Trockenaufgestellte Spiralgehäusepumpe

KWPR

Betriebs-/ Montageanleitung

Impressum

Betriebs-/ Montageanleitung KWPR

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 16.08.2021

Inhaltsverzeichnis

Glossar **6**

1 Allgemeines **7**
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

2 Sicherheit **9**
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

3 Transport/Lagerung/Entsorgung **13**
3.1 Lieferzustand kontrollieren 13
3.2 Transportieren 13
3.3 Lagerung/Konservierung 14
3.4 Rücksendung 15
3.5 Entsorgung 15

4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat **16**
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 Werkstoffe 20
4.8 Aufstellungsarten 20
4.9 Geräuscherwartungswerte 21
4.10 Lieferumfang 21
4.11 Abmessungen und Gewichte 21

5 Aufstellung/Einbau **22**
5.1 Sicherheitsbestimmungen 22
5.2 Überprüfung 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 27
5.5 Einhausung/ Isolierung 28
5.6 Kupplungsausrichtung / Riemenantrieb kontrollieren 29

5.6.1 Kupplungsausrichtung kontrollieren ... 29
5.6.2 Riemenantrieb kontrollieren ... 31
5.7 Pumpe und Motor ausrichten ... 32
5.7.1 Motoren mit Stellschraube ... 32
5.7.2 Motoren ohne Stellschraube ... 33
5.7.3 Pumpenaggregate mit Riemenantrieb ... 34
5.8 Elektrisch anschließen ... 35
5.8.1 Zeitrelais einstellen ... 35
5.8.2 Motor anschließen ... 36
5.8.3 Erdung ... 36
5.9 Drehrichtung prüfen ... 36
6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme ... 38
6.1 Inbetriebnahme ... 38
6.1.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme ... 38
6.1.2 Schmiermittel einfüllen ... 38
6.1.3 Wellendichtung vorbereiten ... 39
6.1.4 Pumpe auffüllen und entlüften ... 40
6.1.5 Wasserkühlung ... 41
6.1.6 Endkontrolle ... 41
6.1.7 Einschalten ... 41
6.1.8 Wellendichtung kontrollieren ... 42
6.1.9 Ausschalten ... 44
6.2 Grenzen des Betriebsbereichs ... 44
6.2.1 Umgebungstemperatur ... 45
6.2.2 Schalthäufigkeit ... 45
6.2.3 Fördermedium ... 46
6.3 Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern ... 47
6.3.1 Maßnahmen für die Außerbetriebnahme ... 47
6.4 Wiederinbetriebnahme ... 47
7 Wartung/Instandhaltung ... 48
7.1 Sicherheitsbestimmungen ... 48
7.2 Wartung/Inspektion ... 49
7.2.1 Betriebsüberwachung ... 49
7.2.2 Inspektionsarbeiten ... 51
7.2.3 Schmierung und Schmiermittelwechsel der Wälzlager ... 53
7.3 Entleeren/Reinigen ... 54
7.4 Pumpenaggregat demontieren ... 55
7.4.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen ... 55
7.4.2 Pumpenaggregat vorbereiten ... 56
7.4.3 Motor abbauen ... 56
7.4.4 Einschubeinheit ausbauen ... 57
7.4.5 Laufrad ausbauen ... 57
7.4.6 Wellendichtung demontieren ... 57
7.4.7 Lagerung demontieren ... 58
7.4.8 Saugdeckel demontieren ... 59
7.5 Pumpenaggregat montieren ... 59
7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen ... 59
7.5.2 Saugdeckel montieren ... 60
7.5.3 Lagerung montieren ... 60
7.5.4 Wellendichtung einbauen ... 61
7.5.5 Laufrad einbauen ... 65
7.5.6 Einschubeinheit einbauen ... 65
7.5.7 Spaltspiele einstellen ... 66
7.5.8 Motor anbauen ... 67
7.5.9 Riemenantrieb anbauen ... 67
7.6 Anziehdrehmomente ... 68
7.6.1 Anziehdrehmomente Pumpe ... 68
7.7 Ersatzteilhaltung ... 69

7.7.1 Ersatzteilbestellung 69
7.7.2 Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296 69
7.7.3 Austauschbarkeit der Pumpenteile 70
8 Störungen: Ursachen und Beseitigung 71
9 Zugehörige Unterlagen 73
9.1 Gesamtzeichnung mit Einzelteileverzeichnis 73
9.1.1 Lagerträger P04ax bis P06x 73
10 EU-Konformitätserklärung 77
11 Unbedenklichkeitserklärung 78
Stichwortverzeichnis 79

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.

2361.8021/09-DE

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 7.5.6, Seite 65)

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[1)]	Beschreibung der Pumpe in Schnittdarstellung
Zulieferdokumentation[1)]	Betriebsanleitungen und weitere Dokumentation zum Zubehör und integrierten Maschinenteilen
Ersatzteillisten[1)]	Beschreibung von Ersatzteilen
Rohrleitungsplan[1)]	Beschreibung von Hilfsrohrleitungen
Einzelteileverzeichnis[1)]	Beschreibung aller Pumpenbauteile
Zusammenbauzeichnung[1)]	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
⇨	Handlungsresultat
⇨	Querverweise

1 Sofern im Lieferumfang vereinbart

2361.8021/09-DE

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

2361.8021/09-DE

2 Sicherheit

GEFAHR

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.

2361.8021/09-DE

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.

2361.8021/09-DE

- Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zur Außerbetriebnahme des Pumpenaggregats unbedingt einhalten. (⇨ Kapitel 6.3, Seite 47)
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren. (⇨ Kapitel 7.3, Seite 54)
- 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 38)

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

GEFAHR

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

2361.8021/09-DE

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[2)]
T1	Maximal 400 °C[3)]
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 46) 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 46) genannten Berechnungsformel kann ermittelt werden, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann.

2361.8021/09-DE

2 Vorbehaltlich weiterer Einschränkungen bezüglich Temperaturerhöhung an der Gleitringdichtung.

3 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



GEFAHR

Herausrutschen von Pumpe/Pumpenaggregat aus der Aufhängung

Lebensgefahr durch herabfallende Teile!

- Pumpe/Pumpenaggregat nur in vorgeschriebener Position transportieren.
- Niemals Pumpe/Pumpenaggregat am freien Wellenende oder der Ringöse des Motors anhängen.
- Gewichtsangabe, Schwerpunkt und Anschlagpunkte beachten.
- Örtlich geltende Unfallverhütungsvorschriften beachten.
- Geeignete und zugelassene Lastaufnahmemittel benutzen, z. B. selbstspannende Hebezangen.



ACHTUNG

Unsachgemäßer Transport von Bauteilen aus CeramikPolySiC®

Beschädigung des Bauteils!

- Niemals Laufräder oder Bauteile aus CeramikPolySiC® mit Stahlseilen oder Ketten anschlagen.
- Zum Transport von Laufrädern oder Bauteilen aus CeramikPolySiC® immer geeignetes Hebezeug (z.B. Bänder, Schlaufen) verwenden.

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

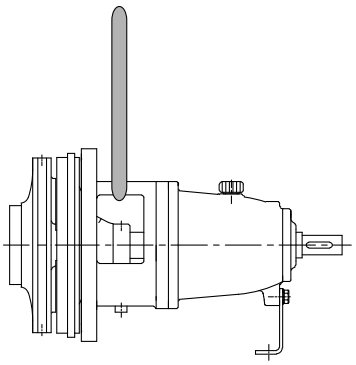


Abb. 1: Einschubeinheit transportieren

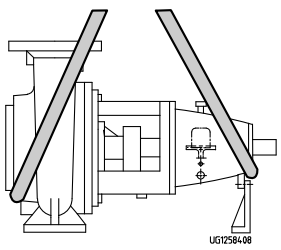


Abb. 2: Pumpe transportieren

2361.8021/09-DE

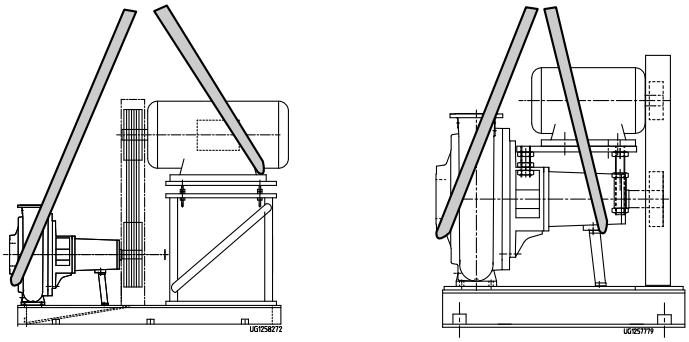


Abb. 3: Pumpenaggregat mit Riementrieb transportieren (Figur 3Zund 4H)

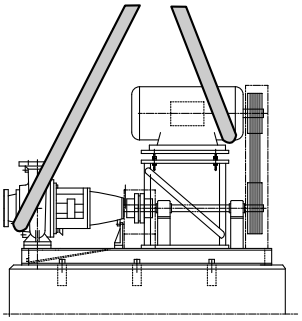


Abb. 4: Pumpenaggregat auf Grundplatte mit Vorgelege und Riementrieb (Figur 3H)

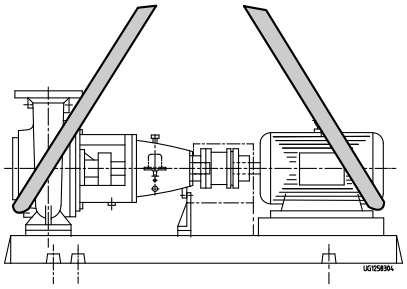


Abb. 5: Pumpenaggregat auf einer Grundplatte transportieren (Figur 3)

3.3 Lagerung/Konservierung



ACHTUNG

Beschädigung durch Feuchtigkeit, Schmutz oder Schädlinge bei der Lagerung

Korrosion/Verschmutzung von Pumpe/Pumpenaggregat!

▷ Bei Lagerung im Freien Pumpe/Pumpenaggregat oder verpackte Pumpe/ Pumpenaggregat und Zubehör wasserdicht abdecken.



ACHTUNG

Feuchte, verschmutzte oder beschädigte Öffnungen und Verbindungsstellen

Undichtheit oder Beschädigung der Pumpe!

▷ Öffnungen und Verbindungsstellen der Pumpe vor der Lagerung ggf. reinigen und verschließen.

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 1× 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.

2361.8021/09-DE

Bei Einlagerung einer bereits betriebenen Pumpe/Pumpenaggregat sind die Maßnahmen zur Außerbetriebnahme zu beachten. (⇨ Kapitel 6.3.1, Seite 47)

3.4 Rücksendung

1. Pumpe ordnungsgemäß entleeren. (⇨ Kapitel 7.3, Seite 54)
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 78)



HINWEIS

Bei Bedarf kann eine Unbedenklichkeitserklärung im Internet unter folgender Adresse heruntergeladen werden: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Entsorgung



⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe

Gefährdung für Personen und Umwelt!

- ▹ Spülmedium sowie ggf. Restmedium auffangen und entsorgen.
- ▹ Ggf. Schutzkleidung und Schutzmaske tragen.
- ▹ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Medien beachten.

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.

2361.8021/09-DE

4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat

4.1 Allgemeine Beschreibung

- Trockenaufgestellte Spiralgehäusepumpe

Pumpe zum Fördern von vorgereinigten Abwässern, Schmutzwasser, Dickstoffen aller Art ohne zopfbildende Beimengungen und Stoffsuspension bis 5 % absolute Trockenmasse und einer maximalen Dichte von 2000 kg/m³.

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/ .

4.3 Benennung

Beispiel: KWP R A 100 - 250

Tabelle 5: Erklärung zur Benennung

Abkürzung	Bedeutung
KWP	Baureihe
R	Laufradform, z. B. R = Schneckenrad
A	Zusatzbezeichnung, z. B. A = Gleitringdichtung (im Gehäusedeckel)
100	Druckstutzen-Nenndurchmesser [mm]
250	Laufrad-Nenndurchmesser [mm]

4.4 Typenschild

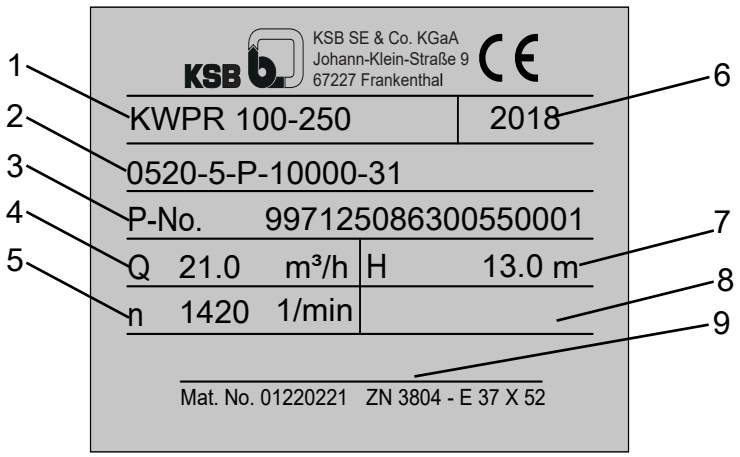


Abb. 6: Typenschild (Beispiel)

1	Baureihe, Baugröße, Werkstoff, Designversion	2	Kundenspezifische Angabe (optional)
3	KSB-Auftrags- und Auftragspositionsnummer	4	Fördermenge
5	Drehzahl	6	Baujahr
7	Förderhöhe	8	Leistungsbedarf der Pumpe (optional)
9	weitere notwendige Angaben (optional)		

2361.8021/09-DE

4.5 Konstruktiver Aufbau

Bauart

- Spiralgehäusepumpe
- Prozessbauweise
- Horizontalaufstellung
- Einstufig
- Einströmig

Pumpengehäuse

- Radial geteiltes Spiralgehäuse
- Spiralgehäuse mit angegossenen Pumpenfüßen
- Druckdeckel in folgenden Ausführungen:
- Pumpengehäuse mit angegossenem Druckstutzen sowie Saug- und Druckdeckel (Saugdeckel mit angegossenem Saugstutzen).

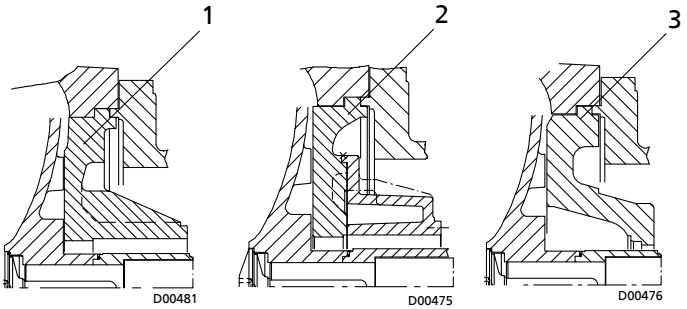


Abb. 7: Ausführungen Druckdeckel

1	Druckdeckel mit angegossenem Stopfbuchsgehäuse; Werkstoffausführung: G,C2, GC2	2	Druckdeckel mit kühlbarem Stopfbuchsgehäuse; Werkstoffausführung: GH, H
3	Bei Gleitringdichtung: Druckdeckel mit konisch erweitertem Dichtungsraum (A-Deckel); Werkstoffausführung: G, GC2, C2, GH, H		

Laufradform

- Verstopfungsfreies Schneckenrad

Lagerung

- Ölgeschmierte Wälzlager
- Prozesslagerträger mit axial einstellbarem Rotor zur Einstellung des Spaltes zwischen Laufrad und Saugdeckel

Verwendete Lager

Tabelle 6: Standardlagerung

Lagerträger	Wälzlager	
	Pumpenseite[4)]	Motorseite[5)]
P04ax	NU 411	2 x 7311 BG
P05ax	NU 413	2 x 7313 BG
P06x	NU 413	2 x 7313 BG

4 nach DIN 5412
5 nach DIN 628

Wellendichtung

1. Welle im Bereich der Wellendichtung mit auswechselbarer Wellenschutzhülse

Ungekühlte Stopfbuchspackung

- Stopfbuchspackung

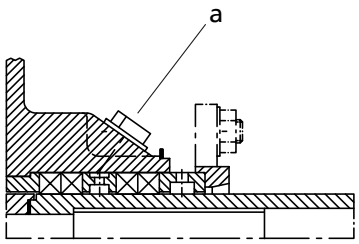


Abb. 8: Stopfbuchspackung ungekühlt mit a) Anschluss für Sperr- oder Spülflüssigkeit (Anschlüsse 10 A.1 und 10 E.1)

Gekühlte Stopfbuchspackung

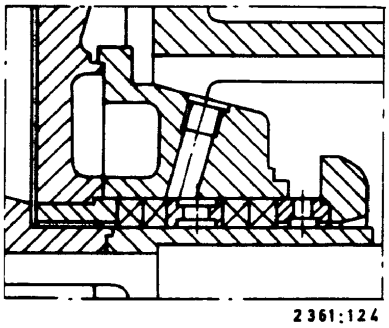


Abb. 9: gekühlt Stopfbuchspackung

- Einzelgleitringdichtung / Doppelgleitringdichtung

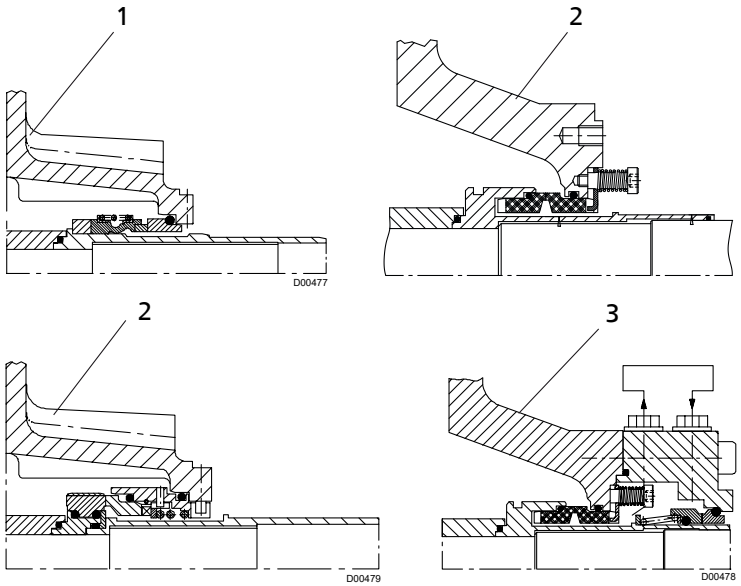


Abb. 10: Gleitringdichtungen im konisch erweiterten Wellendichtungsraum (Ausführung A)

