

Wärmeträgeröl-/ Heißwasserpumpe

HPK

Ergänzungsgrößen
Lagerung P08s, P10as, P12s

Betriebs-/ Montageanleitung



Impressum

Betriebs-/ Montageanleitung HPK

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 04.08.2021

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	14
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	Geräuscherwartungswerte	20
4.8	Lieferumfang	20
4.9	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	28
5.5	Einhausung/ Isolierung	28
5.6	Kupplungsausrichtung kontrollieren	29
5.7	Pumpe und Motor ausrichten	30
5.8	Elektrisch anschließen	31

5.8.1	Zeitrelais einstellen	32
5.8.2	Erdung	32
5.8.3	Motor anschließen	32
5.9	Drehrichtung prüfen	33
6	Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme	34
6.1	Inbetriebnahme	34
6.1.1	Voraussetzungen für die Inbetriebnahme	34
6.1.2	Schmiermittel einfüllen	34
6.1.3	Wellendichtung.....	35
6.1.4	Pumpe auffüllen und entlüften	37
6.1.5	Wasserkühlung.....	37
6.1.6	Kühlung der Wellendichtung (Ausführung "K")	38
6.1.7	Kühlung des Lagerträgers	38
6.1.8	Kühlung des Wärmetauschers.....	38
6.1.9	Pumpe/Pumpenaggregat aufheizen/warmhalten	38
6.1.10	Endkontrolle.....	39
6.1.11	Einschalten	39
6.1.12	Wellendichtung kontrollieren.....	40
6.1.13	Ausschalten	41
6.2	Grenzen des Betriebsbereichs.....	42
6.2.1	Umgebungstemperatur	42
6.2.2	Schalzhäufigkeit.....	43
6.2.3	Fördermedium.....	43
6.3	Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern.....	44
6.3.1	Maßnahmen für die Außerbetriebnahme.....	44
6.4	Wiederinbetriebnahme.....	45
7	Wartung/Instandhaltung.....	46
7.1	Sicherheitsbestimmungen.....	46
7.2	Wartung/Inspektion	47
7.2.1	Betriebsüberwachung.....	47
7.2.2	Inspektionsarbeiten	49
7.2.3	Schmierung und Schmiermittelwechsel der Wälzlager	50
7.3	Entleeren/Reinigen	51
7.4	Pumpenaggregat demontieren.....	52
7.4.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen	52
7.4.2	Pumpenaggregat vorbereiten.....	52
7.4.3	Motor abbauen	53
7.4.4	Einschubeinheit ausbauen.....	53
7.4.5	Laufgrad ausbauen	53
7.4.6	Wellendichtung demontieren.....	54
7.4.7	Lagerung demontieren.....	55
7.5	Pumpenaggregat montieren	55
7.5.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen	55
7.5.2	Lagerung montieren.....	56
7.5.3	Wellendichtung einbauen	57
7.5.4	Laufgrad einbauen.....	59
7.5.5	Einschubeinheit einbauen	60
7.5.6	Motor anbauen	60
7.6	Anziehdrehmomente	61
7.6.1	Anziehdrehmomente.....	61
7.6.2	Anziehdrehmomente Laufgradmutter/-schraube	61
7.7	Ersatzteilkhaltung	61
7.7.1	Ersatzteilbestellung	61
7.7.2	Empfohlene Ersatzteilkhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296	62
7.7.3	Austauschbarkeit der Pumpenteile.....	62

8	Störungen: Ursachen und Beseitigung.....	64
9	Zugehörige Unterlagen	66
	9.1 Gesamtzeichnung mit Einzelteileverzeichnis.....	66
10	EU-Konformitätserklärung	68
11	Unbedenklichkeitserklärung	69
	Stichwortverzeichnis.....	70

Glossar

Druckleitung

Rohrleitung, die am Druckstutzen angeschlossen ist

Einschubeinheit

Pumpe ohne Pumpengehäuse; unvollständige Maschine

Hydraulik

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

Poolpumpen

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

Prozessbauweise

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

Pumpe

Maschine ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile

Pumpenaggregat

Komplettes Pumpenaggregat bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehörteilen

Saugleitung/Zulaufleitung

Rohrleitung, die am Saugstutzen angeschlossen ist

Unbedenklichkeitserklärung

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

1 Allgemeines

1.1 Grundsätze

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

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

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

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

1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen

Für den Einbau von KSB gelieferten unvollständigen Maschinen sind die jeweiligen Unterkapitel von Wartung/Instandhaltung zu beachten. (⇒ Kapitel 7.5.5, Seite 60)

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
⇒	Handlungsergebnis
⇨	Querverweise

¹ Sofern im Lieferumfang vereinbart

Symbol	Bedeutung
1. 2.	Mehrschrittige Handlungsanleitung
	Hinweis gibt Empfehlungen und wichtige Hinweise für den Umgang mit dem Produkt.

1.6 Kennzeichnung von Warnhinweisen

Tabelle 3: Merkmale von Warnhinweisen

Symbol	Erklärung
 GEFAHR	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	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	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.



2 Sicherheit

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

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

2.1 Allgemeines

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

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur in solchen Einsatzbereichen und innerhalb der Verwendungsgrenzen betrieben werden, die in den mitgeltenden Dokumenten beschrieben sind. (⇒ Kapitel 1.4, Seite 7)
- Die Pumpe/Pumpenaggregat nur in technisch einwandfreiem Zustand betreiben.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat nicht in teilmontiertem Zustand betreiben.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur die im Datenblatt oder die in der Dokumentation der betreffenden Ausführung beschriebenen Medien fördern.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat nie ohne Fördermedium betreiben.
- Angaben zu Mindestförderstrom und maximal zulässigem Förderstrom im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (z. B.: Vermeidung von Überhitzung, Gleitringdichtungsschäden, Kavitationsschäden, Lagerschäden).
- Pumpe/Pumpenaggregat immer in der vorgesehenen Drehrichtung betreiben.
- Die Pumpe nicht saugseitig drosseln (Vermeidung von Kavitationsschäden).
- Andere Betriebsweisen, sofern nicht im Datenblatt oder in der Dokumentation genannt, mit dem Hersteller abstimmen.

2.3 Personalqualifikation und Personalschulung

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

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

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

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

2.4 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung

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

2.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

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

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

2.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

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

2.7 Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage

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

- Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zur Außerbetriebnahme des Pumpenaggregats unbedingt einhalten. (⇒ Kapitel 6.1.13, Seite 41) (⇒ Kapitel 6.3, Seite 44)
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 51)
- 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 34)

2.8 Unzulässige Betriebsweisen

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

Die Betriebssicherheit der gelieferten Pumpe/Pumpenaggregats ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet. (⇒ Kapitel 2.2, Seite 9)

2.9 Hinweise zum Explosionsschutz

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

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

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

Hierzu die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichneten Abschnitte dieser Betriebsanleitung und die nachfolgenden Kapitel besonders beachten, (⇒ Kapitel 2.9.1, Seite 11) bis (⇒ Kapitel 2.9.4, Seite 12)

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

Unzulässige Betriebsweisen unbedingt vermeiden.



2.9.1 Kennzeichnung

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

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

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

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

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

Motor Der Motor unterliegt einer eigenen Betrachtung.

2.9.2 Temperaturgrenzen

Im normalen Betriebszustand sind die höchsten Temperaturen an der Oberfläche des Pumpengehäuses, an der Wellendichtung und im Bereich der Lager zu erwarten. Die am Pumpengehäuse auftretende Oberflächentemperatur entspricht der Temperatur des Fördermediums. Wird die Pumpe zusätzlich beheizt, so ist der Betreiber der Anlage für die Einhaltung der vorgeschriebenen Temperaturklasse sowie der festgelegten Fördermediumstemperatur (Arbeitstemperatur) verantwortlich.

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

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

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

Die jeweils zulässige Arbeitstemperatur der Pumpe dem Datenblatt entnehmen.

Tabelle 4: Temperaturgrenzen

Temperaturklasse gemäß ISO 80079-36	Maximal zulässige Fördermediumstemperatur 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 43) 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 43) genannten Berechnungsformel kann ermittelt werden, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann.

