichtung 17
- Wiederinbetriebnahme 45
- Wirkungsweise 19

**Z**

- Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen 26
- Zusatzanschlüsse 28





**KSB SE & Co. KGaA**

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

Tel. +49 6233 86-0

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

2730.8/12-DE (01315441)