1	Einfachwirkende Gleitringdichtung, stationär befedert (4K)	2	Einfachwirkende Gleitringdichtung, nicht entlastet
3	Einfachwirkende Gleitringdichtung, stationär befedert	4	Gleitringdichtung, Tandemausführung mit Quench

Antrieb

- Elektromotor über Kupplung oder Riemenantrieb mit Pumpe verbunden

4.6 Aufbau und Wirkungsweise

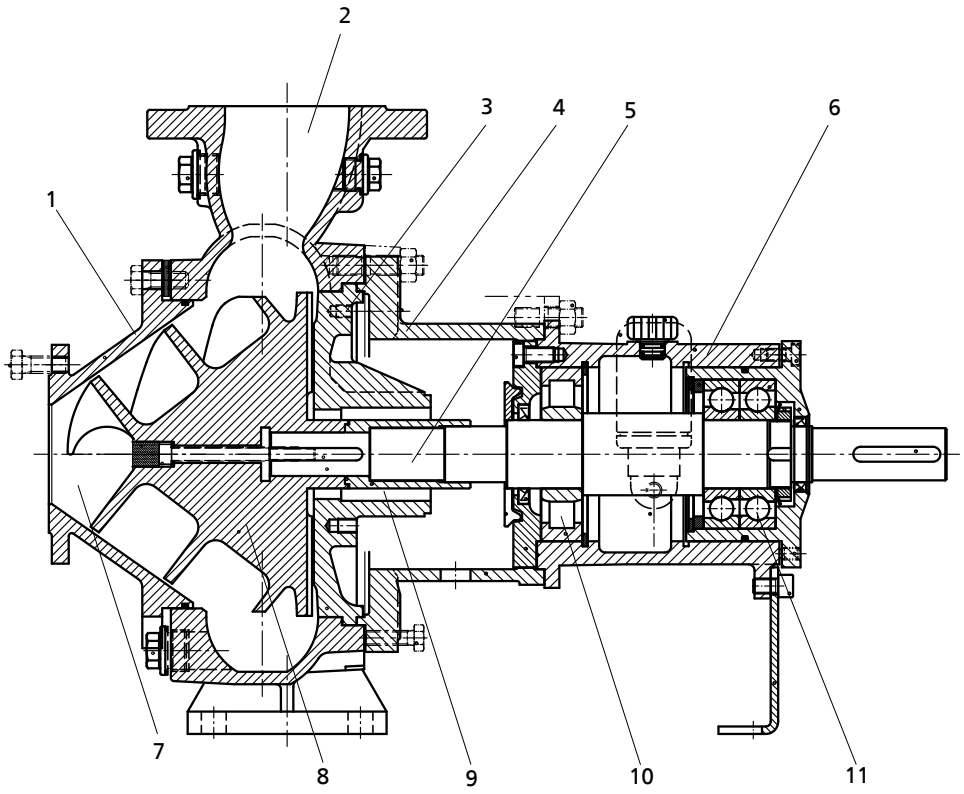


Abb. 11: Schnittbild

1	Saugdeckel	2	Gehäuse/Druckstutzen
3	Druckdeckel	4	Lagerträgerlaterne
5	Welle	6	Lagerträger
7	Gehäuse/Saugstutzen	8	Laufrad
9	Wellendichtung	10	Wälzlager, pumpenseitig
11	Wälzlager, antriebsseitig		

Ausführung

Die horizontale, nicht selbstansaugende, radial geteilte Spiralgehäusepumpe in Prozessbauweise ist mit einem axialen Strömungseintritt und einem radialen Strömungsaustritt ausgeführt.

Der Rotor wird in einer axial einstellbaren Lagerung geführt und ist mit dem Motor über eine Wellenkupplung verbunden.

Wirkungsweise

Die Kreiselpumpe überträgt durch ein gleichförmig rotierendes Laufrad mechanische Energie auf das durchströmende Fördermedium.

Dazu tritt das Fördermedium über den Saugstutzen (7) axial in die Pumpe ein und wird vom rotierenden Laufrad (8) nach außen beschleunigt. In der Strömungsführung des Pumpengehäuses wird die Geschwindigkeitsenergie des Fördermediums in Druckenergie umgewandelt. Über den Druckstutzen (2) verlässt das Fördermedium die Pumpe.

Das Gehäuse ist mit einem auswechselbaren Saugdeckel (1) ausgerüstet. Der diagonal verlaufende Drosselspalt vermeidet häufige Umlenkungen des Richtung Saugstutzen strömenden Dichtspaltstroms. Die axial einstellbare Lagerung ermöglicht die Einstellung einer optimalen Dichtspaltweite.

Das Gehäuse ist durch einen Druckdeckel (3) verschlossen. Durch ihn wird die Welle (5) geführt. Eine Wellendichtung (9) sichert die zuverlässige Abdichtung gegen Atmosphäre.

Die Welle wird in ölgeschmierten Wälzlagern (10 und 11) geführt. Über eine Lagerträgerlaterne (4) wird der Lagerträger (6) mit dem Gehäuse verbunden.

2361.8021/09-DE

Abdichtung Die Pumpe wird mit einer Wellendichtung abgedichtet. Varianten:

- Gleitringdichtung (einfachwirkend oder Tandemanordnung)
- Stopfbuchspackung mit Anschluss für Sperr- bzw. Spülflüssigkeit im zylindrischen Dichtungsraum

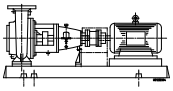
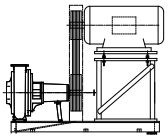
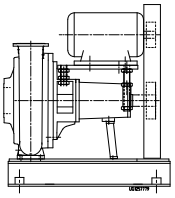
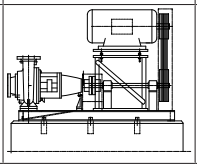
4.7 Werkstoffe

Tabelle 7: Werkstoffe

Abkürzung	Bedeutung
G	Standardausführung ▪ komplette Pumpe in GJL-250[6)]
GC2	▪ wie G ▪ Laufrad und Saugdeckel in NORIDUR 1.4593
C2	Hydraulik komplett in NORIDUR 1.4593
GH	▪ Gehäuse in GJL-250[6)] ▪ Laufrad und Saug- und Druckdeckel in NORIHARD
H	Hydraulik komplett in NORIHARD

4.8 Aufstellungsarten

Tabelle 8: Aufstellungsarten

Aufstellungsart	Abbildung	Beschreibung
Figur 3		Pumpenaggregat mit direkt gekuppeltem Motor
Figur 3Z		Pumpenaggregat mit Riementrieb. Motorträger vor Pumpe positioniert.
Figur 4H		Pumpenaggregat mit Riementrieb. Motortragplatte auf Pumpe positioniert.
Figur 3H		Pumpenaggregat mit Riementrieb und Vorgelege. Motorträger über Vorgelege positioniert.

2361.8021/09-DE

6 neue Bezeichnung für JL1040

4.9 Geräuscherwartungswerte

Tabelle 9: Messflächenschalldruckpegel L_{pA}[dB][7] [8]

Nennleistungsbedarf PN [kW]	Pumpe			Pumpenaggregat[9]		
	2900 min^{-1}	1450 min^{-1}	960/760 min^{-1}	2900 min^{-1}	1450 min^{-1}	960/760 min^{-1}
1,1	54	52	51	63	57	55
2,2	55	53	52	65	59	53
3	57	55	54	67	61	59
4	58	57	55	69	62	61
5,5	60	58	57	70	64	63
7,5	61	59	58	71	65	64
11	63	61	60	73	67	66
15	64	62	61	74	68	67
18,5	65	63	62	75	69	68
22	66	64	63	75	69	68
30	67	65	64	76	71	69
37	68	66	65	77	71	70
45	69	67	66	77	72	71
55	70	68	67	78	73	71
75	-	69	68	-	74	72
90	-	70	69	-	74	73
110	-	71	70	-	75	73
132	-	72	71	-	75	74
160	-	73	72	-	76	74
200	-	75	74	-	76	75
250	-	76	75	-	80	79

4.10 Lieferumfang

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

- Pumpe
- Oberflächengekühlter IEC-Drehstrom-Kurzschlussläufermotor
- Riemenantrieb oder elastische Kupplung mit oder ohne Zwischenhülse
- Riemenschutz / Kupplungsschutz gemäß EN 294
- Grundplatte (gemäß ISO 3661) gegossen oder geschweißt für Pumpe und Motor in verwindungssteifer Ausführung

4.11 Abmessungen und Gewichte

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

2361.8021/09-DE

7 Messflächenschalldruckpegel gemäß ISO 3744 und DIN EN ISO 20361 . Gilt im Betriebsbereich der Pumpe von Q/ Qopt=0,8-1,1 und kavitationsfreiem Betrieb. Bei Gewährleistung gilt für Messtoleranz und Bauspiel ein Zuschlag von +3 dB.

8 Zuschlag bei 60 Hz-Betrieb: 1750 min^{-1} +1 dB, 1160 min^{-1} ±0 dB

9 Bei Riementrieb 2 dB addieren.

5 Aufstellung/Einbau

5.1 Sicherheitsbestimmungen



GEFAHR

Übertemperaturen im Bereich der Wellendichtung

Explosionsgefahr!

- Niemals Pumpe/Pumpenaggregat in explosionsgefährdeten Bereichen mit Stopfbuchspackung betreiben.



HINWEIS

Betreiben von Pumpenaggregaten mit Stopfbuchspackung in Kombination mit Frequenzumrichter/Drehzahlregelung wird nicht empfohlen.

5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn

Aufstellungsplatz



WARNUNG

Aufstellung auf unbefestigte und nicht tragende Aufstellfläche

Personenschäden und Sachschäden!

- Ausreichende Druckfestigkeit gemäß Klasse C12/15 der Betonmischung in der Expositionsklasse XC1 nach EN 206-1 beachten.
- Aufstellfläche muss abgebunden, eben und waagerecht sein.
- Gewichtsangaben beachten.

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

5.3 Pumpenaggregat aufstellen

Das Pumpenaggregat nur horizontal aufstellen.



GEFAHR

Übertemperaturen durch unsachgemäße Aufstellung

Explosionsgefahr!

- Selbstentlüftung der Pumpe durch horizontale Aufstellung sicherstellen.



GEFAHR

Elektrostatische Aufladung durch unzureichenden Potenzialausgleich

Explosionsgefahr!

- Auf eine leitende Verbindung zwischen Pumpe und Grundplatte achten.

2361.8021/09-DE

5.3.1 Fundamentaufstellung

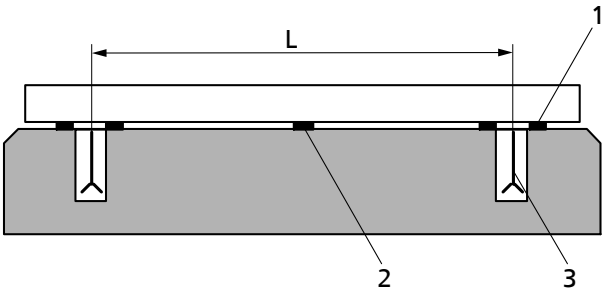


Abb. 12: Unterlegbleche anbringen

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) ≤ 0,5 ausgießen.
   Fließfähige Konsistenz mit einem Fließmittel herstellen.
   Betonnachbehandlung nach EN 206 durchführen.



HINWEIS

Nach vorheriger Rückfrage kann das Pumpenaggregat für einen geräuscharmen Betrieb auf Schwingungsdämpfer gesetzt werden.



HINWEIS

Zwischen Pumpe und Saugleitung oder Druckleitung können Rohrleitungskompensatoren angeordnet werden.

5.3.2 Fundamentlose Aufstellung

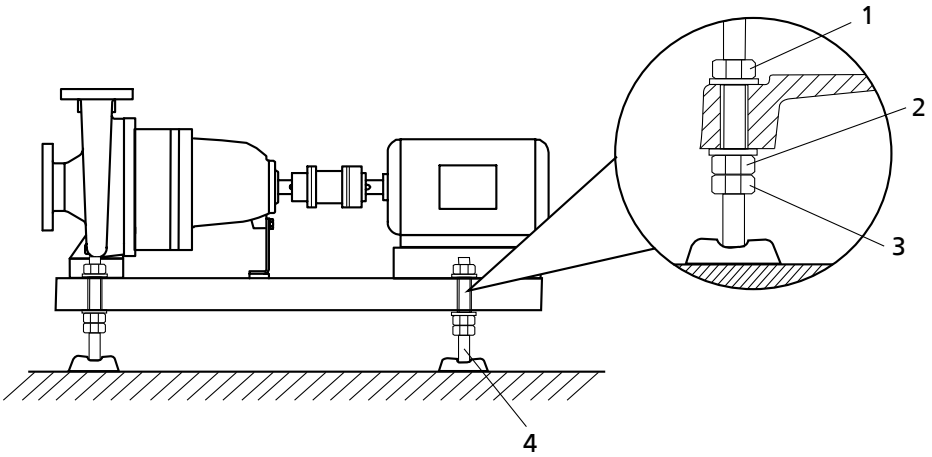


Abb. 13: Stellelemente justieren

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



⚠ GEFAHR

Überschreitung der zulässigen Belastungen an den Pumpenstutzen

Lebensgefahr durch austretendes heißes, toxisches, ätzendes oder brennbares Fördermedium an undichten Stellen!

- ▹ Pumpe nicht als Festpunkt für die Rohrleitungen verwenden.
- ▹ Rohrleitungen unmittelbar vor der Pumpe abfangen und spannungsfrei und ordnungsgemäß anschließen.
- ▹ Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen beachten.
- ▹ Ausdehnung der Rohrleitung bei Temperaturanstieg durch geeignete Maßnahmen kompensieren.



ACHTUNG

Falsche Erdung bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung

Zerstörung der Wälzlager (Pitting-Effekt)!

- ▹ Niemals bei Elektroschweißarbeiten die Pumpe oder Grundplatte für die Erdung verwenden.
- ▹ Stromfluss durch die Wälzlager vermeiden.

2361.8021/09-DE

HINWEIS

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

- ✓ 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.

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.

ACHTUNG

Schweißperlen, Zunder und andere Verunreinigungen in den Rohrleitungen

Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Verunreinigungen aus den Leitungen entfernen.
- ▹ Falls notwendig, Filter einsetzen.
- ▹ Angaben unter (⇨ Kapitel 7.2.2.2, Seite 51) beachten.

3. Pumpeninneres auf Fremdkörper untersuchen und ggf. entfernen.
4. Falls notwendig, Filter in die Rohrleitung einsetzen (siehe Abbildung: Filter in Rohrleitung).

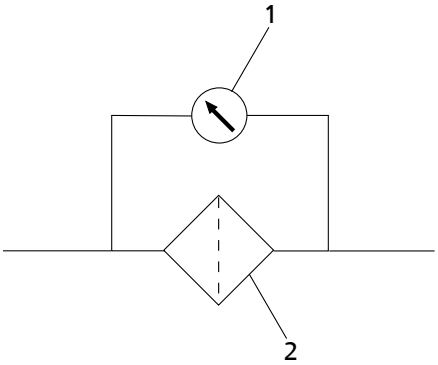


Abb. 14: Filter in Rohrleitung

1	Differenzdruckmessgerät	2	Filter

HINWEIS

Filter aus korrosionsbeständigem Material verwenden.
Filter mit dreifachem Querschnitt der Rohrleitung einsetzen.
Filter in Hutform haben sich bewährt.

5. Pumpenstutzen mit Rohrleitung verbinden.

2361.8021/09-DE

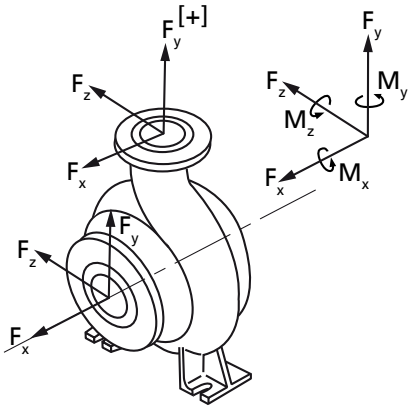
ACHTUNG

Aggressive Spülmittel und Beizmittel

Beschädigung der Pumpe!

- Art und Dauer des Reinigungsbetriebs bei Spülbetrieb und Beizbetrieb auf die verwendeten Gehäusewerkstoffe und Dichtungswerkstoffe abstimmen.

5.4.2 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen



Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Die zulässigen resultierenden Kräfte sind jeweils nach folgenden Formeln bestimmt:

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

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

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.

Werkstoff- und temperaturabhängige Korrekturwerte (siehe nachfolgendes Diagramm).