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 Hebezeugen.
---	--

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

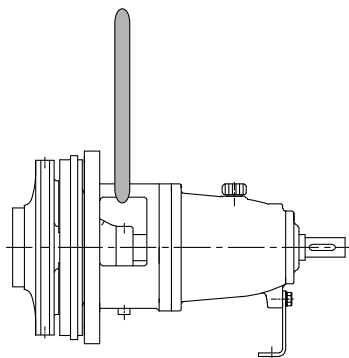


Abb. 1: Einschubeinheit transportieren

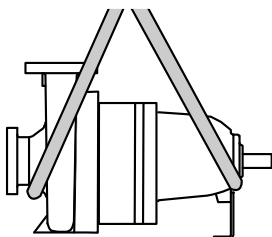


Abb. 2: Pumpe transportieren

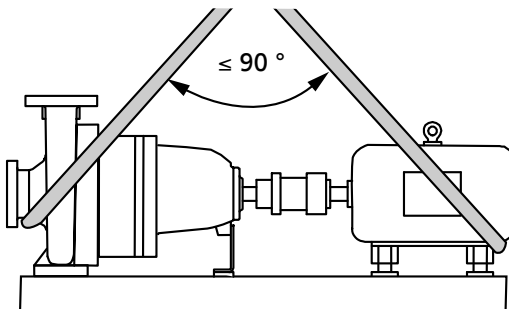


Abb. 3: Pumpenaggregat transportieren

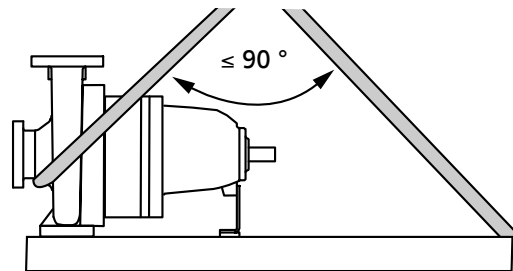


Abb. 4: Pumpe auf Grundplatte transportieren

3.3 Lagerung/Konservierung

	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 1x monatlich von Hand drehen, z. B. über Lüfter des Motors.

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

Bei Einlagerung einer bereits betriebenen Pumpe/Pumpenaggregat sind die Maßnahmen zur Außerbetriebnahme zu beachten. (⇒ Kapitel 6.3.1, Seite 44)

3.4 Rücksendung

1. Pumpe ordnungsgemäß entleeren. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 51)
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 beigelegt werden.
Angewandte Sicherungsmaßnahmen und Dekontaminierungsmaßnahmen angeben. (⇒ Kapitel 11, Seite 69)

	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.

4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat

4.1 Allgemeine Beschreibung

- Wärmeträgerumwälzpumpe mit Wellendichtung

Pumpe zum Fördern von Heißwasser oder organischen Wärmeträgern in Rohr- oder Behältersystemen.

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: HPK S F 250 - 630

Tabelle 5: Erklärung zur Benennung

Abkürzung	Bedeutung
HPK	Baureihe
S	Werkstoff flüssigkeitsberührter Teile
F	Zusatzbezeichnung
250	Druckstutzen- Nenndurchmesser [mm]
630	Lauftrad-Nenndurchmesser [mm]

Werkstoffe siehe Datenblatt

Zusatzbezeichnungen:

F = Flansche abweichend vom Standard

Y = Füße in Achsmitte

M = GLRD mit innerer oder äußerer Zirkulation

K = intensiv gekühlter Wellendichtungsraum

4.4 Typenschild

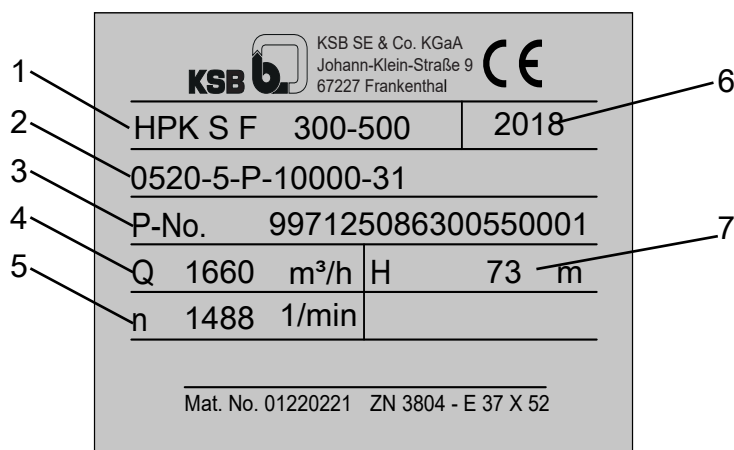


Abb. 5: Typenschild (Beispiel)

1	Baureihe, Baugröße	2	Kundenspezifische Abgabe (optional)
3	KSB-Auftragsnummer und Auftragspositionsnummer	4	Förderstrom
5	Drehzahl	6	Baujahr
7	Förderhöhe		

4.5 Konstruktiver Aufbau

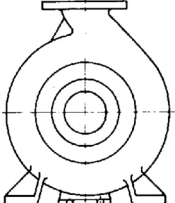
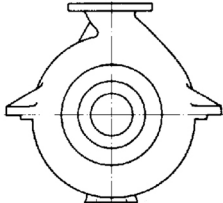
Bauart

- Spiralgehäusepumpe
- Prozessbauweise
- Horizontalaufstellung
- Einstufig
- Technische Anforderungen nach ISO 5199
- Abmessungen und Leistung nach ISO 2858
ergänzt um Pumpen der Nennweiten DN 150 bis DN 400

Pumpengehäuse

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

Tabelle 6: Pumpenfüße

HPKS/E	HPK-EY/SY
	
Pumpenfüße unten	Pumpenfüße in Achsmittle

Lauftradform

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

Wellendichtung

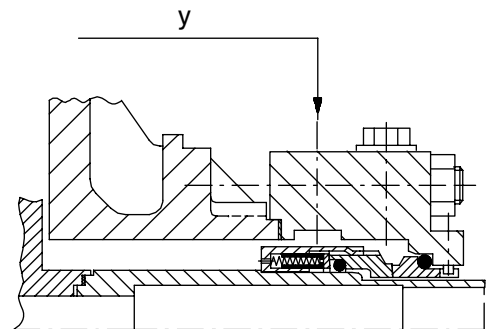
Wegen der komplexen Randbedingungen bei Heißwasserpumpen wird beim Einsatz von Gleitringdichtungen, welche von KSB nicht genehmigt sind, keine Gewährleistung für die Dichtung seitens KSB übernommen.

Folgende Dichtungseinbauten kommen bei Heißwasser zur Anwendung:

- Gleitringdichtung ungekühlt
- Gleitringdichtung mit Mantelkühlung

Gleitringdichtung ungekühlt (Fahrweise "E")

Ungekühlte, einfachwirkende, entlastete
Gleitringdichtung
y = Zirkulation vom Druckstutzen



Gleitringdichtung mit Mantelkühlung (Fahrweise "BM")

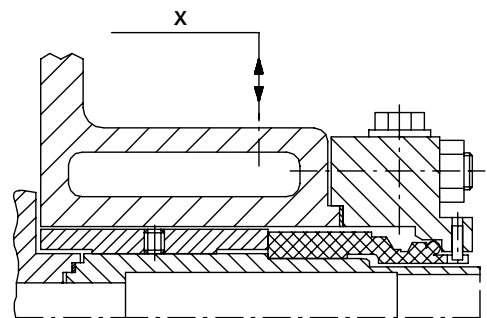
Gekühlte Wellendichtung mit
einfachwirkender, entlasteter
Gleitringdichtung

- Kühlung des Dichtungsraumes über Dichtungsgehäuse
- Entlüftung über Drosselspalt

Gekühlte Wellendichtung mit
einfachwirkender, entlasteter
Gleitringdichtung

- Kühlung des Dichtungsraumes über Dichtungsgehäuse und kühlbaren Gegenring
- Entlüftung über Drosselspalt

x = Kühlflüssigkeit EIN/AUS



Lagerung

Konstruktionsbeschreibung Antriebseitiges Lager:

- Festlager
- Gepaartes Schrägkugellager
- Axialbeweglichkeit des Läufers auf maximal 0,5 mm begrenzt
- Ölschmierung

Pumpenseitiges Lager:

- Loslager
- Zylinderrollenlager
- Nur radial belastbar
- Ölschmierung

Benennung des Lagerträgers

Beispiel: P10as

Tabelle 7: Benennung des Lagerträgers

Benennung	Erklärung
P	Lagerträger
10	Größenbezeichnung (bezieht sich auf Abmessungen des Dichtungsraumes und des Wellenendes)
a	verstärkter Lagerträger (nächste Lagergröße)
s	antriebsseitig gepaarte Schrägkugellager

Verwendete Lager Tabelle 8: Lagerausführung

KSB-Bezeichnung	FAG-Bezeichnung	SKF-Bezeichnung
B.G	B-TVP-UA	BECBP

Tabelle 9: Lagerausführung

Lagerträger	Zylinderrollenlager (DIN 5412)	Schräggugellager (DIN 628)
P08s	NU 416	7319 B. G
P10as	NU 324	7324 B. G
P12s	NU 324	7324 B. G

4.6 Aufbau und Wirkungsweise

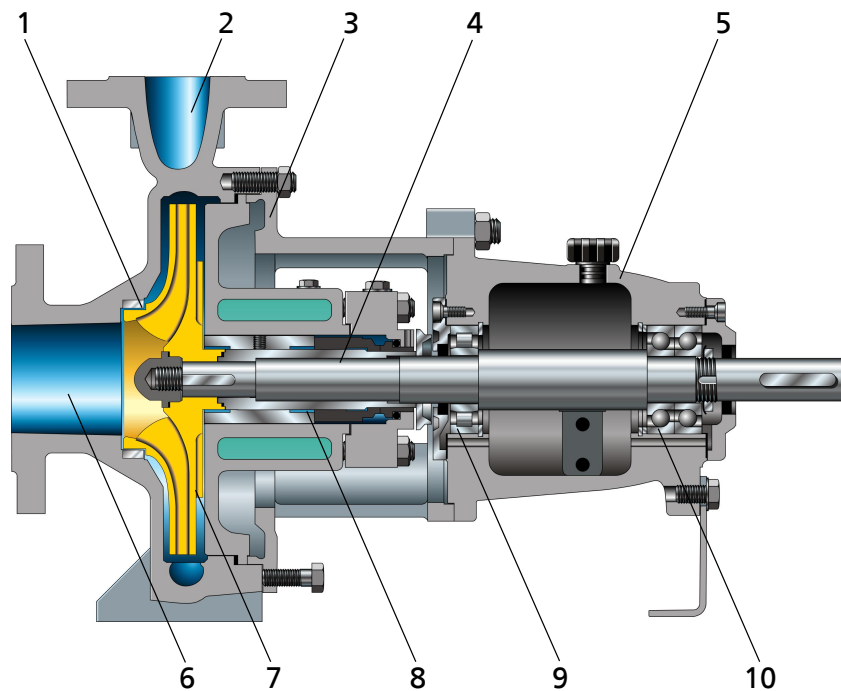


Abb. 6: Schnittbild

1	Drosselspalt	2	Druckstutzen
3	Gehäusedeckel	4	Antriebswelle
5	Lagerträger	6	Saugstutzen
7	Laufrad	8	Wellendichtung
9	Wälzlager, pumpenseitig	10	Wälzlager, motorseitig

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

Abdichtung Die Pumpe wird mit einer Wellendichtung (Normgleitringdichtung oder Stopfbuchspackung) abgedichtet.

4.7 Geräuscherwartungswerte

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

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

4.8 Lieferumfang

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

- Pumpe

Antrieb

- Oberflächengekühlter IEC-Drehstrom-Kurzschlussläufermotor

Kupplung

- Elastische Kupplung mit oder ohne Zwischenhülse

Berührungsschutz

- Kupplungsschutz

Grundplatte

- Grundplatte (gemäß ISO 3661) gegossen oder geschweißt für Pumpe und Motor in verwindungssteifer Ausführung

⁴ Messflächenschalldruckpegel gemäß ISO 3744 und DIN EN ISO 20361 . Gilt im Betriebsbereich der Pumpe von $Q/Q_{opt}=0,8-1,1$ und kavitationsfreiem Betrieb. Bei Gewährleistung gilt für Messtoleranz und Bauspiel ein Zuschlag von +3 dB.

⁵ Zuschlag bei 60 Hz-Betrieb: 3500 min⁻¹ +3 dB, 1750 min⁻¹ +1 dB, 1160 min⁻¹ ±0 dB

Sonderzubehör

- Fallweise

4.9 Abmessungen und Gewichte

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

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 waagrecht 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.

5.3.1 Fundamentaufstellung

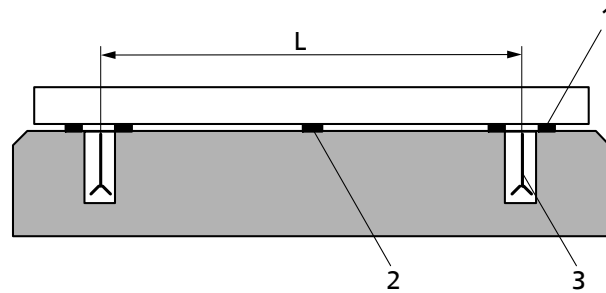


Abb. 7: Unterlegbleche anbringen

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

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

	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

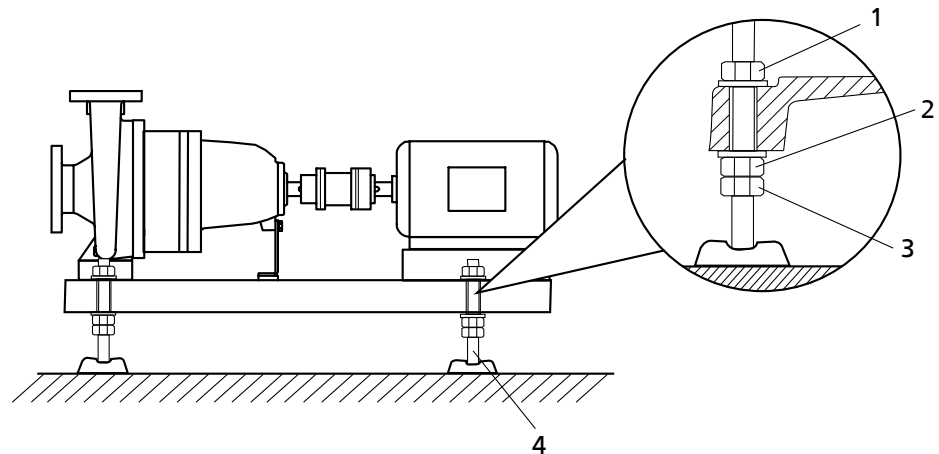


Abb. 8: Stellelemente justieren

1, 3	Kontermutter	2	Stellmutter
4	Maschinenuntersatz		

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

5.4 Rohrleitungen

5.4.1 Rohrleitung anschließen

	! 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.



HINWEIS

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

- ✓ 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.



ACHTUNG

Schweißperlen, Zunder und andere Verunreinigungen in den Rohrleitungen
Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Verunreinigungen aus den Leitungen entfernen.
- ▷ Falls notwendig, Filter einsetzen.
- ▷ Angaben unter (⇒ Kapitel 7.2.2.3, Seite 50) beachten.

1. Behälter, Rohrleitungen und Anschlüsse gründlich reinigen, durchspülen und durchblasen (vor allem bei neuen Anlagen).
2. Flanschabdeckungen an Saug- und Druckstutzen der Pumpe vor dem Einbau in die Rohrleitung entfernen.
3. Pumpeninneres auf Fremdkörper untersuchen und ggf. entfernen.
4. Falls notwendig, Filter in die Rohrleitung einsetzen (siehe Abbildung: Filter in Rohrleitung).

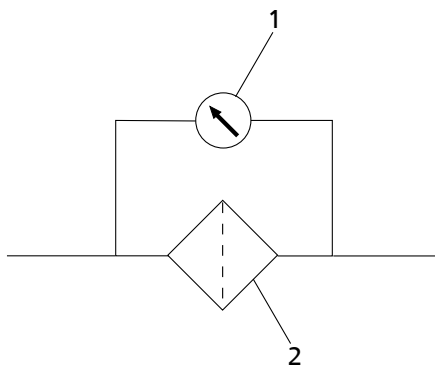


Abb. 9: Filter in Rohrleitung

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



HINWEIS

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

5. Pumpenstutzen mit Rohrleitung verbinden.



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

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.