Werkstoffausführung C2: Temperaturabhängige Korrekturwerte

Für die Werkstoffausführung C2 bei Temperaturen >20 °C die unter (⇨ Kapitel 5.4.2.1, Seite 27) angegebenen Werte entsprechend folgendem Diagramm reduzieren:

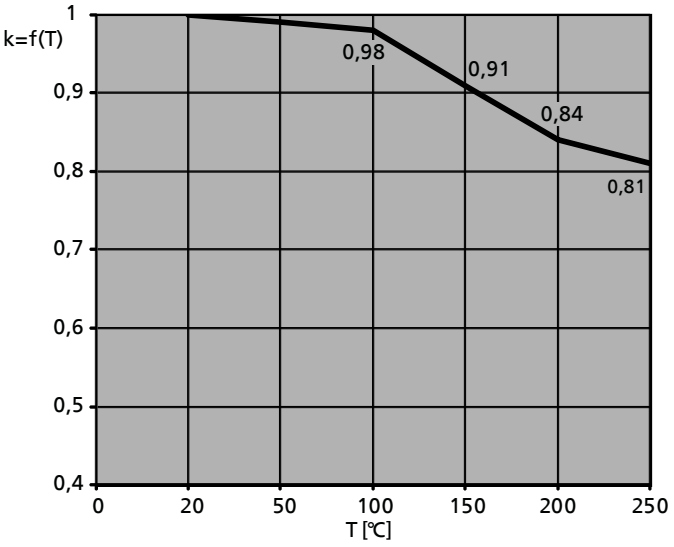


Abb. 15: Korrekturfaktor für Werkstoffausführung z.B. C2

Berechnung Kräfte und Momente, wenn T > 20 °C

Formel für Reduktion:

2361.8021/09-DE

Zulässige Kraft/ Moment = k (T) x Kraft/Moment aus Tabelle

Beispiel:

- Werkstoff = C2
- T = 100°C
- k = 0,98

5.4.2.1 Werkstoffausführung C2

Tabelle 10: Werkstoffausführung C2 (NORIDUR): Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen[10)]

Baugröße	Kräfte									Momente					
	Saugstutzen				Druckstutzen					Saugstutzen			Druckstutzen		
	F_x	F_y	F_z	F_{res}	F_x	F_{yZug+}	$F_{yDruck-}$	F_z	F_{res}	M_x	M_y	M_z	M_x	M_y	M_z
	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
080-315	4850	3145	3860	4940	3055	1975	3860	2515	3950	3595	2695	1795	2605	1975	1345
100-250	6645	4310	5300	6825	3860	2425	4850	3145	5030	4940	3770	2515	3595	2695	1795
125-315	8445	5570	6735	8710	5300	3325	6645	4310	6825	6200	4760	3145	4940	3770	2515
200-400	13205	8445	10240	13295	10240	6380	13205	8445	13295	9520	6915	4760	9520	6915	4760

5.4.2.2 Werkstoffausführungen G, GH, H (Grauguss, NORIHARD)

Tabelle 11: Werkstoffausführungen G, GH, H(Grauguss, NORIHARD): Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen[11)]

Baugröße	Kräfte									Momente					
	Saugstutzen				Druckstutzen					Saugstutzen			Druckstutzen		
	F_x	F_y	F_z	F_{res}	F_x	F_{yZug+}	$F_{yDruck-}$	F_z	F_{res}	M_x	M_y	M_z	M_x	M_y	M_z
	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
080-315	2700	1750	2150	2750	1700	1100	2150	1400	2200	2000	1500	1000	1450	1100	750
100-250	3700	2400	2950	3800	2150	1350	2700	1750	2800	2750	2100	1400	2000	1500	1000
125-315	4700	3100	3750	4750	2950	1850	3700	2400	3800	3450	2650	1750	2750	2100	1400
200-400	7350	4700	5700	7400	5700	3550	7350	4700	7400	5300	3850	2650	5300	3850	2650

5.4.3 Zusatzanschlüsse



GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Mischen unverträglicher Flüssigkeiten in Hilfsverrohrungen

Verbrennungsgefahr!

Explosionsgefahr!

▷ Auf Verträglichkeit von Sperrflüssigkeit oder Quenchflüssigkeit und Fördermedium achten.

10 Bei Temperaturen >20 °C: Werte entsprechend zugehörigem Temperaturkorrekturdiagramm (Korrekturfaktor für Werkstoffausführung C2) ändern.

11 Einsatzbereich: bis 200 Grad C (ohne Abwertung); bei anderen Baugrößen: Rückfrage an KSB



⚠ WARNUNG

Nicht oder falsch verwendete Zusatzanschlüsse (z. B. Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.)

Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium!

Verbrennungsgefahr!

Funktionsstörung der Pumpe!

- ▹ Anzahl, Abmessungen und Lage der Zusatzanschlüsse im Aufstellungs- bzw. Rohrleitungsplan und, wenn vorhanden, Beschilderung an der Pumpe beachten.
- ▹ Vorgesehene Zusatzanschlüsse verwenden.

5.5 Einhausung/ Isolierung



⚠ GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch unzureichende Belüftung

Explosionsgefahr!

- ▹ Belüftung des Raums zwischen Gehäusedeckel/Druckdeckel und Lagerdeckel sicherstellen.
- ▹ Perforierung der Berührungsschutze am Lagerträger nicht verschließen oder abdecken (z. B. durch eine Isolierung).



⚠ WARNUNG

Offenliegende, rotierende Riemenscheiben

Verletzungsgefahr durch rotierende Riemenscheiben!

- ▹ Das Pumpenaggregat nur mit Riemenschutz betreiben.
  Wird dieser Riemenschutz auf ausdrücklichen Wunsch des Bestellers von KSB nicht mitgeliefert, ist er vom Betreiber beizustellen.
- ▹ Bei der Auswahl eines Riemenschutzes einschlägige Richtlinien beachten.



⚠ WARNUNG

Spiralgehäuse und Gehäusedeckel/Druckdeckel nehmen die Temperatur des Fördermediums an

Verbrennungsgefahr!

- ▹ Spiralgehäuse isolieren.
- ▹ Schutzeinrichtungen anbringen.



ACHTUNG

Wärmestau im Lagerträger

Lagerschaden!

- ▹ Lagerträger/Lagerträgerlaterne und Gehäusedeckel dürfen nicht isoliert werden.



HINWEIS

Eine bauseitige Isolierung des Pumpengehäuses bei Temperaturen des Fördermediums unter dem Gefrierpunkt ist zulässig und bedarf im Einzelfall der Zustimmung des Herstellers.

2361.8021/09-DE

5.6 Kupplungsausrichtung / Riemenantrieb kontrollieren

Ist das Pumpenaggregat aufgestellt (⇨ Kapitel 5.3, Seite 22) und an die Rohrleitungen angeschlossen (⇨ Kapitel 5.4, Seite 24) , Kupplungsausrichtung oder Riemenantrieb kontrollieren.

5.6.1 Kupplungsausrichtung kontrollieren

⚠ GEFAHR

Unzulässige Temperaturen an Kupplung oder Lagerung durch Fehlausrichtung der Kupplung

Explosionsgefahr!

Verbrennungsgefahr!

- ▹ Korrekte Ausrichtung der Kupplung jederzeit gewährleisten.

ACHTUNG

Wellenversatz von Pumpe und Motor

Beschädigung von Pumpe, Motor und Kupplung!

- ▹ Kupplungskontrolle immer nach der Aufstellung der Pumpe und dem Anschließen der Rohrleitung durchführen.
- ▹ Kupplungskontrolle auch bei Pumpenaggregaten, die auf gemeinsamer Grundplatte geliefert worden sind, durchführen.

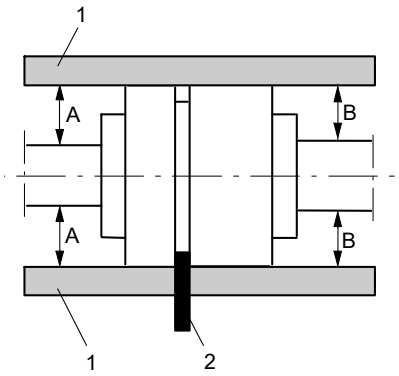


Abb. 16: Kupplung ohne Zwischenhülse, Kupplungsausrichtung kontrollieren

1	Lineal	2	Lehre

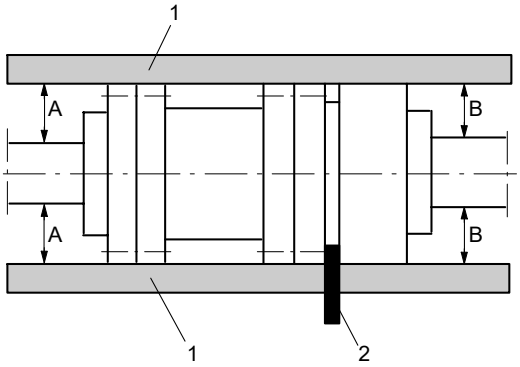


Abb. 17: Kupplung mit Zwischenhülse, Kupplungsausrichtung kontrollieren

1	Lineal	2	Lehre

2361.8021/09-DE

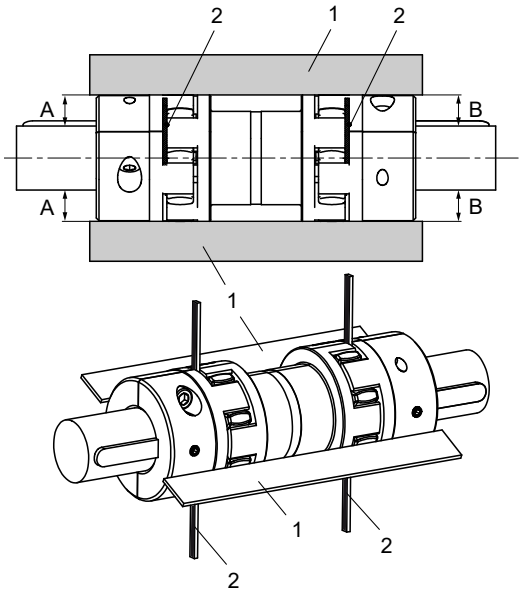


Abb. 18: Doppelkardanische Kupplung mit Zwischenhülse, Kupplungsausrichtung kontrollieren

1	Lineal	2	Lehre

Tabelle 12: Zulässige Abweichung bei Ausrichtung der Kupplungshälften

Kupplungstyp	Radiale Abweichung	Axiale Abweichung
	[mm]	[mm]
Kupplung ohne Zwischenhülse (⇨ Abb. 16)	≤ 0,1	≤ 0,1
Kupplung mit Zwischenhülse (⇨ Abb. 17)	≤ 0,1	≤ 0,1
Doppelkardanische Kupplung (⇨ Abb. 18)	≤ 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.

2361.8021/09-DE

5.6.2 Riemenantrieb kontrollieren

ACHTUNG

Mangelhaft geprüfte und ausgerichtete Motorverbindung

Erhöhter Verschleiß, ungenügende Leistungsübertragung, hohe Laufgeräusche!

- ▹ Nur saubere und nicht verschlissene Riemenscheiben verwenden.
- ▹ Wellenende von Pumpe/Motor und Riemenscheiben fluchtend ausrichten.
- ▹ Bei mehrrilligen Antrieben: Gleich lange Keilriemen verwenden.
- ▹ Keilriemen korrekt vorspannen.

5.6.2.1 Riemenscheiben und Keilriemen prüfen

✓ Hinweise zum Kontrollieren des Riemenantriebs beachtet. (⇨ Kapitel 5.6.2, Seite 31)

1. Riemenschutz entfernen.
2. Riemenscheiben und Keilriemen prüfen.
   ⇨ Keilriemen sind nicht verschlissen.
   ⇨ Bei mehrrilligem Antrieb sind alle Keilriemen gleich lang.
3. Durch Grat oder Rost verschlissene Riemenscheiben austauschen.
4. Verschmutzte Riemenscheiben säubern und ggf. entgraten.

HINWEIS

Bei Austausch von Keilriemen immer den ganzen Riemensatz erneuern.

5.6.2.2 Ausrichtung von Pumpen- und Motorwelle prüfen

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 5.6.2, Seite 31) bis (⇨ Kapitel 5.6.2.1, Seite 31) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Abstand zwischen den Wellenstümpfen mit Lineal an zwei Stellen messen. Die Pumpenwellen sind korrekt ausgerichtet, wenn die Abstände an beiden Messtellen gleich sind (Achsparallelität).
2. Wenn Abstand nicht übereinstimmt, Motorträger durch Drehen der Gewindestangen 904.23/904.24 so ausrichten, bis Abstand an beiden Messstellen identisch ist.

5.6.2.3 Ausrichtung der Riemenscheiben prüfen

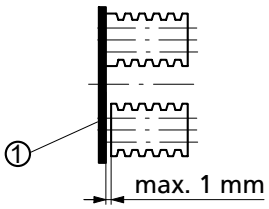


Abb. 19: Riemenscheiben kontrollieren

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 5.6.2.1, Seite 31) bis (⇨ Kapitel 5.6.2.2, Seite 31) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ benötigtes Werkzeug: Lehre, Lineal

1. Lineal (1) vertikal an beide Riemenscheiben legen.
2. Lineal (1) aufliegen lassen und Messstelle von Hand weiterdrehen.
3. Gegebenenfalls Ausrichtung korrigieren. (⇨ Kapitel 7.5.9, Seite 67)
4. Riemenschutz wieder montieren.

2361.8021/09-DE

5.6.2.4 Riemenspannung prüfen

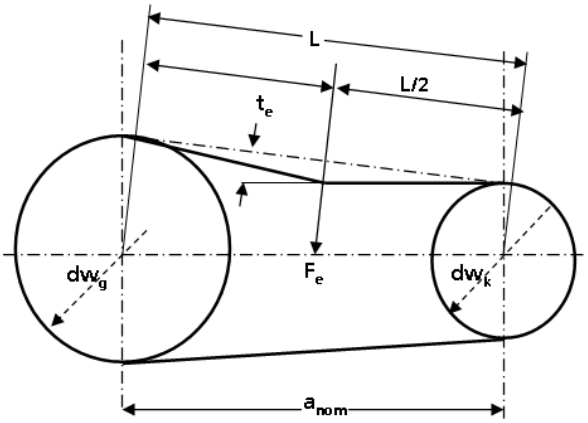


Abb. 20: Vorspannungskontrolle für Keilriemen

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 5.6.2, Seite 31) bis (⇨ Kapitel 5.6.2.3, Seite 31) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Spannung des Keilriemens mit Riemenspannungsmessgerät prüfen (Messgerät nicht im Lieferumfang enthalten).
2. Wenn Vorspannung nicht korrekt: Keilriemen spannen (⇨ Kapitel 5.7.3, Seite 34) .

Vorspannkräfte für Keilriemen

Tabelle 13: Formular Vorspannkräfte

Variable	Wert	Einheit
Prüfkraft [F_e]	.....	N
Eindrücktiefe der Einzelriemen [t_e]	.....	mm
Keilriemensatz besteht aus ▪ Stück: ▪ Dimension: ▪ Wirklänge [LW]	....	mm
Durchmesser große Scheibe [dw_g]	.....	mm
Durchmesser kleine Scheibe [dw_k] Drehzahl [n]	....	mm 1/min
Achsabstand [$a_{nom.}$]	.....	mm

5.7 Pumpe und Motor ausrichten

5.7.1 Motoren mit Stellschraube

Achshöhenunterschiede zwischen Pumpe und Motor werden über Stellschrauben am Motor ausgeglichen.

2361.8021/09-DE

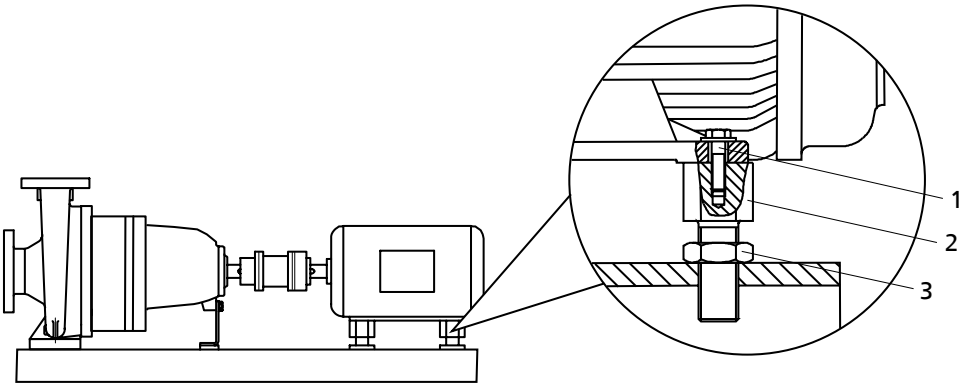


Abb. 21: Motor mit Stellschraube

1	Sechskantschraube	2	Stellschraube
3	Kontermutter		

✓ Kupplungsausrichtung mangelhaft (⇨ Kapitel 5.6.1, Seite 29) .

✓ Kupplungsschutz und ggf. Trittschutz sind demontiert.

1. Sechskantschrauben (1) am Motor und Kontermuttern (3) an der Grundplatte lösen.
2. Stellschrauben (2) von Hand oder mit dem Maulschlüssel nachjustieren bis die Kupplungsausrichtung korrekt ist und alle Motorfüße voll aufliegen.
3. Sechskantschrauben (1) am Motor und Kontermuttern (3) an der Grundplatte wieder anziehen.
4. Funktion von Kupplung/Welle überprüfen.
   Kupplung/Welle muss sich leicht von Hand drehen lassen.



⚠ WARNUNG

Offenliegende, rotierende Kupplung

Verletzungsgefahr durch rotierende Wellen!

- ▹ Das Pumpenaggregat nur mit einem Kupplungsschutz betreiben.
  Wird dieser Kupplungsschutz auf ausdrücklichen Wunsch des Bestellers von KSB nicht mitgeliefert, ist er vom Betreiber beizustellen.
- ▹ Bei der Auswahl eines Kupplungsschutzes einschlägige Richtlinien beachten.



⚠ GEFAHR

Zündgefahr durch Reibfunken

Explosionsgefahr!

- ▹ Werkstoff für den Kupplungsschutz so wählen, dass sich bei mechanischem Kontakt kein Funkenflug bildet.

5. Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittschutz wieder montieren.
6. 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.