Bei Mediumtemperaturen > 120°C sind die Werte in den Tabellen 11 und 12 entsprechend dem Temperatur-Korrektur-Diagramm (siehe unten) zu reduzieren.

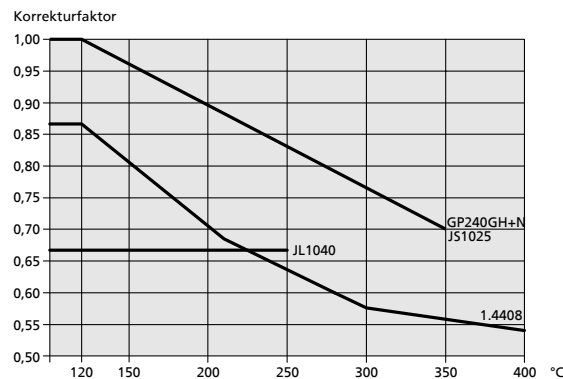
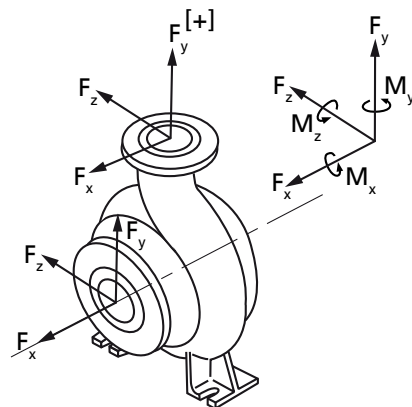


Abb. 10: Temperatur-Korrektur-Diagramm

HPK-S/E



Die zulässigen resultierenden Kräfte sind jeweils nach folgenden Formeln bestimmt:

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

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

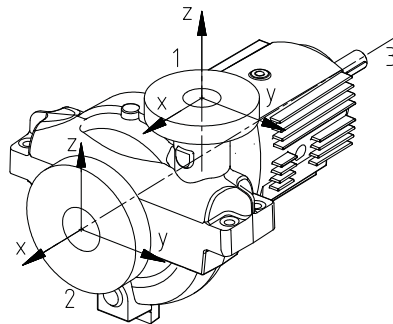
Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen
Pumpenfüße unten

Tabelle 11: Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Baugröße	Saugstutzen				Druckstutzen					Saugstutzen			Druckstutzen		
	[N]				[N]					[Nm]			[Nm]		
	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
150-630	7350	4700	5700	7400	3750	2350	4700	3100	4850	5300	3850	2650	3450	2650	1750
200-670	10000	6700	8000	10450	5700	3550	7350	4700	7400	7500	5700	3650	5300	3850	2650
250-630	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650
250-710	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650

Baugröße	Saugstutzen				Druckstutzen					Saugstutzen			Druckstutzen		
	[N]				[N]					[Nm]			[Nm]		
	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
300-630	13350	8700	10700	13800	10000	6150	12000	8000	12800	9550	7150	4700	9150	6900	4500
300-710	13350	8700	10700	13800	10000	6150	12000	8000	12800	9550	7150	4700	9150	6900	4500
350-630	15350	10000	12700	16200	10700	6700	13350	8700	13800	11000	8150	5500	9550	7150	4700
350-710	15350	10000	12700	16200	10700	6700	13350	8700	13800	11000	8150	5500	9550	7150	4700
400-504	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500
400-506	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500
400-630	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500
400-710	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500

HPK-SY/EY



Die zulässigen resultierenden Kräfte sind jeweils nach folgenden Formeln bestimmt:

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

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

Kräfte und Momente an den
Pumpenstutzen
Pumpenfüße in Achsmitte

Tabelle 12: Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Baugröße	Saugstutzen				Druckstutzen					Saugstutzen			Druckstutzen		
	[N]				[N]					[Nm]			[Nm]		
	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
150-630	9800	6200	7600	9800	5000	3100	6200	4100	6450	7050	5150	3550	4600	3550	2350
200-670	13350	8900	10700	13900	7600	4700	9800	6200	9800	10050	7600	4900	70500	5150	3550
250-630	16000	10700	13350	17100	10700	6700	13350	8900	13900	12200	9200	6000	10050	7600	4900
250-710	16000	10700	13350	17100	10700	6700	13350	8900	13900	12200	9200	6000	10050	7600	4900
300-630	17800	11600	14250	18350	13350	8200	16000	10700	17100	12750	9500	6250	12200	9200	6000
300-710	17800	11600	14250	18350	13350	8200	16000	10700	17100	12750	9500	6250	12200	9200	6000
350-630	20500	13350	16900	21550	14250	8900	17800	11600	18350	14650	10850	7350	12750	9500	6250
350-710	20500	13350	16900	21550	14250	8900	17800	11600	18350	14650	10850	7350	12750	9500	6250
400-504	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350
400-506	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350
400-630	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350
400-710	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350

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.
	⚠ 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 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.

5.6 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.

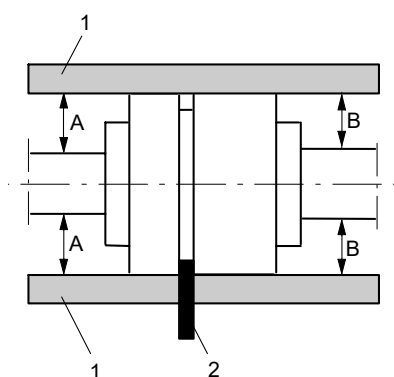


Abb. 11: Kupplung ohne Zwischenhülse, Kupplungsausrichtung kontrollieren

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

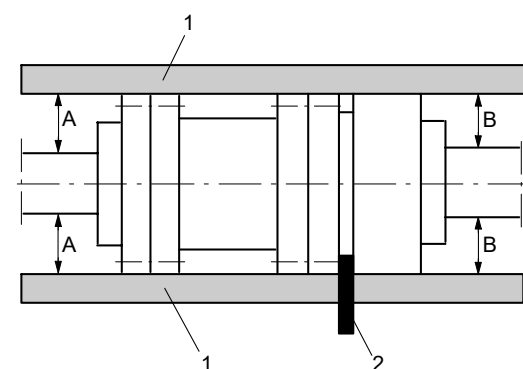


Abb. 12: Kupplung mit Zwischenhülse, Kupplungsausrichtung kontrollieren

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

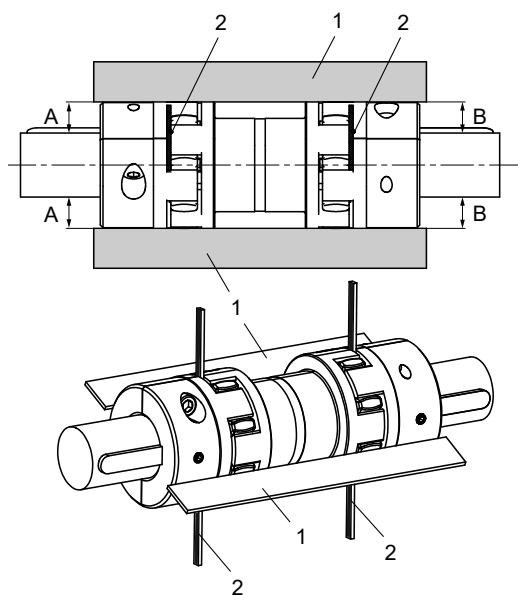


Abb. 13: Doppelkardanische Kupplung mit Zwischenhülse, Kupplungsausrichtung kontrollieren

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

Tabelle 13: Zulässige Abweichung bei Ausrichtung der Kupplungshälften

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

- ✓ Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittrahmen für Kupplungsschutz sind demontiert.
- 1. Stützfuß lösen und spannungsfrei anziehen.
- 2. Lineal axial über beide Kupplungshälften legen.
- 3. Lineal aufliegen lassen und mit Kupplung von Hand weiterdrehen.
Die Kupplung ist korrekt ausgerichtet, wenn umlaufend überall der gleiche Abstand A bzw. B zur jeweiligen Welle vorhanden ist.
Zulässige radiale Abweichung bei der Ausrichtung der Kupplungshälften (⇒ Tabelle 13) 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 13) sowohl im Ruhezustand als auch bei Betriebstemperatur und anstehendem Zulaufdruck beachten und einhalten.
- 5. Bei korrekter Ausrichtung Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittrahmen für Kupplungsschutz wieder montieren.

Kupplungsausrichtung mit Laser kontrollieren

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

5.7 Pumpe und Motor ausrichten

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

Achshöhenunterschiede zwischen Pumpe und Motor werden mit Unterlegblechen ausgeglichen.

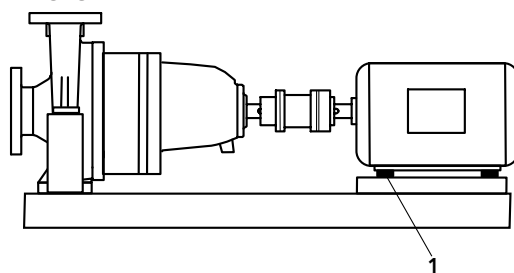


Abb. 14: Pumpenaggregat mit Unterlegblech

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

✓ Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz sind demontiert.

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

	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.

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

	GEFAHR
	Zündgefahr durch Reibfunken Explosionsgefahr! ▷ Werkstoff für den Kupplungsschutz so wählen, dass sich bei mechanischem Kontakt kein Funkenflug bildet.

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 Erdung

 	! GEFAHR
	Statische Aufladung Explosionsgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats! ▷ Potentialausgleich an dem dafür vorgesehenen Erdungsanschluss anschließen. ▷ Potentialausgleich des Pumpenaggregats zum Fundament sicherstellen.

5.8.3 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.

5.9 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.

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

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

6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme

6.1 Inbetriebnahme

6.1.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des Pumpenaggregats müssen folgende Punkte sichergestellt sein:

- Das Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig mechanisch angeschlossen.
- Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig elektrisch mit allen Schutzeinrichtungen angeschlossen. (⇒ Kapitel 5.8, Seite 31)
- Die Pumpe ist mit Fördermedium gefüllt und entlüftet. (⇒ Kapitel 6.1.4, Seite 37)
- Drehrichtung ist geprüft. (⇒ Kapitel 5.9, Seite 33)
- Alle Zusatzanschlüsse sind angeschlossen und funktionstüchtig.
- Die Schmiermittel sind geprüft.
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden Maßnahmen zur Wiedereinbetriebnahme durchgeführt. (⇒ Kapitel 6.4, Seite 45)

6.1.2 Schmiermittel einfüllen

Den Lagerträger mit Schmieröl auffüllen.

Ölqualität siehe (⇒ Kapitel 7.2.3.1.2, Seite 50)

Ölmenge siehe (⇒ Kapitel 7.2.3.1.3, Seite 51)

Ölstandsregler mit Schmieröl auffüllen (nur bei ölgeschmierter Lagerung)

- ✓ Ölstandsregler ist montiert.

	HINWEIS Ist am Lagerträger kein Ölstandsregler vorgesehen, kann der Ölstand in der Mitte des seitlich angebrachten Ölstandsanzeigers abgelesen werden.
	ACHTUNG Zu wenig Schmieröl im Vorratsbehälter des Ölstandreglers Beschädigung der Lager! ▸ Ölstand regelmäßig kontrollieren. ▸ Vorratsbehälter immer vollständig auffüllen.

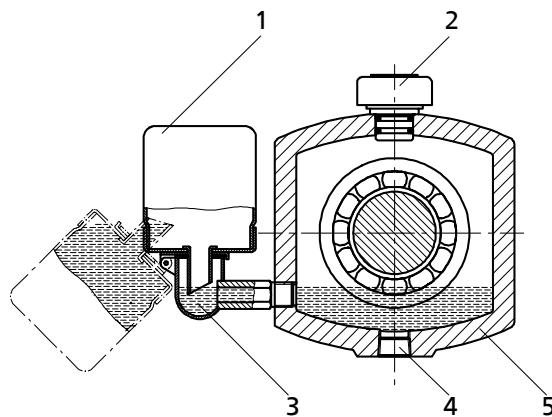


Abb. 15: Lagerträger mit Ölstandsregler

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

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



HINWEIS

Zu hoher Ölstand führt zu Temperaturerhöhung, Undichtheiten oder Ölleckagen.

6.1.3 Wellendichtung

Wellendichtungen werden fertig eingebaut geliefert.

Hinweise zu Demontage (⇒ Kapitel 7.4.6, Seite 54) oder zu Montage (⇒ Kapitel 7.5.3, Seite 57) beachten.

- Vorlagebehälter** Vorlagebehälter, falls vorhanden, gemäß Aufstellungsplan auffüllen.
- Doppelgleitringdichtung** Vor dem Einschalten der Pumpe für Sperrdruckbeaufschlagung gemäß Aufstellungsplan sorgen.
- Fremdeinspeisung** Pumpe mit den im Datenblatt bzw. Aufstellungsplan angegebenen Mengen und Drücken beaufschlagen.
- Von den vorgegebenen Dichtungskonzepten und Dichtungstypen darf nur in Ausnahmefällen, nach Rücksprache mit dem Hersteller abgewichen werden.

6.1.3.1 Gleitringdichtung Heißwasser

Wegen der komplexen Randbedingungen bei Heißwasserpumpen wird beim Einsatz von Gleitringdichtungen, welche von KSB nicht genehmigt sind, keine Gewährleistung für die Dichtung seitens KSB übernommen.

Folgende Dichtungseinbauten kommen bei Heißwasser zur Anwendung:

- Gleitringdichtung mit äußerer Zirkulation
- Gleitringdichtung mit luftgeköhltem Wärmetauscher

6.1.3.2 Gleitringdichtung Wärmeträgeröl

	! GEFAHR Unsachgemäße Abdichtung! Schwere Verbrennungen! Umweltschäden! ▸ Zum Abdichten von Wärmeträgeröl > 100 °C ausschließlich Gleitringdichtungen verwenden.
	! GEFAHR Quenchbeaufschlagung Schwere Verletzungen! ▸ Quenchbeaufschlagung nur im Freien, weit entfernt von Personen und Zündquellen betreiben.
	ACHTUNG Verunreinigung, Verkröckung, Bildung von Ölkohle an der Gleitfläche Beschädigung der Gleitringdichtung! ▸ Betrieb nur mit Quenchbeaufschlagung zulässig.

Zur Vermeidung von Verkröckung und Bildung von Ölkohle (koksartige Rückstände) an der Gleitfläche sind Gleitringdichtungssysteme einzusetzen, die den Sauerstoff von der Gleitfläche entfernen.

Folgende Dichtungseinbauten kommen bei Wärmeträgeröl zur Anwendung:

- Einfachwirkende Gleitringdichtung mit Dampf-/ Stickstoffquench
Bei Dampfquench ist die Dampfmenge so einzustellen, dass zwischen Wellenschutzhülse und Drosselbuchse lediglich eine leichte Dampfahne austritt.
 - Quenchmedium: Dampf (max. 160 °C) oder Stickstoff
 - Erforderliche Menge: ca. 1 kg/ Stunde
 - Erforderlicher Druck: max. 0,1 bar (eventuelle zusätzliche Angaben im Aufstellungsplan beachten!)
- Gleitringdichtung in Tandem- Anordnung mit Flüssigquench
Bei der Tandem- Anordnung arbeitet die atmosphärenseitige Gleitringdichtung als Sicherheitsdichtung und hat nur bei Ausfall der produktseitigen Gleitringdichtung kurzzeitig die Abdichtung zu übernehmen.
Zur Abdichtung der in der Gleitfläche der atmosphärenseitigen Gleitringdichtung entstehenden Reibungswärme sowie dem Fernhalten von Luftsauerstoff von der produktseitigen Gleitfläche muss eine Quenchflüssigkeit (im Normalfall kaltes Wärmeträgeröl) aufgegeben werden. Dies geschieht im Regelfall über einen Quenchbehälter.
Montage und Betriebsweise des Quenchbehälters siehe Zusatzblatt.