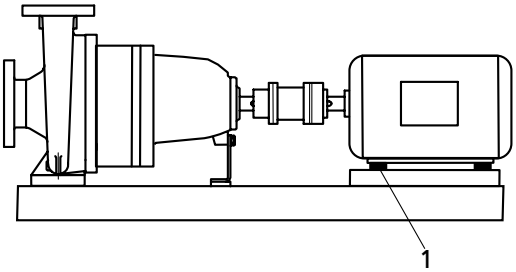


Abb. 22: Pumpenaggregat mit Unterlegblech

1	Unterlegblech

✓ Kupplungsausrichtung mangelhaft (⇨ Kapitel 5.6.1, Seite 29) .

✓ Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittschutz sind demontiert.

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



⚠ WARNUNG

Offenliegende, rotierende Kupplung

Verletzungsgefahr durch rotierende Wellen!

- ▹ Das Pumpenaggregat nur mit einem Kupplungsschutz betreiben.
  Wird dieser Kupplungsschutz auf ausdrücklichen Wunsch des Bestellers von KSB nicht mitgeliefert, ist er vom Betreiber beizustellen.
- ▹ Bei der Auswahl eines Kupplungsschutzes einschlägige Richtlinien beachten.



⚠ GEFAHR

Zündgefahr durch Reibfunken

Explosionsgefahr!

- ▹ Werkstoff für den Kupplungsschutz so wählen, dass sich bei mechanischem Kontakt kein Funkenflug bildet.

5. Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittschutz wieder montieren.
6. Abstand von Kupplung und Kupplungsschutz kontrollieren.
   Kupplung und Kupplungsschutz dürfen sich nicht berühren.

5.7.3 Pumpenaggregate mit Riemenantrieb



ACHTUNG

Falsche Vorspannung

Ungenügende Leistungsübertragung, erhöhter Verschleiß des Keilriemens!

- ▹ Immer korrekte Vorspannung an Keilriemen sicherstellen.

✓ Riemenschutz demontiert.

✓ Keilriemen mit zu geringer oder zu hoher Vorspannung.
(⇨ Kapitel 5.6.2.4, Seite 32)

1. Motortragplatte 81-54.01 durch Drehen der Gewindestangen 904.23/904.24 so lange heben oder senken, bis Keilriemen die korrekte Vorspannung aufweist.
   Vorspannkräfte (⇨ Kapitel 5.6.2.4, Seite 32)
2. Spannung des Keilriemens mit Riemenspannungsmessgerät prüfen (Messgerät nicht im Lieferumfang enthalten).

2361.8021/09-DE

3. Vorspannung ½ Stunde bis 1 Stunde nach erstmaligem Betrieb erneut prüfen.
4. Wenn Vorspannung zu niedrig oder zu hoch, Motorträger nachjustieren und Spannung erneut prüfen.



⚠ WARNUNG

Offenliegende, rotierende Riemenscheiben

Verletzungsgefahr durch rotierende Riemenscheiben!

- ▷ Das Pumpenaggregat nur mit Riemenschutz betreiben.
  Wird dieser Riemenschutz auf ausdrücklichen Wunsch des Bestellers von KSB nicht mitgeliefert, ist er vom Betreiber beizustellen.
- ▷ Bei der Auswahl eines Riemenschutzes einschlägige Richtlinien beachten.

5. Riemenschutz wieder montieren.
6. Abstand von Keilriemen und Riemenschutz kontrollieren.
   Keilriemen und Riemenschutz dürfen sich nicht berühren.

5.8 Elektrisch anschließen



⚠ GEFAHR

Arbeiten am elektrischen Anschluss durch unqualifiziertes Personal

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▷ Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen lassen.
- ▷ Vorschriften IEC 60364 und bei Explosionsschutz EN 60079 beachten.



⚠ WARNUNG

Fehlerhafter Netzanschluss

Beschädigung des Energieversorgungsnetzes, Kurzschluss!

- ▷ Technische Anschlussbedingungen örtlicher Energieversorgungsunternehmen beachten.

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



HINWEIS

Der Einbau einer Motorschutzeinrichtung wird empfohlen.

5.8.1 Zeitrelais einstellen



ACHTUNG

Zu lange Umschaltzeiten bei Drehstrommotoren mit Stern-Dreieck-Start

Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!

- ▷ Umschaltzeiten zwischen Stern und Dreieck so kurz wie möglich halten.

Tabelle 14: Einstellung des Zeitrelais bei Stern-Dreieck-Schaltung

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

5.8.2 Motor anschließen



HINWEIS

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.

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

5.8.3 Erdung



GEFAHR

Statische Aufladung

Explosionsgefahr!

Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▷ Potentialausgleich an dem dafür vorgesehenen Erdungsanschluss anschließen.
- ▷ Potentialausgleich des Pumpenaggregats zum Fundament sicherstellen.

5.9 Drehrichtung prüfen



GEFAHR

Temperaturerhöhung durch Berührung sich drehender und stehender Teile

Explosionsgefahr!

Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▷ Niemals die Drehrichtung bei trockener Pumpe prüfen.
- ▷ Pumpe zur Drehrichtungsprüfung abkuppeln.



WARNUNG

Hände im Pumpengehäuse

Verletzungen, Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Niemals Hände oder Gegenstände in die Pumpe halten solange der elektrische Anschluss des Pumpenaggregats nicht entfernt und gegen Wiedereinschalten gesichert wurde.



ACHTUNG

Falsche Drehrichtung bei drehrichtungsabhängiger Gleitringdichtung

Beschädigung der Gleitringdichtung und Leckage!

- ▷ Pumpe zur Drehrichtungsprüfung abkuppeln.



ACHTUNG

Falsche Drehrichtung von Antrieb und Pumpe

Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Drehrichtungspfeil an der Pumpe beachten.
- ▷ Drehrichtung prüfen und, falls nötig, den elektrischen Anschluss überprüfen und die Drehrichtung korrigieren.

2361.8021/09-DE

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.

2361.8021/09-DE

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 35)
- Die Pumpe ist mit Fördermedium gefüllt und entlüftet. (⇨ Kapitel 6.1.4, Seite 40)
- Drehrichtung ist geprüft. (⇨ Kapitel 5.9, Seite 36)
- Alle Zusatzanschlüsse sind angeschlossen und funktionstüchtig.
- Die Schmiermittel sind geprüft.
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden Maßnahmen zur Wiederinbetriebnahme durchgeführt. (⇨ Kapitel 6.4, Seite 47)

6.1.2 Schmiermittel einfüllen

Ölgeschmierte Lager

Den Lagerträger mit Schmieröl auffüllen.
Ölqualität siehe
Ölmenge siehe (⇨ Kapitel 7.2.3.1.3, Seite 53)

Ölstandsregler mit Schmieröl auffüllen (nur bei ölgeschmierter Lagerung)

✓ Ölstandsregler ist in die obere Bohrung des Lagerträgers eingeschraubt.



HINWEIS

Ist am Lagerträger kein Ölstandsregler vorgesehen, kann der Ölstand in der Mitte des seitlich angebrachten Ölstandsanzeigers abgelesen werden (optional).

Figur 4H: Ist der Entlüftungsstutzen nur schwer oder nicht zugänglich, kann das Öl durch den Anschlusswinkel des Ölstandsreglers eingefüllt werden.

Einen korrekten Ölstand innerhalb der Markierung sicherstellen.



ACHTUNG

Zu wenig Schmieröl im Vorratsbehälter des Ölstandreglers

Beschädigung der Lager!

- ▹ Ölstand regelmäßig kontrollieren.
- ▹ Vorratsbehälter immer vollständig auffüllen.

2361.8021/09-DE

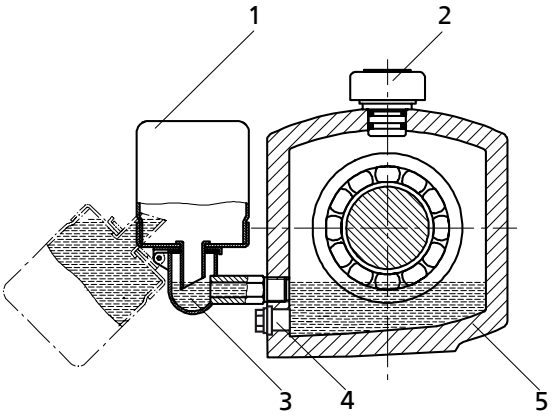


Abb. 23: Lagerträger mit Ölstandsregler

1	Ölstandsregler	2	Entlüftungsstopfen
3	Anschlusswinkel des Ölstandsreglers	4	Verschlussschraube
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 Verschlussschraube (4) langsam Öl ablassen bis im Vorratsbehälter Luftblasen aufsteigen.

HINWEIS

Zu hoher Ölstand führt zu Temperaturerhöhung, Undichtheiten oder Ölleckagen.

6.1.3 Wellendichtung vorbereiten

Wellendichtungen werden fertig eingebaut geliefert.
Hinweise zu Demontage (⇨ Kapitel 7.4.6, Seite 57) oder zu Montage (⇨ Kapitel 7.5.4, Seite 61) beachten.

Vorlagebehälter Vorlagebehälter, falls vorhanden, gemäß Aufstellungsplan auffüllen.

Fremdeinspeisung Pumpe mit den im Datenblatt bzw. Aufstellungplan angegebenen Mengen und Drücken beaufschlagen.

Stopfbuchspackung Stopfbuchspackung nach folgenden Kriterien kühlen:

Tabelle 15: Stopfbuchspackung kühlen

Eigenschaft	Wert
Fördermediumstemperatur	≥ 105 °C
	≥ 90 °C und verschmutzte Fördermedien
Kühlwassermenge bei 20 °C Eintrittstemperatur	0,5 bis 5 l/min[12)]
Anschlüsse	Siehe Aufstellungsplan

12 Abhängig von der Fördermediumstemperatur

Doppelgleitringdichtung

Vor dem Einschalten der Pumpe für Sperrdruckbeaufschlagung bzw. Spülflüssigkeitszufuhr oder Quenchvorlage gemäß Aufstellungsplan sorgen.



ACHTUNG

Luft im Bereich der Gleitringdichtung

Mangelschmierung!

Ausfall der Gleitringdichtung!

- ▷ Niemals die Pumpe mit einem nur teilweise gefüllten Radseitenraum anfahren.

Pumpe und Dichtungsraum mit Fördermedium fluten. Der konische Wellendichtungsraum wirkt selbstentlüftend. Die Gleitringdichtung ist betriebsbereit.

- Für einen störungsfreien Dauerbetrieb muss im Normalbetrieb an der Dichtung ein Überdruck von mindestens 0,2 bar gegenüber Atmosphäre anstehen.
- Bei Temperaturen von mehr als 20 °C muss eine ausreichende Dampfdruckreserve vorliegen.
- Bei Rückwärtslauf der Pumpe darf kein Unterdruck an der Dichtung auftreten.
- Die Überschreitung oder Unterschreitung des genannten Druckbereichs sowie Druckstöße aus dem Rohrleitungssystem vermeiden.
- Für den Aufbau eines Schmierfilms im Dichtspalt sowie zur Wärmeabfuhr muss die Gleitringdichtung permanent von Flüssigkeit umspült werden.

6.1.4 Pumpe auffüllen und entlüften



GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Mischen unverträglicher Flüssigkeiten in Hilfsverrohrungen

Verbrennungsgefahr!

Explosionsgefahr!

- ▷ Auf Verträglichkeit von Sperrflüssigkeit oder Quenchflüssigkeit und Fördermedium achten.



GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren

Explosionsgefahr!

- ▷ Fördermediumberührter Pumpeninnenraum einschließlich Dichtungsraum und Hilfssysteme müssen ständig mit Fördermedium gefüllt sein.
- ▷ Ausreichend hohen Zulaufdruck sicherstellen.
- ▷ Entsprechende Überwachungsmaßnahmen vorsehen.



GEFAHR

Ausfall der Wellendichtung durch Mangelschmierung

Austretendes heißes oder toxisches Fördermedium!

Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Vor dem Einschalten Pumpe und Saugleitung entlüften und mit Fördermedium füllen.

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

2361.8021/09-DE

6.1.5 Wasserkühlung



ACHTUNG

Belagbildendes, aggressives Kühlwasser

Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Qualitätsangaben für Kühlwasser beachten.

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

6.1.6 Endkontrolle

1. Kupplungsschutz/ Riemenschutz und gegebenenfalls Trittrahmen für Kupplungsschutz entfernen.
2. Kupplungsausrichtung/ Riementrieb kontrollieren und, falls notwendig, neu ausrichten. (⇨ Kapitel 5.6, Seite 29) oder (⇨ Kapitel 5.7, Seite 32)
3. Funktion von Kupplung, Welle bzw. Riementrieb überprüfen.
   Kupplung/Welle muss sich von Hand leicht drehen lassen.
4. Kupplungsschutz/ Riemenschutz und gegebenenfalls Trittrahmen für Kupplungsschutz wieder montieren.
5. Abstand zwischen Kupplung und Kupplungsschutz/Riemenscheiben und Riemenschutz kontrollieren.
   Kupplung und Kupplungsschutz/Riemenscheiben und Riemenschutz dürfen sich nicht berühren.

6.1.7 Einschalten



⚠ GEFAHR

Überschreitung der zulässigen Druck- und Temperaturgrenzen durch geschlossene Saug- und/oder Druckleitung

Explosionsgefahr!

Austritt von heißen oder toxischen Fördermedien!

- ▷ Niemals Pumpe mit geschlossenen Absperrorganen in Saug- und/oder Druckleitung betreiben.
- ▷ Pumpenaggregat nur gegen leicht oder ganz geöffnetes druckseitiges Absperrorgan anfahren.



⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch Trockenlauf oder zu hohen Gasanteil im Fördermedium

Explosionsgefahr!

Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.
- ▷ Pumpe ordnungsgemäß auffüllen. (⇨ Kapitel 6.1.4, Seite 40)
- ▷ Pumpe nur innerhalb des zulässigen Betriebsbereichs betreiben.



ACHTUNG

Abnormale Geräusche, Vibrationen, Temperaturen oder Leckagen

Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Pumpe/Pumpenaggregat sofort ausschalten.
- ▹ Pumpenaggregat erst nach Beseitigung der Ursachen wieder in Betrieb nehmen.

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



ACHTUNG

Anfahren gegen offene Druckleitung

Überlastung des Motors!

- ▹ Ausreichende Leistungsreserve des Motors vorsehen.
- ▹ Sanftanlauf verwenden.
- ▹ Drehzahlregelung verwenden.

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.



ACHTUNG

Wellenversatz von Pumpe und Riemenantrieb

Beschädigung von Pumpe, Motor und Riementrieb

- ▹ Wenn die Betriebstemperatur erreicht ist, Kontrolle des Riemenantriebs bei abgeschaltetem Pumpenaggregat durchführen.

5. Kupplungsausrichtung und ggf. Riemenantrieb kontrollieren und, falls notwendig, nachrichten.

6.1.8 Wellendichtung kontrollieren

Gleitringdichtung

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

Doppelgleitringdichtung



GEFAHR

Zu hohe Temperatur des Sperrmediums bei doppeltwirkender Gleitringdichtung

Explosionsgefahr!

Zu hohe Oberflächentemperatur!

- ▹ Sicherstellen, dass die Temperatur des Sperrmediums bei doppeltwirkender Gleitringdichtung 60 °C nicht überschreitet.

Stopfbuchspackung

Die Stopfbuchspackung muss während des Betriebes leicht tropfen.

Vorhandene Sperr- und Spülflüssigkeitsanschlüsse sind laufend auf Durchfluss zu kontrollieren.

2361.8021/09-DE



GEFAHR

Entstehung von Übertemperaturen bei Stopfbuchspackungen

Austritt von heißen oder toxischen Fördermedien!

Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Stopfbuchspackungen müssen sachgemäß verpresst werden.
- ▷ Ist die Stopfbuchspackung bis zum Anschlag nachgezogen, muss die Pumpe komplett neu verpackt werden.

Reingrafit-Packung

Bei Ausführung mit Reingrafit-Packungsringen muss immer Leckage vorhanden sein.

Tabelle 16: Leckagewerte Reingrafit-Packung(sringe)

Menge	Werte
Minimal	10 cm^3/min
Maximal	20 cm^3/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



WARNUNG

Offenliegende, rotierende Bauteile

Verletzungsgefahr!

- ▷ Rotierende Bauteile nicht berühren.
- ▷ Arbeiten bei laufendem Pumpenaggregat immer mit größter Vorsicht durchführen.

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 Fördermediumstemperatur beobachten.
Bei minimalem Druck des Fördermediums an der Stopfbuchspackung prüfen, ob ausreichende Leckage vorhanden ist.

6.1.9 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.



HINWEIS

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



HINWEIS

Ist keine Absperrung möglich, läuft die Pumpe rückwärts.
Die Rücklaufdrehzahl muss kleiner als die Nenndrehzahl sein.



ACHTUNG

Einfriergefahr bei Stillstand der Pumpe

Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Pumpe und, falls vorhanden, Kühlräume/Heizräume entleeren bzw. gegen Einfrieren sichern.

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.
3. Pumpe entleeren. (⇨ Kapitel 7.3, Seite 54)

6.2 Grenzen des Betriebsbereichs



GEFAHR

Überschreiten der Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur, Fördermedium und Drehzahl

Explosionsgefahr!

Austretendes heißes oder toxisches Fördermedium!

- ▷ Im Datenblatt angegebene Betriebsdaten einhalten.
- ▷ Niemals Fördermedien fördern, für welche die Pumpe nicht ausgelegt ist.
- ▷ Längeren Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan vermeiden.
- ▷ Niemals die Pumpe bei höheren als im Datenblatt bzw. auf dem Typenschild genannten Temperaturen, Drücken oder Drehzahlen betreiben außer mit schriftlicher Zustimmung des Herstellers.

2361.8021/09-DE



GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren

Explosionsgefahr!

- Bei der Entleerung von Tanks und/oder Behältern die Pumpe durch geeignete Maßnahmen (z. B. Füllstandüberwachung) vor Trockenlauf schützen.

6.2.1 Umgebungstemperatur



ACHTUNG

Betrieb außerhalb der zulässigen Umgebungstemperatur

Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!