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 Aus tretendes 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.

6.1.5 Wasserkühlung

	ACHTUNG Belagbildendes, aggressives Kühlwasser Beschädigung der Pumpe! ▷ Qualitätsangaben für Kühlwasser beachten.
---	--

Für das Kühlwasser folgende Qualitätsangaben beachten:

- nicht Belag bildend
- nicht aggressiv
- keine Schwebstoffe
- Härte im Mittel 5 °dH (~1mmol/l)
- pH > 8
- konditioniert und korrosionsmechanisch neutral
- Eintrittstemperatur $t_E=10$ bis 30 °C^6
Austrittstemperatur $t_A=$ maximal 45 °C^6

Den angegebenen Kühlflüssigkeitsmengen liegt ein $\Delta t = \text{max. } 15\text{ °C}$ zugrunde.
Bei Abweichungen ist der Kühlflüssigkeitsbedarf direkt proportional zur geänderten Temperaturdifferenz umzurechnen.

⁶ bei aufbereitetem Kühlwasser können höhere Temperaturen zugelassen werden

$$Q_{\text{Kühlwasser}} \text{ für } \Delta t_x = Q_{\text{Kühlwasser}} \times (15 : \Delta t_x)$$

6.1.6 Kühlung der Wellendichtung (Ausführung "K")

	ACHTUNG Dampfdruck des Fördermediums über Atmosphärendruck Beschädigung der Wellendichtung/Pumpe! ▷ Wellendichtung kühlen. ▷ Ausreichende Menge Kühlflüssigkeit (gemäß Tabelle) bereitstellen.
	HINWEIS Je nach Fördermedium, Drucküberlagerung und Werkstoff der Wellendichtung kann sich die Grenze, an der der Dampfdruck des Fördermediums über den Atmosphärendruck steigt, verändern (z.B. Heißwasser).

Für die Kühlflüssigkeit folgende Angaben beachten:

- Max. zulässiger Kühlflüssigkeitsdruck: 10 bar
- Kühlflüssigkeitsmenge: (siehe nachfolgende Tabelle)

Tabelle 15: Kühlflüssigkeitsmenge in Abhängigkeit vom Lagerträger

Lagerträger	Temperatur des Fördermediums	
	bis 250 °C	bis 400 °C
P08s	8	10
P10as	8	10
P12s	8	10

6.1.7 Kühlung des Lagerträgers

Bei Einbau des gekühlten Lagerträgers sind folgende Werte erforderlich:

- Kühlflüssigkeitsmenge: ca. 3,3 l/min
- Kühlflüssigkeitsdruck: 10 bar

6.1.8 Kühlung des Wärmetauschers

Bei Fahrweise "BR" den Wärmetauscher kühlen.

Tabelle 16: Kühlung des Wärmetauschers

Lagerträger	Kühlflüssigkeitsmenge [l/min]
	n = 1450 min ⁻¹
P08s	10
P10as	10
P12s	10

6.1.9 Pumpe/Pumpenaggregat aufheizen/warmhalten

	ACHTUNG Blockieren der Pumpe Beschädigung der Pumpe! ▷ Vor Inbetriebnahme die Pumpe vorschriftsgemäß aufheizen.
---	---

Bei Warmhalten/Aufheizen der Pumpe/Pumpenaggregat Folgendes beachten:

- Kontinuierlich aufheizen
- Aufheizgeschwindigkeit maximal 5 °C/min (5 K/min)

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

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

6.1.10 Endkontrolle

1. Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz entfernen.
2. Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls notwendig, neu ausrichten.
(⇒ Kapitel 5.6, Seite 29)
3. Funktion von Kupplung/Welle überprüfen.
Kupplung/Welle muss sich von Hand leicht drehen lassen.
4. Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz wieder montieren.
5. Abstand zwischen Kupplung und Kupplungsschutz kontrollieren.
Kupplung und Kupplungsschutz dürfen sich nicht berühren.

6.1.11 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 37) ▷ 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 Kupplung Beschädigung von Pumpe, Motor und Kupplung! ▷ Wenn die Betriebstemperatur erreicht ist, Kupplungskontrolle bei abgeschaltetem Pumpenaggregat durchführen.

5. Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls notwendig, nachrichten.

6.1.12 Wellendichtung kontrollieren

Gleitringdichtung

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

Doppelgleitringdichtung

	 GEFAHR
	Zu hohe Temperatur des Sperrmediums bei doppelwirkender Gleitringdichtung Explosionsgefahr! Zu hohe Oberflächentemperatur! ▷ Sicherstellen, dass die Temperatur des Sperrmediums bei doppelwirkender Gleitringdichtung 60 °C nicht überschreitet.

	HINWEIS
	Bei Neuinbetriebnahme von Anlagen mit vermehrtem Schmutzanfall muss in der Anfahrphase mit kurzen Standzeiten gerechnet werden.

Stopfbuchspackung

Die Stopfbuchspackung muss während des Betriebes leicht tropfen.

Reingrafit-Packung

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

	ACHTUNG
	Zu hohe oder keine Leckage der Stopfbuchspackung Beschädigung der Pumpe! ▷ Zu hohe Leckage - Stopfbuchsbrille nachziehen, bis Leckagemenge erreicht ist. ▷ Keine Leckage - Pumpenaggregat sofort ausschalten. ▷ Ein Betrieb von Pumpenaggregaten mit Stopfbuchspackung in Kombination mit einem Frequenzumrichter/Drehzahlregelung wird nicht empfohlen.

Tabelle 17: Leckagewerte Reingrafit-Packung

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 Fördermediumtemperatur beobachten.

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

6.1.13 Ausschalten

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

	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.	

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.

	ACHTUNG
Einfriergefahr bei längerer Stillstandszeit der Pumpe Beschädigung der Pumpe!	
▷ Pumpe und, wenn vorhanden, Kühlräume/Heizräume entleeren bzw. gegen Einfrieren sichern.	

6.2 Grenzen des Betriebsbereichs

	GEFAHR
Überschreiten der Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur, Fördermedium und Drehzahl Explosionsgefahr! Ausretendes 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.	

	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 18: Zulässige Umgebungstemperaturen

Zulässige Umgebungstemperatur	Wert
Maximal	40 °C
Minimal	Siehe Datenblatt

6.2.2 Schaltheufigkeit

	 GEFAHR
	Zu hohe Oberflächentemperatur des Motors Explosionsgefahr! Beschädigung des Motors! ▷ Bei explosionsgeschützten Motoren die Angaben in der Herstellerdokumentation zur Schaltheufigkeit beachten.

Die maximale Temperaturerhöhung des Motors bestimmt die Schaltheufigkeit. Die Schaltheufigkeit 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 19: Schaltheufigkeit

Motorleistung [kW]	Maximale Anzahl der Schaltvorgänge [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.

6.2.3 Fördermedium

6.2.3.1 Förderstrom

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

- Kurzzeitbetrieb: $Q_{\min}^{7)} = 0,1 \times Q_{\text{opt}}^{8)}$
- Dauerbetrieb: $Q_{\min}^{7)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{8)}$
- 4-poliger Betrieb: $Q_{\max}^{9)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{8)}$

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.

$$T_O = T_f + \Delta \vartheta$$

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

⁷ Mindestförderstrom

⁸ Förderstrom im Punkt besten Wirkungsgrads

⁹ Maximal zulässiger Förderstrom

Tabelle 20: Legende

Formelzeichen	Bedeutung	Einheit
c	spezifische Wärmekapazität	J/kg K
g	Erdbeschleunigung	m/s ²
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 Fördermediumdichte 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.

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 51)
- ✓ Die Sicherheitsbestimmungen zur Demontage der Pumpe wurden eingehalten. (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 52)
- ✓ 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 herstellerepezifischen Hinweise beachten.

6.4 Wiederinbetriebnahme

Für die Wiederinbetriebnahme die Punkte für Inbetriebnahme und Grenzen des Betriebsbereichs beachten. (⇒ Kapitel 6.1, Seite 34) (⇒ Kapitel 6.2, Seite 42)

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

	 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.

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.
	⚠ 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.

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
	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
	Übertemperaturen durch heißlaufende Lager oder defekte Lagerabdichtungen Explosionsgefahr! Brandgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats! Verbrennungsgefahr! ▷ Regelmäßig den Schmiermittelstand prüfen. ▷ Regelmäßig Laufgeräusche der Wälzlager prüfen.

 	! GEFAHR
	Unsachgemäß gewartete Wellendichtung Explosionsgefahr! Austreten heißer, toxischer Fördermedien! Beschädigung des Pumpenaggregats! Verbrennungsgefahr! Brandgefahr! ▷ Wellendichtung regelmäßig warten.

 	! GEFAHR
	Unsachgemäß gewartete Sperrdruckanlage Explosionsgefahr! Brandgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats! Austreten heißer und/oder toxischer Fördermedien! ▷ Sperrdruckanlage regelmäßig warten. ▷ Sperrdruck überwachen.

	⚠ 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.
	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 42)

Während des Betriebes folgendes einhalten bzw. überprüfen:

- Die Pumpe soll stets ruhig und erschütterungsfrei laufen.
- Bei Ölschmierung auf richtigen Ölstand achten.
- Wellendichtung kontrollieren. (⇒ Kapitel 6.1.12, Seite 40)
- 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.
---	--

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 Spaltspiele prüfen

Zur Überprüfung der Spaltspiele muss die Einschiebeinheit ausgebaut werden.

(⇒ Kapitel 7.4.4, Seite 53)

Wenn das zulässige Spaltspiel überschritten ist (siehe nachfolgende Tabelle), einen neuen Spaltring 502.1/502.02 einbauen.

Die angegebenen Spaltmaße beziehen sich auf den Durchmesser.

Tabelle 21: Spaltspiele zwischen Laufrad und Gehäuse bzw. Laufrad und Spaltring

Baugrößen	
150-630	0,7 + 0,1 mm
200-670	0,7 + 0,1 mm
250-630	0,85 + 0,1 mm
250-710	0,7 + 0,1 mm
300-630	0,85 + 0,1 mm
300-710	
350-630	0,85 + 0,1 mm
350-710	
400-504	0,85 + 0,1 mm
400-506	
400-630	
400-710	

Bei Temperaturen über 250 °C Rückfrage.

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

7.2.2.3 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.
---	--

7.2.3 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 in der Regel durch Mineralöl.

7.2.3.1.1 Intervalle

Tabelle 22: Intervalle Ölwechsel

Temperatur an der Lagerstelle	Erster Ölwechsel	Alle weiteren Ölwechsel ¹⁰⁾
Bis 70 °C	Nach 300 Betriebsstunden	Nach 8500 Betriebsstunden
70 °C - 80 °C	Nach 300 Betriebsstunden	Nach 4200 Betriebsstunden
80 °C - 90 °C	Nach 300 Betriebsstunden	Nach 2000 Betriebsstunden

7.2.3.1.2 Ölqualität

Tabelle 23: Ölqualität

Bezeichnung	Symbol nach DIN 51502	Eigenschaften	
Schmieröl CLP46 nach DIN 51517-3 oder HD 20W/20 SAE	□	Kinematische Viskosität bei 40 °C	46±4 mm ² /s
		Flammpunkt (nach Cleveland)	+175 °C
		Stockpunkt (Pourpoint)	-15 °C
		Einsatztemperatur ¹¹⁾	Höher als zulässige Lagertemperatur

¹⁰⁾ Mindestens einmal jährlich

¹¹⁾ Für Umgebungstemperaturen unter -10 °C ist eine andere geeignete Schmierölsorte vorzusehen. Rückfrage erforderlich.

7.2.3.1.3 Ölmenge

Tabelle 24: Ölmenge

Lagerträger	Ölmenge in l
P08s	4,5
P10as	4,0
P12s	4,0

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.

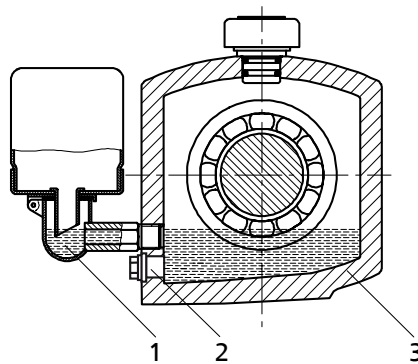


Abb. 16: Ölstandsregler mit Lagerträger

1	Ölstandsregler	2	Verschlusschraube
3	Lagerträger		

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

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).

7.4 Pumpenaggregat demontieren

7.4.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

	! 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, Seite 46)

Bei Arbeiten am Motor die Bestimmungen des jeweiligen Motorherstellers beachten.

Bei Demontage und Zusammenbau die Gesamtzeichnung beachten.

(⇒ Kapitel 9.1, Seite 66)

Bei Schadensfällen steht unser Service zur Verfügung.

	! GEFAHR Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat ohne ausreichende Vorbereitung Verletzungsgefahr! ▷ Pumpenaggregat ordnungsgemäß ausschalten. (⇒ Kapitel 6.1.13, Seite 41) ▷ Absperrorgane in Saugleitung und Druckleitung schließen. ▷ Die Pumpe entleeren und drucklos setzen. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 51) ▷ Evtl. vorhandene Zusatzanschlüsse schließen. ▷ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
---	--

7.4.2 Pumpenaggregat vorbereiten

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

7.4.3 Motor abbauen

	HINWEIS Bei Pumpenaggregaten mit Zwischenhülse kann der Motor zum Ausbau der Einschubeinheit auf der Grundplatte verschraubt bleiben.
	! WARNUNG Abkippen des Motors Quetschen von Händen und Füßen! ▸ Motor durch Anhängen oder Abstützen sichern.

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

7.4.4 Einschubeinheit ausbauen

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 52) bis beachtet und (⇒ Kapitel 7.4.3, Seite 53) durchgeführt.
- ✓ Bei Ausführung ohne Zwischenhüsenkupplung ist der Motor abgebaut.

	! WARNUNG Abkippen der Einschubeinheit Quetschen von Händen und Füßen! ▸ Pumpenseite des Lagerträgers anhängen oder abstützen.
--	---

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

7.4.5 Laufrad ausbauen

Lagerung P08s

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 52) bis (⇒ Kapitel 7.4.4, Seite 53) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 1. Laufradmutter 922 lösen (Rechtsgewinde!).
 2. Laufrad 230 mit Abziehvorrückung entfernen.
 3. Laufrad 230 an sauberem und ebenem Platz ablegen.
 4. Passfedern 940.1 aus der Welle 210 herausnehmen.
 5. Dichtringe 411.31/411.32 entnehmen und entsorgen.

Lagerung P10as/P12s

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 52) bis (⇒ Kapitel 7.4.4, Seite 53) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 1. Laufradkappe 260.01 lösen (Rechtsgewinde!).
 2. Sicherungsblech 931.02 aufbiegen und Sechskantschraube 901.87 mit Sicherungsblech 931.02 und Scheibe 550.87 entfernen.
 3. Laufrad 230 mit Abziehvorrichtung entfernen.
 4. Laufrad 230 an sauberem und ebenem Platz ablegen.
 5. Passfedern 940.1 aus der Welle 210 herausnehmen.
 6. Dichtringe 411.31/411.32 entnehmen und entsorgen.

7.4.6 Wellendichtung demontieren

7.4.6.1 Gleitringdichtung ausbauen

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 52) bis (⇒ Kapitel 7.4.5, Seite 53) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 1. Sechskantmuttern 920.02 abschrauben und Dichtungsdeckel 471 (soweit vorhanden) bis an den Spritzring 507.01 zurückschieben.
 2. Sechskantmutter 920.03 entfernen.
 3. Mit Hilfe der Abdrückschrauben 901.34 Stopfbuchsgehäuse 451.01 aus dem Gehäusedeckel 161 entfernen.
 4. Wenn vorhanden, Innensechskantschrauben 914.04 lösen und Grundbuchse 456.01 herausnehmen.
 5. Komplette Gleitringdichtung mit Wellenschutzhülse 524.01, Dichtungsdeckel 471.01 und Spritzring 507.01 von der Welle ziehen.
 6. Bei Bedarf Innensechskantschrauben 914.09 lösen und mit Hilfe der Abdrückschrauben Winkelspaltring 502.02 entfernen.
 7. Sechskantmuttern 920.15 entfernen.
 8. Mit Hilfe der Abdrückschrauben 901.31 Gehäusedeckel 161 von der Lagerträgerlaterne 344 ziehen.
Für den Transport können Tragösen in den Gehäusedeckel eingeschraubt werden.