- Angegebene Grenzwerte für zulässige Umgebungstemperaturen einhalten.

Folgende Parameter und Werte während des Betriebs einhalten:

Tabelle 17: Zulässige Umgebungstemperaturen

Zulässige Umgebungstemperatur	Wert
Maximal	50 °C 40 °C[13)]
Minimal	Siehe Datenblatt

6.2.2 Schalthäufigkeit



GEFAHR

Zu hohe Oberflächentemperatur des Motors

Explosionsgefahr!

Beschädigung des Motors!

- Bei explosionsgeschützten Motoren die Angaben in der Herstellerdokumentation zur Schalthäufigkeit beachten.

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



ACHTUNG

Wiedereinschalten in auslaufenden Motor

Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!

- Pumpenaggregat erst nach Stillstand des Pumpenrotors erneut einschalten.

13 Bei Anforderung gemäß 2014/34/EU (ATEX Produkte). Höhere Umgebungstemperatur im Einzelfall möglich siehe Datenblatt und Typenschild.

6.2.3 Fördermedium

6.2.3.1 Förderstrom

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

- Kurzzeitbetrieb: Q_{min} [14] = 0,1 × Q_{opt} [15]
- Dauerbetrieb: Q_{min} [14] = 0,3 × Q_{opt} [15]
- 2-poliger Betrieb: Q_{max} [16] = 1,1 × Q_{opt} [15]
- 4-poliger Betrieb: Q_{max} [16] = 1,25 × Q_{opt} [15]

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/s²
H	Pumpenförderhöhe	m
T_f	Temperatur Fördermedium	°C
T_O	Temperatur der Gehäuseoberfläche	°C
η	Wirkungsgrad der Pumpe im Betriebspunkt	-
$\Delta\vartheta$	Temperaturdifferenz	K

6.2.3.2 Dichte des Fördermediums

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



ACHTUNG

Überschreitung der zulässigen Fördermediumsdichte

Überlastung des Motors!

- ▷ Angaben zur Dichte im Datenblatt beachten.
- ▷ Ausreichende Leistungsreserve des Motors vorsehen.

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.

2361.8021/09-DE

14 Mindestförderstrom

15 Förderstrom im Punkt besten Wirkungsgrads

16 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 54)

✓ Die Sicherheitsbestimmungen zur Demontage der Pumpe wurden eingehalten. (⇨ Kapitel 7.4.1, Seite 55)

✓ 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 herstellerspezifischen Hinweise beachten.

6.4 Wiederinbetriebnahme

Für die Wiederinbetriebnahme die Punkte für Inbetriebnahme und Grenzen des Betriebsbereichs beachten. (⇨ Kapitel 6.1, Seite 38) (⇨ Kapitel 6.2, Seite 44)

Vor Wiederinbetriebnahme der Pumpe/Pumpenaggregat zusätzlich Maßnahmen für Wartung/Instandhaltung durchführen. (⇨ Kapitel 7, Seite 48)



⚠ WARNUNG

Fehlende Schutzeinrichtungen

Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile oder austretendes Fördermedium!

▹ Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten alle Sicherheitseinrichtungen und Schutzeinrichtungen wieder fachgerecht anbringen und in Funktion setzen.



HINWEIS

Bei Außerbetriebnahme länger als ein Jahr sind die Elastomere zu erneuern.

2361.8021/09-DE

7 Wartung/Instandhaltung

7.1 Sicherheitsbestimmungen



GEFAHR

Unsachgemäße Reinigung von lackierten Pumpenoberflächen

Explosionsgefahr durch elektrostatische Entladung!

- ▷ Bei Reinigung von lackierten Pumpenoberflächen in Bereichen mit Atmosphäre der Explosionsgruppe IIC geeignete antistatische Hilfsmittel verwenden.



GEFAHR

Entstehung von Funken bei Wartungsarbeiten

Explosionsgefahr!

- ▷ Örtliche Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▷ Wartungsarbeiten an explosionsgeschützter Pumpe/Pumpenaggregat immer unter Ausschluss einer zündfähigen Atmosphäre durchführen.



GEFAHR

Unsachgemäß gewartetes Pumpenaggregat

Explosionsgefahr!

Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▷ Pumpenaggregat regelmäßig warten.
- ▷ Wartungsplan erstellen, der die Punkte Schmiermittel, Wellendichtung und Kupplung besonders beachtet.

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.



WARNUNG

Unbeabsichtigtes Einschalten des Pumpenaggregats

Verletzungsgefahr durch sich bewegende Bauteile und gefährliche Körperströme!

- ▷ Pumpenaggregat gegen ungewolltes Einschalten sichern.
- ▷ Arbeiten am Pumpenaggregat nur bei abgeklemmten elektrischen Anschlüssen durchführen.



WARNUNG

Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe

Verletzungsgefahr!

- ▷ Gesetzliche Bestimmungen beachten.
- ▷ Beim Ablassen des Fördermediums Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen.
- ▷ Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.

2361.8021/09-DE



⚠ WARNUNG

Mangelnde Standsicherheit

Quetschen von Händen und Füßen!

- ▷ Bei Montage/Demontage Pumpe/Pumpenaggregat/Pumpenteile gegen Kippen oder Umfallen sichern.

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.



HINWEIS

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 "www.ksb.com/contact".

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

7.2 Wartung/Inspektion

7.2.1 Betriebsüberwachung



⚠ GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren

Explosionsgefahr!

- ▷ Fördermediumberührter Pumpeninnenraum einschließlich Dichtungsraum und Hilfssysteme müssen ständig mit Fördermedium gefüllt sein.
- ▷ Ausreichend hohen Zulaufdruck sicherstellen.
- ▷ Entsprechende Überwachungsmaßnahmen vorsehen.





⚠ GEFAHR

Unsachgemäß gewartete Wellendichtung

Explosionsgefahr!

Austreten heißer, toxischer Fördermedien!

Beschädigung des Pumpenaggregats!

Verbrennungsgefahr!

Brandgefahr!

- ▷ Wellendichtung regelmäßig warten.





⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch heißlaufende Lager oder defekte Lagerabdichtungen

Explosionsgefahr!

Brandgefahr!

Beschädigung des Pumpenaggregats!

Verbrennungsgefahr!

- ▷ Regelmäßig den Schmiermittelstand prüfen.
- ▷ Regelmäßig Laufgeräusche der Wälzlager prüfen.

2361.8021/09-DE



GEFAHR

Unsachgemäß gewartete Sperrdruckanlage

Explosionsgefahr!

Brandgefahr!

Beschädigung des Pumpenaggregats!

Austreten heißer und/oder toxischer Fördermedien!

- ▷ Sperrdruckanlage regelmäßig warten.
- ▷ Sperrdruck überwachen.



ACHTUNG

Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf

Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.
- ▷ Niemals während des Betriebs Absperrorgan in der Saugleitung und/oder Versorgungsleitung schließen.



ACHTUNG

Überschreiten der zulässigen Temperatur des Fördermediums

Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Längerer Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan ist nicht zulässig (Aufheizen des Fördermediums).
- ▷ Temperaturangaben im Datenblatt und unter Grenzen des Betriebsbereichs beachten. (⇨ Kapitel 6.2, Seite 44)

Während des Betriebes folgendes einhalten bzw. überprüfen:

- Die Pumpe soll stets ruhig und erschütterungsfrei laufen.
- Bei Ölschmierung auf richtigen Ölstand achten. (⇨ Kapitel 6.1.2, Seite 38)
- Wellendichtung kontrollieren. (⇨ Kapitel 6.1.8, Seite 42)
- Statische Dichtungen auf Leckagen kontrollieren.
- Laufgeräusche der Wälzlager überprüfen
  Vibration, Geräusche sowie erhöhte Stromaufnahme bei sonst gleichbleibenden Betriebsbedingungen deuten auf Verschleiß hin.
- Die Funktion eventuell vorhandener Zusatzanschlüsse überwachen.
- Kühlsystem
  Mindestens einmal jährlich die Pumpe außer Betrieb setzen und das Kühlsystem gründlich reinigen.
- Reservepumpe überwachen.
  Damit die Betriebsbereitschaft von Reservepumpen erhalten bleibt, Reservepumpen einmal wöchentlich in Betrieb nehmen.
- Temperatur der Lagerungen überwachen.
  Die Lagertemperatur darf 90 °C (gemessen außen am Lagerträger) nicht überschreiten.



ACHTUNG

Betrieb außerhalb der zulässigen Lagertemperatur

Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Die Lagertemperatur der Pumpe/Pumpenaggregat darf niemals 90 °C (gemessen außen am Lagerträger) überschreiten.

2361.8021/09-DE

7.2.2 Inspektionsarbeiten



⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch Reibung, Schlag oder Reibfunken

Explosionsgefahr!

Brandgefahr!

Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▷ Kupplungsschutz, Kunststoffteile und sonstige Abdeckungen drehender Teile regelmäßig auf Verformungen und ausreichenden Abstand zu den drehenden Teilen prüfen.



⚠ GEFAHR

Elektrostatische Aufladung durch unzureichenden Potenzialausgleich

Explosionsgefahr!

- ▷ Auf eine leitende Verbindung zwischen Pumpe und Grundplatte achten.

7.2.2.1 Kupplung kontrollieren

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

7.2.2.2 Filter reinigen



ACHTUNG

Nicht ausreichender Zulaufdruck durch verstopften Filter in der Saugleitung

Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Verschmutzung des Filters durch geeignete Maßnahmen (z. B. Differenzdruckmessgerät) überwachen.
- ▷ Filter in geeigneten Abständen reinigen.

7.2.2.3 Lagerabdichtung kontrollieren



⚠ GEFAHR

Entstehung von Übertemperaturen durch mechanischen Kontakt

Explosionsgefahr!

Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▷ Auf der Welle montierte Axialdichtringe auf korrekten Sitz prüfen. Die Dichtlippe darf nur leicht anliegen.

7.2.2.4 Sichtprüfung durch die Reinigungsöffnung (optional)

Bei möglichen Verstopfungsproblemen ist es möglich den Gehäuseinnenraum und/oder das Laufrad durch die Reinigungsöffnung zu kontrollieren.

2361.8021/09-DE

	**⚠ WARNUNG** **Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe** Gefährdung für Personen und Umwelt! ▷ Spülmedium sowie ggf. Restmedium auffangen und entsorgen. ▷ Ggf. Schutzkleidung und Schutzmaske tragen. ▷ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Medien beachten.

	**⚠ WARNUNG** **Hände und/oder Fremdkörper im Pumpengehäuse** Verletzungen, Beschädigung der Pumpe! ▷ Pumpeninneres auf Fremdkörper untersuchen und ggf. entfernen. ▷ Niemals Hände oder Gegenstände in die Pumpe halten, solange der elektrische Anschluss des Pumpenaggregats nicht entfernt wurde und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

Tritt ein Problem auf, das eine Sichtprüfung erforderlich macht, nachstehende Punkte befolgen:

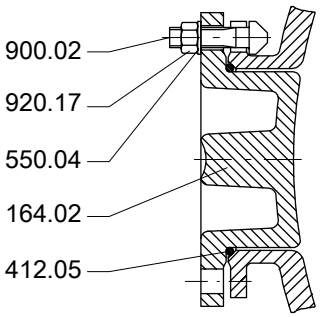


Abb. 24: Reinigungsöffnung im Gehäuse

Demontage der Reinigungsöffnung

- Saugseitiges Absperrorgan schließen.
- Antrieb ausschalten und gegen ungewolltes Wiedereinschalten sichern.
- Druckseitiges Absperrorgan schließen.
- Entleerungsschraube (Hilfsanschluss 6B) öffnen.
- Restflüssigkeit auffangen und entsorgen.
- Muttern 920.17 an der Reinigungsöffnung lockern und Putzlochdeckel 164.02 entfernen.
- Sichtprüfung mit Hilfe einer Lampe o. Ä. durchführen.

Montage der Reinigungsöffnung

- Neuen O-Ring 412.05 einsetzen.
- Putzlochdeckel 164.02 einsetzen.
- Scheiben 550.04 und Muttern 920.17 auf die Schrauben 900.02 aufsetzen und festziehen.
- Punkte der Inbetriebnahme beachten.

2361.8021/09-DE

7.2.3 Schmierung und Schmiermittelwechsel der Wälzlager



⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch heißlaufende Lager oder defekte Lagerabdichtungen

Explosionsgefahr!

Brandgefahr!

Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▷ Regelmäßig den Schmiermittelzustand prüfen.

7.2.3.1 Ölschmierung

Die Schmierung der Wälzlager erfolgt durch Mineralöl.

7.2.3.1.1 Intervalle

Tabelle 20: Intervalle Ölwechsel

Ölwechsel	Intervall[17)]	
	Lagerträger bis P04ax	Lagerträger ab P05ax
Ölwechsel der Erstfüllung	nach 300 Betriebsstunden	nach 300 Betriebsstunden
weitere Ölwechsel	nach 6000 Betriebsstunden[18)]	nach 8000 Betriebsstunden[18)]

Bei Verunreinigung des Öls, Ölwechsel entsprechend häufiger vornehmen.

7.2.3.1.2 Ölqualität

Tabelle 21: Beschaffenheit der Schmierstoffe

Bezeichnung	Eigenschaften	
Schmieröl CL68 oder CLP68 nach DIN 51517	Kinematische Viskosität bei 40 °C	68±6 mm^2/s
	Flammpunkt (nach Cleveland)	+175 °C
	Stockpunkt (Pourpoint)	-9 °C
	Einsatztemperatur[19)]	0-175 °C

7.2.3.1.3 Ölmenge

Tabelle 22: Standardlagerung

Lagerträger	Wälzlager		Ölmenge [l]
	Pumpenseite[20)]	Motorseite[21)]	
P04ax	NU 411	2 x 7311 BG	0,6
P05ax	NU 413	2 x 7313 BG	1,8
P06x	NU 413	2 x 7313 BG	1,8

17 Bei einer Temperatur an der Lagerstelle bis 90 °C

18 Mindestens einmal jährlich

19 Für Umgebungstemperaturen im Minusbereich geeignete Schmierölsorte vorsehen. Rückfrage erforderlich.

20 nach DIN 5412

21 nach DIN 628

7.2.3.1.4 Öl wechseln

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Schmierflüssigkeiten

Gefährdung für Umwelt und Personen!

- ▹ Beim Ablassen der Schmierflüssigkeit Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen.
- ▹ Ggf. Schutzkleidung und Schutzmaske tragen.
- ▹ Schmierflüssigkeiten auffangen und entsorgen.
- ▹ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten beachten.

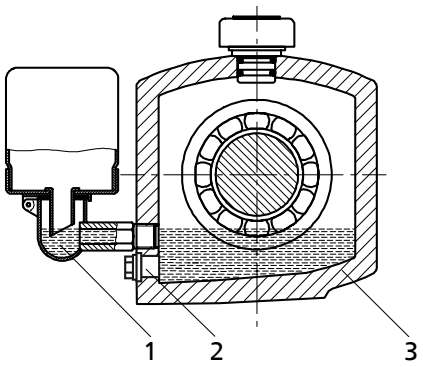


Abb. 25: Ölstandsregler mit Lagerträger

1	Ölstandsregler	2	Verschlussschraube
3	Lagerträger		

✓ Geeigneten Behälter für Altöl bereithalten.

1. Behälter unter die Verschlussschraube stellen.
2. Verschlussschraube (2) am Lagerträger (3) ausschrauben und Öl ablassen.
3. Nachdem der Lagerträger (3) leer gelaufen ist, die Verschlussschraube (2) wieder einschrauben.
4. Öl wieder auffüllen.

7.3 Entleeren/Reinigen

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe

Gefährdung für Personen und Umwelt!

- ▹ Spülmedium sowie ggf. Restmedium auffangen und entsorgen.
- ▹ Ggf. Schutzkleidung und Schutzmaske tragen.
- ▹ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Medien beachten.

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).

2361.8021/09-DE

7.4 Pumpenaggregat demontieren

7.4.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen



⚠ GEFAHR

Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat ohne ausreichende Vorbereitung

Verletzungsgefahr!

- ▹ Pumpenaggregat ordnungsgemäß ausschalten.
- ▹ Absperrorgane in Saugleitung und Druckleitung schließen.
- ▹ Die Pumpe entleeren und drucklos setzen. (⇨ Kapitel 7.3, Seite 54)
- ▹ Evtl. vorhandene Zusatzanschlüsse schließen.
- ▹ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.



⚠ WARNUNG

Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal

Verletzungsgefahr!

- ▹ Reparaturarbeiten und Wartungsarbeiten nur durch speziell geschultes Personal durchführen lassen.



⚠ WARNUNG

Heiße Oberfläche

Verletzungsgefahr!

- ▹ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.



⚠ WARNUNG

Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile

Personenschäden und Sachschäden!

- ▹ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.

Grundsätzlich Sicherheitsvorschriften und Hinweise beachten.
(⇨ Kapitel 7.1, Seite 48)

Bei Arbeiten am Motor die Bestimmungen des jeweiligen Motorherstellers beachten.

Bei Demontage und Montage die Explosionszeichnungen bzw. die Gesamtzeichnung beachten. (⇨ Kapitel 9.1, Seite 73)

Bei Schadensfällen steht der Service zur Verfügung.



HINWEIS

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 "www.ksb.com/contact".



HINWEIS

Nach längerer Betriebszeit lassen sich die einzelnen Teile unter Umständen nur schlecht von der Welle abziehen. In diesem Falle sollte man eines der bekannten Rostlösemittel zu Hilfe nehmen bzw. - soweit möglich - geeignete Abziehvorrichtungen verwenden.

2361.8021/09-DE

7.4.2 Pumpenaggregat vorbereiten

1. Energiezufuhr unterbrechen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Vorhandene Zusatzanschlüsse demontieren.
3. Kupplungsschutz bzw. Riemenschutz entfernen.
4. Wenn vorhanden, Zwischenhülse der Kupplung ausbauen.
5. Bei Ölschmierung Öl ablassen (⇨ Kapitel 7.2.3.1.4, Seite 54) .

7.4.3 Motor abbauen



⚠ WARNUNG

Abkippen des Motors

Quetschen von Händen und Füßen

▹ Motor durch Anhängen oder Abstützen sichern.

Ausführung mit Kupplung



HINWEIS

Bei Pumpenaggregaten mit Zwischenhülse kann der Motor zum Ausbau der Einschubeinheit auf der Grundplatte verschraubt bleiben.

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1, Seite 55) bis (⇨ Kapitel 7.4.2, Seite 56) beachtet und ausgeführt.

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

Ausführung mit Riementrieb

1. Motor abklemmen.
2. Motortragplatte 81-54.01 durch Bewegen der Gewindestangen 904.23/904.24 und der Muttern 920.63/920.64 senken, bis sich Keilriemen entspannen.
3. Keilriemen abnehmen.
4. Befestigungsschrauben 901.62 des Motors am Motorträger lösen und Scheiben 550.62 abnehmen.
5. Motor von Motorträger abnehmen.
6. Sechskantmuttern 920.23/920.24 an Pumpe oder Motorbock (Figur 3Z) lösen.
7. Motorträger von Pumpe oder Grundplatte (Figur 3Z) abnehmen und abstellen.
8. Buchse 540.02 an pumpenseitiger Keilriemenscheibe 882.01 lösen.
9. Keilriemenscheibe 882.01 von Welle 210 abnehmen.

2361.8021/09-DE

7.4.4 Einschubeinheit ausbauen



⚠ WARNUNG

Abkippen der Einschubeinheit

Quetschen von Händen und Füßen!

▹ Pumpenseite der Einschubeinheit anhängen oder abstützen.

✓ Handlungsschritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1, Seite 55) bis (⇨ Kapitel 7.4.3, Seite 56) sind beachtet und durchgeführt.

✓ Bei Ausführung mit Riementrieb oder Ausführung mit Kupplung ohne Zwischenhülse ist der Motor abgebaut.

1. Lagerträgerlaterne 344 über Seilschlaufe straff anhängen.
2. Stützfuß 183 von Grundplatte lösen und abnehmen.
3. Sechskantmuttern 920.01 am Spiralgehäuse lösen.
4. Einschubeinheit aus Spiralgehäuse 101 ziehen.



HINWEIS

Als Hilfe zur Demontage die Abdrückschrauben 901.31 verwenden.

Vor Verwendung, Gewinde der Abdrückschrauben reinigen.

5. Einschubeinheit an sauberem und ebenem Platz vorsichtig ablegen.
6. Dichtring 411.10 entnehmen und entsorgen.

7.4.5 Laufrad ausbauen

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.4.1, Seite 55) bis (⇨ Kapitel 7.4.4, Seite 57) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

1. Stopfen 400.65 entfernen.
2. Laufradschraube 914.12 lösen (Rechtsgewinde!).
3. Dichtring 411.59 entnehmen und entsorgen.
4. Laufrad 230 mit Abziehvorrichtung demontieren
5. Laufrad 230 an sauberem und ebenem Platz ablegen.
6. Passfedern 940.01 aus der Welle 210 herausnehmen.

7.4.6 Wellendichtung demontieren

7.4.6.1 Gleitringdichtung ausbauen - Typ 4K

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1, Seite 55) bis (⇨ Kapitel 7.4.5, Seite 57) beachtet und durchgeführt.

✓ Der Einschub der Pumpe befindet sich an einem sauberen und ebenen Montageplatz.

✓ Das Laufrad und die Passfedern sind von der Pumpenwelle demontiert.

1. Lager am antriebseitigen Wellenende vertikal aufgestellt einspannen.
2. Die Wellenhülse 523 mit Gegenring 475.52 der Gleitringdichtung und O-Ring 412.06 mit Hilfe der Abziehnut in der Wellenhülse von der Welle ziehen.
3. Gegenring 475.52 der Gleitringdichtung aus Wellenhülse 523 ziehen.
4. Nach Lösen der Sechskantschrauben 901.22 Druckdeckel 163 mit Dichtring 411.10 und Gleitring mit Nebendichtung und Befederung von Lagerträgerlaterne abnehmen.
5. Gleitring 472.53 mit Nebendichtung 412.51 aus Druckdeckel 163 herausdrücken.
6. Innensechskantschrauben 914 mit Federn 477 und Druckring 474.53 lösen.

2361.8021/09-DE

7.4.6.2 Stopfbuchspackung ausbauen

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1, Seite 55) bis (⇨ Kapitel 7.4.5, Seite 57) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

1. Sechskantmuttern 920.02 an der Stopfbuchsbrille 452.01 lösen.
2. Stopfbuchsbrille 452.01 abnehmen.
   Auf Scheiben 550.01 achten.
3. Druckdeckel 163 nach Lösen der Sechskantschrauben 901.22 von Lagerträgerlaterne 344 nehmen.
4. Druckdeckel 163 mit Stopfbuchspackung und Tropfblech 463.01 abnehmen.
5. Stopfbuchspackung aus dem Packungsraum entfernen.
6. Grundbuchse 456.01 auspressen.

7.4.7 Lagerung demontieren

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1, Seite 55) bis (⇨ Kapitel 7.4.6, Seite 57) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Sechskantmuttern 920.04 lösen und Lagerträgerlaterne 344 abnehmen.
2. Wellenschutzhülse 524.01 mit Flachdichtung 400.04 bzw. O-Ring 412.06 von Welle 210 abziehen.
3. Spritzring 507.01 aufspreizen und abziehen.
4. Innensechskantschraube in Kupplungsnabe lösen.
5. Kupplungsnabe mit Abziehvorrichtung von Welle 210 abziehen.
6. Passfeder 940.02 entfernen.
7. Innensechskantschrauben 914.01/914.02 lösen und Lagerdeckel 360.01/.02 mit Flachdichtung 400.01 und Wellendichtring 421.01 pumpenseitig entfernen.
8. Welle 210 mit Schrägkugellager 320.02 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 vorsichtig zur Antriebsseite hin aus Lagerträger 330 herausdrücken.
9. Welle 210 mit Wälzlager auf geeignetem Platz ablegen.
10. Stützscheibe 550.23 und Sicherungsringe 932.01/932.02 entfernen.
11. Außenring des Zylinderrollenlagers 322.01 (Rollenkäfig) aus Lagerträger 330 ausbauen.
12. Lagerträger 382 mit O-Ring 412.02 und Wellendichtring 421.01 von Schrägkugellager 320.02 ziehen.
13. Sicherungsblech 931.01 aufbiegen.
14. Nutmutter 920.21 abschrauben (Rechtsgewinde!).
15. Sicherungsblech 931.01 entfernen.



⚠ WARNUNG

Heiße Oberflächen durch Erwärmen von Bauteilen für Montage/Demontage

Verbrennungsgefahr!

- ▹ Hitzebeständige Schutzhandschuhe tragen.
- ▹ Entzündliche Stoffe aus dem Gefahrenbereich entfernen.

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

2361.8021/09-DE

7.4.8 Saugdeckel demontieren

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1, Seite 55) bis (⇨ Kapitel 7.4.7, Seite 58) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Sechskantschrauben 901.03 lösen.
2. Saugdeckel 162 mit O-Ring 412.05 abnehmen, dabei auf Unterlegbleche 89-4.06 achten.

7.5 Pumpenaggregat montieren

7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen



⚠ WARNUNG

Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile

Personenschäden und Sachschäden!

- ▹ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.



ACHTUNG

Nicht fachgerechte Montage

Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Pumpe/Pumpenaggregat unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln zusammenbauen.
- ▹ Immer Originalersatzteile verwenden.

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.



ACHTUNG

Kontakt des O-Rings mit Grafit oder ähnlichen Mitteln

Austreten von Fördermedium!

- ▹ O-Ring nicht mit Graphit oder ähnlichen Mitteln behandeln.
- ▹ Tierische Fette oder Schmiermittel auf Silikon- bzw. PTFE-Basis verwenden.

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

2361.8021/09-DE

– Falls vorhanden, vor Beginn der Montage alle Abdrückschrauben und Ausrichtschrauben zurück drehen.

Anziehdrehmomente Alle Schrauben bei der Montage vorschriftsmäßig anziehen.

7.5.2 Saugdeckel 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.
- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 59) beachtet bzw. durchgeführt.

1. O-Ring 412.05 auf Saugdeckel 162 ziehen.
2. Passscheibensatz 89-4.06 auflegen.
3. Saugdeckel 162 mit O-Ring 412.05 und Passscheibensatz 89-4.06 in Gehäuse 101 montieren.
4. Vormontierten Saugdeckel 162 mit Sechskantschrauben 901.03 mit Pumpengehäuse verschrauben. Anzugsmomente beachten. (⇨ Kapitel 7.6.1, Seite 68)

7.5.3 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.
- ✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 59) bis (⇨ Kapitel 7.5.2, Seite 60) beachtet bzw. durchgeführt



⚠ WARNUNG

Heiße Oberflächen durch Erwärmen von Bauteilen für Montage/Demontage

Verbrennungsgefahr!

- ▹ Hitzebeständige Schutzhandschuhe tragen.
- ▹ Entzündliche Stoffe aus dem Gefahrenbereich entfernen.

1. Schrägkugellager 320.02/Rillenkugellager 321.01 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 im Ölbad auf ca. 80 °C erwärmen.
2. Schrägkugellager 320.02 /Rillenkugellager 321.01 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 bis zum Anschlag auf die Welle 210 schieben.



HINWEIS

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

3. Nutmutter 920.21 ohne Sicherungsblech 931.01 mit Hakenschlüssel anziehen.
4. Schrägkugellager 320.02/Rillenkugellager 321.01 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.

2361.8021/09-DE

10. Lagerkörper 382 über Schrägkugellager 320.02 ziehen.
11. Stützscheibe 550.23 montieren.
12. Sicherungsringe 932.01/932.03 in den Lagerträger/Lagerkörper einbauen.
13. Außenring des Wälzlagers 322.01 montieren.
14. Vormontierte Welle 210 mit Lagerkörper 382, O-Ring 412.02 und Radialwellendichtring 421.02 vorsichtig von der Antriebsseite her in den Lagerträger 330 bis auf Anschlag einschieben.
    Auf Lage der Ölrücklaufbohrungen achten.
15. Innensechskantschrauben 914.02 festziehen. Anzugsmomente beachten. (⇨ Kapitel 7.6.1, Seite 68)
16. Gewindestifte 902.04 einsetzen.
17. O-Ring 412.36 und Scheibe 507.11 montieren.
18. Pumpenseitigen Lagerdeckel 360.01 mit Dichtring 400.01 montieren.
    Auf Radialwellendichtring 421.01 achten.
19. Innensechskantschrauben pumpenseitig 914.01 festziehen. Anzugsmomente beachten. (⇨ Kapitel 7.6.1, Seite 68)
20. Lagerträgerlaterne 344 mit Stiftschrauben 902.04 aufsetzen.
21. Sechskantmuttern 920.04 am Flansch des Lagerträgers 330 montieren.
22. Passfedern 940.02 einsetzen.
23. Kupplungsnabe auf das Wellenende aufziehen.
24. Kupplungsnabe mit Stellschraube sichern.
25. Soweit vorhanden, Spritzring 507.01 aufsetzen.

7.5.4 Wellendichtung einbauen

7.5.4.1 Gleitringdichtung einbauen

Grundsätzlich ist beim Einbau der Gleitringdichtung Folgendes zu beachten:

- 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 Gegenrings 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 durch geeignete Maßnahmen eine Beschädigung der Oberfläche der Wellenschutzhülsen vermeiden.
- Bei Pumpen mit Doppelgleitringdichtung den Gleitringdichtungsraum gut entlüften und (auch während des Stillstands) mit dem notwendigen Druck gemäß Aufstellungsplan beaufschlagen.
- Quenchbeaufschlagung muss auch im Stillstand gewährleistet sein.

2361.8021/09-DE

Gleitringdichtung einbauen, Typ 4 K

- ✓ 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 Originalersatzteile ausgetauscht.
- ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 59) bisbeachtet bzw. durchgeführt.

1. Druckring 474 an der Rückseite des Druckdeckels in die Ausdrehung einlegen.
2. Federn 477 auf die Innensechskantschrauben 914 schieben.
3. Gewinde der Innensechskantschrauben 914 mit Schraubensicherungskleber bestreichen (Empfehlung).

Tabelle 23: Anzugsdrehmomente Innensechskantschrauben 914

Dichtungsgröße	Gewinde	Anzugsdrehmoment [Nm]
Kleine Dichtungsgößen	M6	8
Große Dichtungsgrößen	M10	20

4. Innensechskantschrauben 914 mit aufgesteckten Federn 477 durch die Bohrung in Druckring 474 stecken und im Pumpendeckel verschrauben.
   Dabei darauf achten dass, der Druckring 474 sich frei bewegen lässt. Den Druckring nicht verschrauben.
   Anziehdrehmoment



ACHTUNG

Kontakt des O-Rings mit Schmiermittel aus mineralischem Fett oder Öl

Beschädigung des O-Rings!

- ▹ O-Ringe aus EP-Kautschuk nicht mit Mineralöl oder Mineralfett in Kontakt bringen.
- ▹ O-Ringe aus Silikon-Kautschuk nicht mit Silikonöl oder Silikonfett in Kontakt bringen.

5. O-Ring 412.51 und Sitzfläche des O-Rings im Gleitring 472.51 mit geeignetem Schmiermittel einstreichen.
6. O-Ring 412.51 in Nut des Druckdeckels einlegen.
7. Gleitring 472.51 vorsichtig montieren.
   Dabei darauf achten, dass der Druckring 474 sich frei bewegen lässt. Den Druckring nicht verschrauben.
8. Druckdeckel mit Dichtring 411.10 komplett an Lagerträgerlaterne 344 montieren.
9. Sechskantschrauben 901.22 festziehen.
   Anziehdrehmoment
10. O-Ring 412.52 für Gegenring 472.52 in Wellenhülse 523 einlegen.



ACHTUNG

Verwendung von Fett oder anderen dauerhaften Schmierstoffen

Behinderung der Drehmomentübertragung / Überhitzung und Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Niemals Fett oder andere Dauerschmierstoffe für die Montage von drehmomentübertragenden Bauteilen einer Gleitringdichtung verwenden.
- ▹ Um die bei der Montage entstehende Reibung zu reduzieren Schmierseife verwenden.
- ▹ Niemals Gleitflächen der Gleitringdichtung mit Fett oder Öl versehen.

11. Gegenring 472.52 vorsichtig eindrücken.

2361.8021/09-DE

12. Gleitflächen trocknen und säubern (z. B. mit Aceton).
13. Wellenhülse 523 mit Gegenring 472.52 auf die Pumpenwelle 210 bis Anschlag Wellenschulter schieben.

7.5.4.2 Stopfbuchspackung einbauen

Stopfbuchspackungsraum

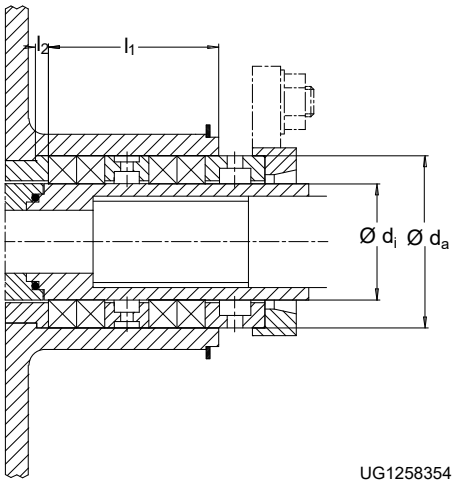


Abb. 26: Abmessungen des Packungsraums/Anzahl der Packungsringe

Tabelle 24: Stopfbuchspackungsraum

Lagerträger	Stopfbuchspackungsraum					Anzahl Packungsringe	
	Ø d_i	Ø d_a	□	l_1	l_2	mit Sperring	ohne Sperring
P04ax	55	75	10	64	8	4[22)]	6
P05ax	70	95	12,5	79	8	4[22)]	6
P06x	80	105	12,5	79	10	4[22)]	6

22 Bei Ausführung mit Spülflüssigkeitsanschluss: 1 Distanzring und 3 Packungsringe

Ausführungen

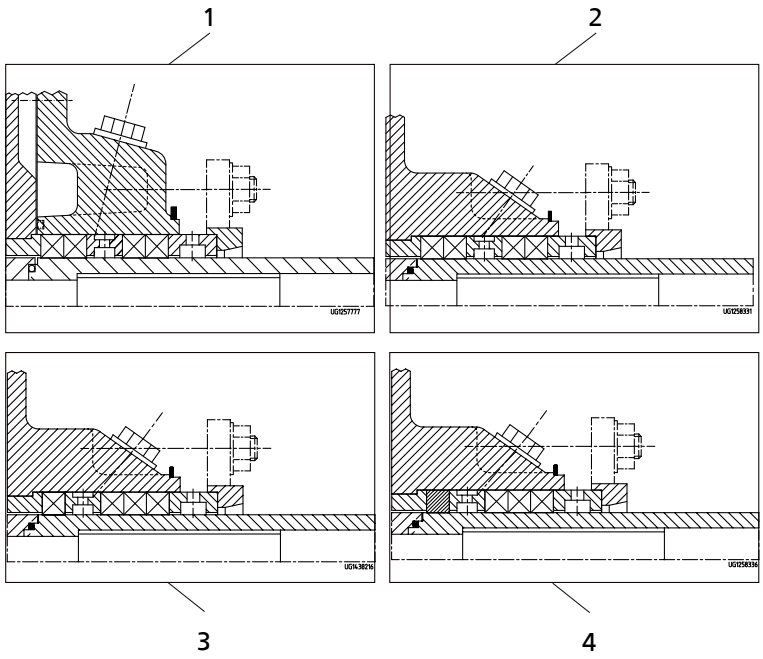


Abb. 27: Verfügbare Ausführungen

1	Packung mit Sperrflüssigkeitsanschluss (Standard)	2	Packung mit Sperrflüssigkeitsanschluss (Standard)
3	Packung mit Sperrflüssigkeitsanschluss	4	Packung mit Spülflüssigkeitsanschluss

Vorgehen

Bei Reingraphitpackungen: siehe Zusatz- Betriebsanleitung.
Grundsätzlich vorgepresste Packungsringe verwenden.

- ✓ 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.
- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 59) bis (⇨ Kapitel 7.5.3, Seite 60) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Stopfbuchsgehäuse 451.01 (wenn vorhanden) mit Druckdeckel 163 verschrauben.
   Anzugsmomente beachten. (⇨ Kapitel 7.6.1, Seite 68)
2. Grundbuchse 456.01 in Druckdeckel pressen.
3. Bei Packung mit Sperrflüssigkeitsanschluss (siehe Abbildung "Verfügbare Ausführungen", Positionen 1 und 2) zusätzlich Sperrring 458.01 an vorgegebener Position einschieben.
4. Ersten Packungsring so einlegen, dass die Schnittfläche waagerecht liegt.
5. Packungsring festhalten und Wellenschutzhülse 524 mit der angefasten Seite von der Pumpenseite her in den Packungsraum schieben.
6. Den Innendurchmesser des Packungsringes mit der Wellenschutzhülse durch Hin- und Herschieben derselben etwas aufweiten und Wellenschutzhülse 524 herausziehen.
   Jeden nachfolgenden Packungsring mit 90° versetzter Schnittfläche gegenüber dem vorhergehenden Packungsring einlegen. Der Vorgang des Aufweitens wiederholt sich.
   Falls vorhanden, Sperring 458.01 an vorgegebener Position zwischenschieben (siehe Abbildung "Verfügbare Ausführungen").
   Ist der letzte Packungsring eingelegt, verbleibt die Wellenschutzhülse 524 im Packungsraum.

2361.8021/09-DE

7. Stopfbuchsring 454.01 so einlegen, dass die Teilungsebene senkrecht zur Stopfbuchsbrille 452.01 steht.
8. Stopfbuchsbrille 452.01 aufschieben und nur leicht von Hand mit den beiden Sechskantmuttern 920.02 anziehen und dabei auf die Scheiben 550.01 achten.
9. Den komplett verpackten Druckdeckel 163 mit Dichtring 411.10 und Wellenschutzhülse 524 in die Pumpe einbauen und mit Lagerträgerlaterne 344 verschrauben.
10. Sechskantschrauben 901.22 festziehen.
    Anzugsmomente beachten. (⇨ Kapitel 7.6.1, Seite 68)

7.5.5 Laufrad einbauen

- ✓ Montierte Lagerung mit Wellenabdichtung 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.
- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 59) bis (⇨ Kapitel 7.5.4, Seite 61) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Passfedern 940.01 in die Wellennut einsetzen.
2. Dichtung 400.04 auf Wellenhülse 524.01 setzen.
3. Laufrad mit Auf- und Abziehvorrichtung montieren.
4. Laufraddichtung 411.59 sorgfältig einlegen. Dabei auf Sauberkeit von Dichtungen und Dichtflächen achten.
5. Laufradschraube 914.12 einschrauben. Anzugsmomente beachten. (⇨ Kapitel 7.6.1, Seite 68)
6. Stopfen 400.65 einsetzen.
7. Axiale Läufereinstellung prüfen ggf. korrigieren.
   Das Maß zwischen Rückenschaufel, Laufrad 230 und Druckdeckel 163 muss ≤ 1,5 mm betragen.

7.5.6 Einschubeinheit einbauen

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 59) bis (⇨ Kapitel 7.5.5, Seite 65) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
- ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
- ✓ Bei Einschubeinheit ohne Kupplung: Kupplung gemäß Herstellerangaben montieren.

1. Stützfuß 183 montieren.
2. Falls notwendig, Einschubeinheit vor dem Abkippen sichern (z. B. durch Abstützen oder Anhängen).
3. Einschubeinheit mit neuer Flachdichtung 411.10 in Pumpengehäuse 101 schieben.
   Darauf achten, dass das Laufrad 230 nicht am Saugdeckel anliegt.
4. Muttern 920.01 festziehen.
5. Stützfuß 183 mit Befestigungsschrauben auf der Grundplatte befestigen.

2361.8021/09-DE

7.5.7 Spaltspiele einstellen

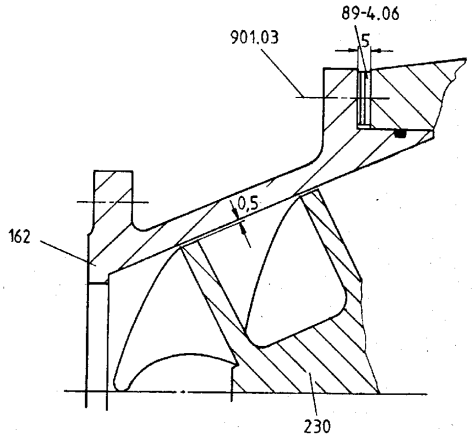


Abb. 28: Spaltspiel einstellen

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 59) bis (⇨ Kapitel 7.5.6, Seite 65) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Rückenschaufelspiel zwischen Laufradrückenschaufel und Druckdeckel 163 prüfen (Soll 1,5 mm)
2. Zur Korrektur: Innensechskantschrauben 914.02 lösen.
3. Läufer durch Eindrehen der Gewindestifte 904.01 bis zum Anschlag (Laufradrückenschaufeln am Druckdeckel 163) zurückziehen.
4. Axialspalt zwischen Lagerträger 330 und Lagerkörper 382 messen.
5. Gewindestifte 904.01 lösen und Läufer mittels Innensechskantschrauben 914.02 1,5 mm zur Pumpenseite hinschieben.
6. Läufer durch Anziehen der Gewindestifte 904.01 fixieren. (⇨ Kapitel 7.6.1, Seite 68)
7. Spalt zwischen Laufrad 230 und Saugdeckel 162 einstellen. Dazu Passscheibensatz 89-4.06 5 mm an Schrauben 901.03 unterlegen. Saugdeckel 162 festziehen. Dabei Lauf kontrollieren. Spalt messen. Unterlegbleche reduzieren bis ein Spalt von 0,5 mm erreicht ist.

Für die Baugrößen 100-205, 125-315 und 200-400 bedeutet eine axiale Verstellung von 0,3 mm eine Vergrößerung bzw. Verringerung des Spalts von 0,1 mm.

Für die Baugröße 80-315 bedeutet eine axiale Verstellung von 0,175 mm eine Vergrößerung bzw. Verringerung des Spalts von 0,1 mm.

Wenn der Dichtspalt z.B. aufgrund von Verschleiß nachjustiert werden muss, kann der Läufer im Rahmen der Einstellbarkeit nachgesetzt werden. Ein Nachsetzen des Saugdeckels ist ebenfalls möglich.

Restliche Montageschritte

1. Abdrückschrauben 901.30 an Lagerträgerlaterne 344 und 901.31 an Druckdeckel 330 montieren.
2. Bei nicht rotationssymmetrischen Bauteilen Verkleidung 680.11 (Lochblech) an Lagerträgerlaterne 344 montieren. Dazu sind Gewinde 12×M6×10 gebohrt.

2361.8021/09-DE

7.5.8 Motor anbauen

Ausführung mit Kupplung



HINWEIS

Bei Ausführungen mit Zwischenhülse entfallen die Schritte 1. und 2.

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 59) bis (⇨ Kapitel 7.5.6, Seite 65) beachtet bzw. ausgeführt.

1. Durch Verrücken des Motors Pumpe und Motor ausrichten (⇨ Kapitel 5.7, Seite 32) und einkuppeln.
2. Motor auf der Grundplatte befestigen.
3. Pumpe und Motor ausrichten. (⇨ Kapitel 5.7, Seite 32)
4. Motor anklemmen (siehe Herstellerdokumentation).

Ausführung mit Riementrieb



⚠ WARNUNG

Abkippen des Motors

Quetschen von Händen und Füßen

- ▹ Motor durch Anhängen oder Abstützen sichern.

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 59) bis (⇨ Kapitel 7.5.6, Seite 65) beachtet bzw. ausgeführt.

1. Motortragplatte 81-54.01 auf Pumpe oder Grundplatte stellen.
2. Motorträger mit Gewindestangen und Sechskantmuttern 920.23/920.24 an Pumpe oder Grundplatte montieren.
3. Motor auf Motorträger stellen und ausrichten.
4. Motor mit Befestigungsschrauben 901.62 und Scheiben 550.6 festziehen.

7.5.9 Riemenantrieb anbauen



ACHTUNG

Mangelhaft geprüfte und ausgerichtete Motorverbindung

Erhöhter Verschleiß, ungenügende Leistungsübertragung, hohe Laufgeräusche!

- ▹ Nur saubere und nicht verschlissene Riemenscheiben verwenden.
- ▹ Wellenende von Pumpe/Motor und Riemenscheiben fluchtend ausrichten.
- ▹ Bei mehrrilligen Antrieben:
  - Bei Austausch immer ganzen Riemensatz tauschen.
  - Gleich lange Keilriemen verwenden.
- ▹ Keilriemen nur aufziehen, wenn ohne Kraftanstrengung möglich.
- ▹ Keilriemen nur von Hand aufziehen. Keine Werkzeuge (z. B. Montiereisen) verwenden.
- ▹ Keilriemen korrekt vorspannen (⇨ Kapitel 5.6.2, Seite 31) .

2361.8021/09-DE



ACHTUNG

Aufquellen der Keilriemen durch aggressive Umgebungsbedingungen

Verminderte Lebensdauer der Keilriemen!

- ▹ Keilriemen durch geeignete Maßnahmen vor Ölnebel, Tropföl und anderen chemischen Einflüssen schützen.

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 59) bis (⇨ Kapitel 7.5.8, Seite 67) (⇨ Kapitel 7.5.8, Seite 67) beachtet und ausgeführt.

1. Keilriemenscheibe 882.01 mit Spannbuchse 540.02 auf Pumpenwelle 210 montieren.
2. Keilriemenscheibe 882.02 mit Spannbuchse 540.03 auf Motorwelle montieren.
3. Keilriemenscheiben 882.01/882.02 fluchtend ausrichten. (⇨ Kapitel 5.6.2, Seite 31)
4. Motortragplatte 81-54.01 durch entsprechendes Bewegen der Gewindebolzen 590.23/590.24 und der Sechskantmuttern 920.63/64 so positionieren, dass sich der Keilriemen ohne Kraftanstrengung auf die Keilriemenscheiben 882.01/882.02 aufziehen lässt.
5. Keilriemen auf Keilriemenscheiben 882.01/882.02 aufziehen. Die Verwendung von Riemenwachs oder ähnlicher Mittel ist nicht notwendig.
6. Keilriemen spannen. (⇨ Kapitel 5.6.2, Seite 31) (⇨ Kapitel 5.7.3, Seite 34)
7. Riemenschutz anbringen.
8. Motor anklemmen (siehe Herstellerdokumentation).

7.6 Anziehdrehmomente

7.6.1 Anziehdrehmomente Pumpe

Gehäuseschrauben



ACHTUNG

Verwendung von Schlagschraubern bei Gehäusen aus NORIHARD (NH 153)

Beschädigung von Schrauben und Gewinden!

- ▹ Niemals Schlagschrauber verwenden.
- ▹ Darauf achten, dass sich die Stiftschrauben bis zum Gewindeauslauf leicht einschrauben lassen.

Tabelle 25: Anziehdrehmomente der Schraubverbindungen[23)24)]

Werkstoff	C35E+QT/ C35+N-A2A	A4-70/ A4-70	8.8 A2A/ 8
Stempelbild	YK/Y	A4-70/ A4-70	8.8/ 8
Gewinde	Anziehdrehmomente [Nm]		
M8	-	16	23
M10	-	30	46
M12	40	55	80
M16	100	140	190
M20	190	200	380
M24	330	455	660

2361.8021/09-DE

23 Die angegebenen Werte gelten bei Raumtemperatur und ungeschmierten Schrauben.

24 Nach mehrmaligem Anziehen der Gewinde und bei guter Schmierung die Werte um 15-20 % reduzieren.

7.7 Ersatzteilhaltung

7.7.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserveteilbestellungen und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

- Auftragsnummer
- Auftragspositionsnummer
- Laufende Nummer
- Baureihe
- Baugröße
- Werkstoffausführung
- Dichtungscode
- Baujahr

Alle Angaben dem Typenschild entnehmen. (⇨ Kapitel 4.4, Seite 16)

Weiterhin benötigte Daten sind:

- Teile-Nr. und Benennung (⇨ Kapitel 9.1, Seite 73)
- Stückzahl der Ersatzteile
- Lieferadresse
- Versandart (Frachtgut, Post, Expressgut, Luftfracht)

7.7.2 Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296

Tabelle 26: Stückzahl der Ersatzteile für die empfohlene Ersatzteilhaltung

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Anzahl der Pumpen (einschließlich Reservepumpen)							
		1	2	3	4	5	6 und 7	8 und 9	10 und mehr
135.01	Saugdeckel	1	2	2	2	3	3	4	50%
210	Welle	1	1	1	1	2	2	2	20%
230	Laufrad	1	1	1	1	2	2	2	20%
320.02	Schrägkugellager (Satz)	1	1	1	2	2	2	3	25%
322.01	Zylinderrollenlager	1	1	1	2	2	2	3	25%
330	Lagerträger komplett	-	-	-	-	-	-	1	2
-	Dichtungen für Pumpengehäuse (Satz)	2	4	6	8	8	9	12	150%
Bei Ausführung mit Gleitringdichtung									
433.01	Gleitringdichtung, komplett [25)]	1	1	1	2	2	2	3	25%
	Gleitring[25)]	1	2	3	4	5	6	7	90%
	Gegenring[25)]	1	2	3	4	5	6	7	90%
	Dichtung am Gegenring[25)]	1	2	3	4	5	7	9	100%
	Dichtung am Gleitring[25)]	1	2	3	4	5	7	9	100%
	Feder (Satz)[25)]	1	1	1	1	1	2	2	20%
Bei Ausführung mit Stopfbuchspackung									
456.01	Grundbuchse	1	1	1	2	2	2	3	30%
461.01	Stopfbuchspackung (Satz)	2	4	4	6	6	6	8	100%
524.01	Wellenschutzhülse	1	2	2	2	3	3	4	50%

25 wahlweise

7.7.3 Austauschbarkeit der Pumpenteile

Innerhalb einer Spalte sind Teile mit gleicher Nummer austauschbar.

Tabelle 27: Austauschbarkeit der Pumpenteile

Baugröße	Teilebenennung															
	Pumpengehäuse	Saugdeckel	Druckdeckel	Welle	Laufrad	Wälzlager	Lagerträger	Lagerträgerlaterne	Stopfbuchsgehäuse	Stopfbuchsbrille	Stopfbuchsring	Sperring	Stopfbuchspackung	Spritzring	Wellenschutzhülse	Laufradschraube
	Teilenummer															
	101	162	163	210	230	320/ 321	330	344	451.01	452.01	454.01	458.01	461	507	524.01	906
Lagerträger P04ax																
80-315	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100-250	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Lagerträger P05ax																
125-315	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Lagerträger P06x																
200-400	4	4	4	3	4	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3

2361.8021/09-DE

8 Störungen: Ursachen und Beseitigung



⚠ WARNUNG

Unsachgemäße Arbeiten zur Störungsbeseitigung

Verletzungsgefahr!

- ▷ Bei allen Arbeiten zur Störungsbeseitigung entsprechende Hinweise dieser Betriebsanleitung und/oder Herstellerdokumentation des Zubehörs beachten.

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 28: Störungshilfe

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung[26)]
✗	-	-	-	-	-	-	-	Pumpe fördert gegen zu hohen Druck	Betriebspunkt neu einregeln
✗	-	-	-	-	-	-	-	Gegendruck zu hoch	Anlage auf Verunreinigung überprüfen Drehzahl erhöhen (Turbine, Verbrennungsmaschine)
✗	-	-	-	-	-	✗	✗	Pumpe bzw. Rohrleitungen nicht vollständig entlüftet bzw. nicht aufgefüllt	Entlüften bzw. auffüllen
✗	-	-	-	-	-	-	-	Zuleitung oder Laufrad verstopft	Ablagerungen in der Pumpe und/oder Rohrleitungen entfernen
✗	-	-	-	-	-	-	-	Luftsackbildung in der Rohrleitung	Rohrleitung ändern Entlüftungsventil anbringen
-	-	-	✗	-	✗	✗	-	Pumpe verspannt oder Resonanzschwingungen in Rohrleitungen	Rohrleitungsanschlüsse und Pumpenbefestigung überprüfen gegebenenfalls Abstände der Rohrschellen verringern Rohrleitungen über schwingungsdämpfendes Material befestigen
✗	-	-	-	-	-	✗	✗	Saughöhe zu groß/ $NPSH\text{-}_{Anlage}$ (Zulauf) zu gering	Flüssigkeitsstand korrigieren Absperrorgan in der Zuleitung voll öffnen Zulaufleitung ggf. ändern, wenn Widerstände in der Zulaufleitung zu groß sind eingebaute Siebe / Saugöffnung überprüfen zulässige Druckabsenkungsgeschwindigkeit einhalten
-	-	-	✗	-	-	-	-	erhöhter Achsschub[27)]	Läufereinstellung korrigieren
✗	-	-	-	-	-	-	-	Ansaugen von Luft an der Wellendichtung	Wellendichtung erneuern
✗	-	-	-	-	-	-	-	Falsche Drehrichtung	Elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltanlage prüfen.
✗	✗	-	-	-	-	-	-	Lauf auf zwei Phasen	defekte Sicherung erneuern elektrische Leitungsanschlüsse überprüfen

26 Für die Behebung von Störungen an unter Druck stehenden Teilen ist die Pumpe drucklos zusetzen.

27 Rückfrage erforderlich

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung[26)]
✗	-	-	-	-	-	-	-	Drehzahl zu niedrig	Drehzahl erhöhen
-	-	-	-	-	-	✗	-	Lager schadhaft	erneuern
-	-	-	✗	-	-	✗	✗	zu kleiner Förderstrom	Mindestförderstrom vergrößern
✗	-	-	-	-	-	✗	-	Verschleiß der Innenteile	verschlissene Teile erneuern
-	✗	-	-	-	-	✗	-	Gegendruck der Pumpe ist geringer als in der Bestellung angegeben	Betriebspunkt genau einregeln
-	✗	-	-	-	-	-	-	höhere Dichte oder höhere Viskosität des Fördermediums als in der Bestellung angegeben	Rückfrage erforderlich
-	-	-	-	-	✗	-	-	Verwendung von falschen Werkstoffen	Werkstoffpaarung ändern
-	✗	✗	-	-	-	-	-	Drehzahl zu hoch	Drehzahl verringern
-	-	-	-	✗	-	-	-	Verbindungsschrauben/Dichtung defekt	Dichtung zwischen Spiralgehäuse und Druckdeckel erneuern Verbindungsschrauben nachziehen
-	-	-	-	-	✗	-	-	Wellendichtung verschlissen	Wellendichtung erneuern
✗	-	-	-	-	✗	-	-	Riefenbildung oder Rauhigkeit der Wellenschutzhülse/Wellenhülse	Wellenschutzhülse/Wellenhülse erneuern Wellendichtung erneuern Entlastungsleitung prüfen Spiel an Drosselbuchse/-Hülse überprüfen
-	-	-	-	-	✗	-	-	Mangel an Kühlflüssigkeit oder verschmutzter Kühlraum	Kühlflüssigkeitsmenge erhöhen Kühlraum reinigen Kühlflüssigkeit reinigen
-	-	-	-	-	✗	-	-	Stopfbuchsdeckel und/oder Dichtungsdeckel falsch angezogen, falsches Packungsmaterial	ändern
-	-	-	-	-	✗	-	-	Pumpe läuft unruhig	Saugverhältnisse korrigieren Pumpenaggregat ausrichten Laufrad nachwuchten Druck am Saugstutzen der Pumpe erhöhen
-	-	-	✗	-	✗	✗	-	Aggregat schlecht ausgerichtet	Kupplung überprüfen, ggf. ausrichten
-	-	-	✗	-	-	-	-	zu wenig, zu viel oder ungeeignetes Schmiermittel	Schmiermittel ergänzen, verringern bzw. ersetzen
-	-	-	✗	-	-	-	-	Kupplungsabstand nicht eingehalten	Abstand nach Aufstellungsplan korrigieren
-	✗	-	-	-	-	-	-	zu geringe Betriebsspannung	Spannung erhöhen Spannungsabfall in der Anschlussleitung überprüfen
-	-	-	-	-	-	✗	-	Unwucht des Rotors	Rotor reinigen Rotor auswuchten

2361.8021/09-DE

9 Zugehörige Unterlagen

9.1 Gesamtzeichnung mit Einzelteileverzeichnis

9.1.1 Lagerträger P04ax bis P06x

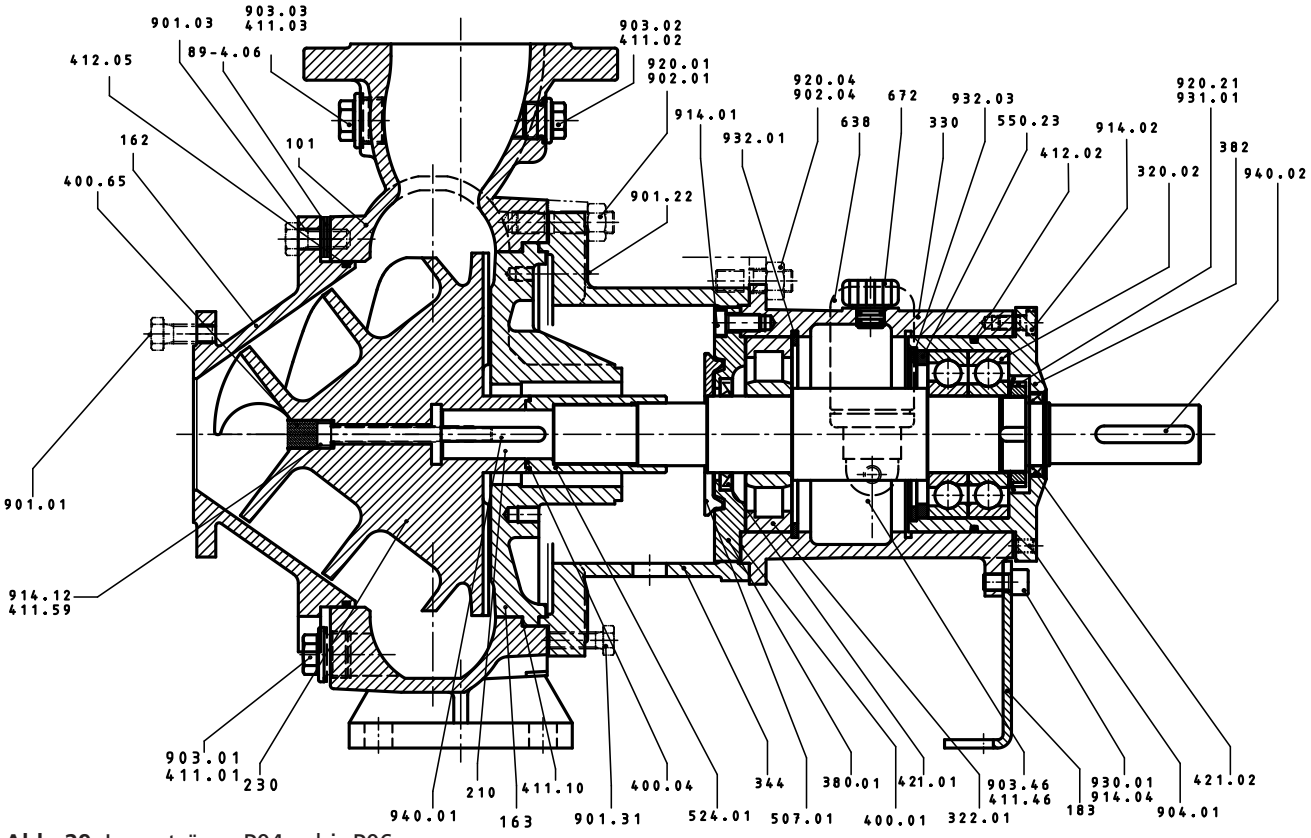


Abb. 29: Lagerträger P04ax bis P06x

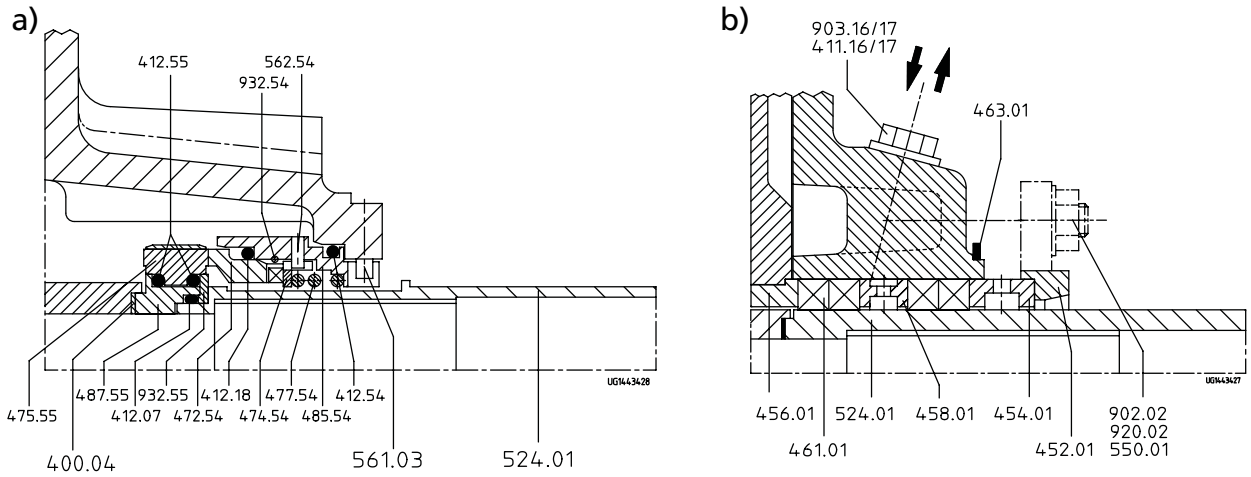


Abb. 30: Wellendichtung P03ax bis P12sx: a) Gleitringdichtung HRZ; b) kühlbare Stopfbuchse

Tabelle 29: Einzelteilverzeichnis[28)]

Teile-Nr.	Lieferumfang	Benennung
101	101	Pumpengehäuse
	411.01[29)]/.02[29)]/.03[29)]/.10	Dichtring

28 Abweichungen je nach Ausführung
29 falls vorhanden

Teile-Nr.	Lieferumfang	Benennung
101	901.01	Sechskantschraube
	902.01	Stiftschraube
	903.01[29]/.02[29]/.03[29]	Verschlussschraube
	920.01	Sechskantmutter
162	162	Saugdeckel
	412.05	O-Ring
	901.01/.03	Sechskantschraube
	89-4.06	Unterlegblech
163[30]	163	Druckdeckel (A-Deckel)
	412.35/.50	O-Ring
	900.07	Ringschraube
	901.22/.30/.31	Abdrückschraube
	902.15	Stiftschraube
	920.15	Sechskantmutter
163[31]	163	Druckdeckel mit angegossenem Stopfbuchsgehäuse
	411.16/.17	Dichtring
	463.01	Tropfblech
	550.01	Scheibe
	901.22	Sechskantschraube
	902.02	Stiftschraube
	903.16/.17	Verschlussschraube
	920.02	Mutter
163	163	Druckdeckel (mit angeschraubtem Stopfbuchsgehäuse)
	400.05	Flachdichtung
	411.26	Dichtring
	901.22	Sechskantschraube
183	183	Stützfuß
	914.04	Innensechskantschraube
	930.01	Federscheibe
210	210	Welle
	920.21	Nutmutter
	931.01	Sicherungsblech
	940.01/.02	Passfeder
230	230	Laufrad
	400.04/.65	mit Flachdichtung
	411.59	Dichtring
	914.12	Innensechskantschraube
320.02	320.02	Schrägkugellager
322.01	322.01	Zylinderrollenlager
330	330	Lagerträger
330	330	Lagerträger komplett
	360.01	Lagerdeckel
	382	Lagerkörper
	400.01	Flachdichtung
	411.46	Dichtring
	412.02	O-Ring
	421.01/.02	Radialwellendichtring

30 bei Ausführung mit Gleitringdichtung
31 Werkstoffausführung G, GC2, C2 mit Packung

Teile-Nr.	Lieferumfang	Benennung
330	550.23	Stützscheibe
	638	Ölstandsregler
	672	Entlüftungsstopfen
	903.46	Verschlussschraube
	914.01/.02	Innensechskantschraube
	932.01/.03	Sicherungsring
344	344	Lagerträgerlaterne
	901.22	Sechskantschraube
	901.31	Abdrückschraube
	902.04	Stiftschraube
	920.04	Sechskantmutter
360.01	360.01	Lagerdeckel
	400.01	Flachdichtung
	914.01	Innensechskantschraube
382	382	Lagerkörper
	412.02	O-Ring
	904.01	Gewindestift
	914.02	Innensechskantschraube
	932.03	Sicherungsring
411.16/.17	411.16/.17	Dichtring
412.01/.18/.54	412.01/.18/.54	O-Ring
421.01/.02	421.01/.02	Radialwellendichtring
451.01	451.01	Stopfbuchsgehäuse
	400.05	Flachdichtung
	411.16/.17/.18/.19/.26	Dichtring
	463.01	Tropfblech
	550.01	Scheibe
	902.02	Stiftschraube
	903.16/.17/.18/.19	Verschlussschraube
	920.02	Sechskantmutter
452.01	452.01	Stopfbuchsbrille
454.01	454.01	Stopfbuchsring geteilt
456.01	456.01	Grundbuchse
458.01	458.01	Sperring geteilt
461.01	461.01	Packungsring
463.01	463.01	Tropfblech
472.54	472.54	Gleitring
474.54	474.54	Druckring
475.55	475.55	Gegenring
477.54	477.54	Feder für Gleitringdichtung
485.54	485.54	Mitnehmer
487.55	487.55	Gegenringaufnehmer
507.01	507.01	Spritzring
524.01	524.01	Wellenschutzhülse
	400.04	Flachdichtung
550.01	550.01	Scheibe
561.03	561.03	Kerbstift
902.02	902.02	Stiftschraube
903.16/.17/	903.16/.17/	Verschlussschraube

Teile-Nr.	Lieferumfang	Benennung
920.02	920.02	Sechskantmutter
932.55	932.55	Sicherungsring
99-9	99-9	Dichtungssatz
	400.01/.02/.03/.04	Flachdichtung
	411.01/.02/.03/.10/.13/.46	Dichtring
	412.02/.03/.05	O-Ring

2361.8021/09-DE

10 EU-Konformitätserklärung

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

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

KWP, KWPR, KWP-Bloc

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[32)] zur Anwendung kamen:
  - ISO 12100
  - EN 809

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:

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

Die EU-Konformitätserklärung wurde ausgestellt:

Ort, Datum

.....[33)].....

Name

Funktion

Firma
Adresse

32 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.

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

11 Unbedenklichkeitserklärung

Typ: .....

Auftragsnummer/
Auftragspositionsnummer[34]: .....

Lieferdatum: .....

Einsatzgebiet: .....

Fördermedium[34]: .....

Zutreffendes bitte ankreuzen[34]:



☐ ätzend



☐ brandfördernd



☐ entzündlich



☐ explosiv



☐ gesundheitsgefährdend



☐ gesundheitsschädlich



☐ giftig



☐ radioaktiv



☐ umweltgefährlich



☐ unbedenklich

Grund der Rücksendung[34]: .....

Bemerkungen: .....

.....

Das Produkt/ Zubehör ist vor Versand/ Bereitstellung sorgfältig entleert sowie außen und innen gereinigt worden.

Wir erklären hiermit, dass dieses Produkt frei von gefährlichen Chemikalien, biologischen und radioaktiven Stoffen ist.

Bei magnetgekuppelten Pumpen wurde die Innenrotoreinheit (Laufrad, Gehäusedeckel, Lagerringträger, Gleitlager, Innenrotor) aus der Pumpe entfernt und gereinigt. Bei Undichtigkeit des Spalttopfs wurden Außenrotor, Lagerträgerlaterne, Leckagebarriere und Lagerträger bzw. Zwischenstück ebenfalls gereinigt.

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

☐ Besondere Sicherheitsvorkehrungen sind bei der weiteren Handhabung nicht erforderlich.

☐ Folgende Sicherheitsvorkehrungen hinsichtlich Spülmedien, Restflüssigkeiten und Entsorgung sind erforderlich:

.....

.....

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

.....	.....	.....
Ort, Datum und Unterschrift	Adresse	Firmenstempel

2361.8021/09-DE

34 Pflichtfeld

Stichwortverzeichnis

A

Abrasive Fördermedien 46
Aufbau und Wirkungsweise 19
Auffüllen und Entlüften 40
Aufstellung
  Fundamentaufstellung 23
  fundamentlose 24
Aufstellung/Einbau 22
Auftragsnummer 7
Ausschalten 44
Außerbetriebnahme 47
Austauschbarkeit der Pumpenteile 70

B

Bauart 17
Benennung 16
Bestimmungsgemäße Verwendung 9

D

Demontage 55
Drehrichtung 37

E

Einlagern 47
Einsatzbereiche 9
Einschalten 42
Endkontrolle 41
Entsorgung 15
Ersatzteil
  Ersatzteilbestellung 69
Explosionsschutz 11, 22, 28, 29, 33, 34, 36, 40, 41, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 53

F

Filter 25, 51
Fördermedium
  Dichte 46
Förderstrom 46

G

Geräuscherwartungswerte 21
Gesamtzeichnung 73
Gewährleistungsansprüche 7
Gleitringdichtung 42
Grenzen des Betriebsbereiches 44

I

Inbetriebnahme 38

K

Kennzeichnung von Warnhinweisen 8
Konservieren 47
Konservierung 14
Kupplung 51
Kupplungsausrichtung 29, 30

L

Lagertemperatur 50
Lagerung 14, 17
Laufgeräusche 49, 50
Laufradform 17
Lieferumfang 21

M

Mitgeltende Dokumente 7
Montage 55

O

Ölschmierung
  Intervalle 53
  Ölqualität 53
Ölstandsregler 38

P

Produktbeschreibung 16, 20
Pumpengehäuse 17

R

Reingrafit-Packungsring 43
Rohrleitungen 25
Rücksendung 15

S

Schadensfall 7
  Ersatzteilbestellung 69
Schalthäufigkeit 45
Schraubenanzugsmomente 68
Sicherheit 9
Sicherheitsbewusstes Arbeiten 10
Stopfbuchspackung 42
Störungen
  Ursachen und Beseitigung 71

T

Temperaturgrenzen 11, 12
Transportieren 13
Typenschild 16

2361.8021/09-DE

U

Überwachungseinrichtungen 12
Unbedenklichkeitserklärung 78
Unvollständige Maschinen 7

W

Warnhinweise 8
Wartung 49
Wasserkühlung 41
Wellendichtung 18
Werkstoffe 20
Wiederinbetriebnahme 47

Z

Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen 26
Zusatzanschlüsse 28

2361.8021/09-DE

2361.8021/09-DE



KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0
www.ksb.com