7.4.6.2 Stopfbuchspackung ausbauen

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 52) bis (⇒ Kapitel 7.4.5, Seite 53) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 1. Sechskantmuttern 920.02 an der Stopfbuchsbrille 452 lösen und Stopfbuchsbrille abnehmen.
 2. Stopfbuchsring 454.01 und Tropfblech 463.01 entfernen.
 3. Sechskantmutter 920.03 entfernen
 4. Mit Hilfe der Abdrückschrauben Stopfbuchsgehäuse 451.01 mit Stopfbuchspackung aus dem Gehäusedeckel 161 entfernen.
 5. Stopfbuchspackung 461.01 und Sperring 458.01 aus dem Packungsraum entfernen.
 6. Wenn vorhanden, Innensechskantschrauben 914.04 lösen und Grundbuchse 456.01 herausnehmen.
 7. Bei Bedarf Innensechskantschrauben 914.09 lösen und mit Hilfe der Abdrückschrauben Winkelspaltring 502.02 entfernen.
 8. Sechskantmuttern 920.15 entfernen.

9. Mit Hilfe der Abdrückschrauben 901.31 Gehäusedeckel 161 von der Lagerträgerlaterne 344 ziehen.
Für den Transport können Tragösen in den Gehäusedeckel eingeschraubt werden.
10. Verkleidung 680 abziehen.
11. Wellenschutzhülse 524.01 und Spritzring 507.01 von der Welle 210 ziehen.

7.4.7 Lagerung demontieren

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 52) bis (⇒ Kapitel 7.4.6, Seite 54) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Lagerträger befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 1. Sechskantmuttern 920.04 am Flansch der Lagerträgerlaterne 344 abschrauben.
 2. Lagerträgerlaterne 344 abnehmen.
 3. Innensechskantschraube in der Kupplungsnabe lösen.
 4. Kupplungshälfte mit Abziehvorrichtung von Pumpenwelle abziehen.
 5. Passfeder 940.02 und Spritzring 507.02 entfernen.
 6. Schrauben 914.02 lösen und antriebsseitigen Lagerdeckel 360.02 sowie Dichtring 400.02 entfernen.
 7. Schrauben 914.01 lösen und pumpenseitigen Lagerdeckel 360.01 sowie Dichtring 400.01 entfernen.
 8. Welle 210 mit Schrägkugellager 320.02 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 vorsichtig zur Antriebsseite hin heraustreiben.
 9. Stützscheibe 550.23 des Schrägkugellagers 320.02 aus dem Lagerträger 330 entfernen.
 10. Zylinderrollenlager 322.01 (Rollenkäfig) aus Lagerträger 330 ausbauen.
 11. Sicherungsblech 931.01 hinter Nutmutter 920.21 auf Welle 210 aufbiegen.
 12. Nutmutter 920.21 (Rechtsgewinde!) abschrauben und Sicherungsblech 931.01 entfernen.

	 WARNUNG
	Heiße Oberflächen durch Erwärmen von Bauteilen für Montage/Demontage Verbrennungsgefahr! ▷ Hitzebeständige Schutzhandschuhe tragen. ▷ Entzündliche Stoffe aus dem Gefahrenbereich entfernen.

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

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 dünnsschichtig auftragen.
 - Niemals Sekundenkleber (Cyanacrylatkleber) verwenden.
 - Passstellen der einzelnen Teile sowie Schraubverbindungen vor dem Zusammenbau mit Grafit oder ähnlichen Mitteln einstreichen.
 - Falls vorhanden, vor Beginn der Montage alle Abdrückschrauben und Ausrichtschrauben zurück drehen.

Anziehdrehmomente Alle Schrauben bei der Montage vorschriftsmäßig anziehen.

7.5.2 Lagerung montieren

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

	! WARNUNG
	Heiße Oberflächen durch Erwärmen von Bauteilen für Montage/Demontage Verbrennungsgefahr! ▷ Hitzebeständige Schutzhandschuhe tragen. ▷ Entzündliche Stoffe aus dem Gefahrenbereich entfernen.

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

	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 320.01 auf ca. 5 °C über Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
5. Nutmutter 920.21 nachziehen und anschließend wieder abschrauben.
6. Anlagefläche zwischen Sicherungsblech 931.01 und Nutmutter 920.21 mit einigen Tupfern eines geeigneten Schmierstoffes (z. B. Molykote ...) versehen.
7. Sicherungsblech 931.01 aufsetzen.
8. Nutmutter 920.21 festziehen.
9. Sicherungsblech 931.01 umbiegen.
10. Sicherungsring 932.01/932.02 in den Lagerträger einbauen.
11. Zylinderrollenlager 322.01 (Rollenkäfig) in den Lagerträger einsetzen.
12. Stützscheibe 550.23 des Schrägkugellagers 320.02 in dem Lagerträger 330 einsetzen.
13. Vormontierte Welle 210 mit Schrägkugellager 320.02 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 vorsichtig von der Antriebsseite her in den Lagerträger 330 einschieben.
14. Pumpenseitigen Lagerdeckel 360.01 mit Dichtring 400.01 montieren.
15. Antriebseitigen Lagerdeckel 360.02 mit Dichtring 400.02 montieren.
16. Lagerträgerlaterne 344 aufsetzen.
17. Sechskantmutter 920.04 am Flansch des Lagerträgers 330 montieren.
18. Passfedern 940.02 einsetzen.
19. Kupplungsnabe auf das Wellenende aufziehen.
20. Kupplungsnabe mit Stellschraube sichern.
21. Spritzring 507.01, soweit vorhanden, aufsetzen.

7.5.3 Wellendichtung einbauen

7.5.3.1 Gleitringdichtung einbauen

Grundsätzlich ist beim Einbau der Gleitringdichtung folgendes zu beachten:

- Den Einbau der Gleitringdichtung nach Einbauzeichnung vornehmen.
- Sauber und sorgfältig arbeiten.
- Berührungsschutz der Gleitflächen erst unmittelbar vor dem Einbau entfernen.
- Beschädigungen der Dichtflächen oder O-Ringe vermeiden.

- Nach dem Einsetzen des stationären Rings der Gleitringdichtung die Planparallelität mit dem Gehäuseteil prüfen.
 - Die Oberfläche der Wellenschutzhülse muss einwandfrei sauber und glatt, die Montagekante angefasst sein.
 - Beim Aufschieben der rotierenden Einheit auf die Wellenschutzhülse ist durch geeignete Maßnahmen eine Beschädigung der Oberfläche der Wellenschutzhülse zu vermeiden.
 - ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 55) bis (⇒ Kapitel 7.5.2, Seite 56) beachtet bzw. durchgeführt.
 - ✓ Montierte Lagerung sowie Einzelteile der Gleitringdichtung 433 befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 - ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
 - ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
 - ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
1. Spritzring 507.01, wenn vorhanden, pumpenseitig auf die Welle 210 aufschieben.
 2. Stopfbuchsgehäuse 451.01 mit Stiftschrauben 902.03, Sechskantmutter 920.03 und Flachdichtung 411.09 im Gehäusedeckel 161 montieren.
 3. Dichtungsdeckel 471 mit eingelegtem O-Ring und stationären Ring der Gleitringdichtung mit Stiftschrauben 902.02 und Sechskantmutter 920.02 am Stopfbuchsgehäuse 461.01 montieren.
 4. Vormontierten Gehäusedeckel 161 mit Stiftschraube 902.15 und Sechskantmutter 920.15 an der Lagerträgerlaterne 344 befestigen.
 5. Rotierende Einheit der Gleitringdichtung 433 auf die Wellenschutzhülse 524.01 montieren (Abstandsmaß B beachten - siehe Zusatzblatt Gleitringdichtung).
 6. Vormontierte Gleitringdichtung 433 und Wellenschutzhülse 524.01 auf Welle 210 aufschieben.

7.5.3.2 Stopfbuchspackung einbauen

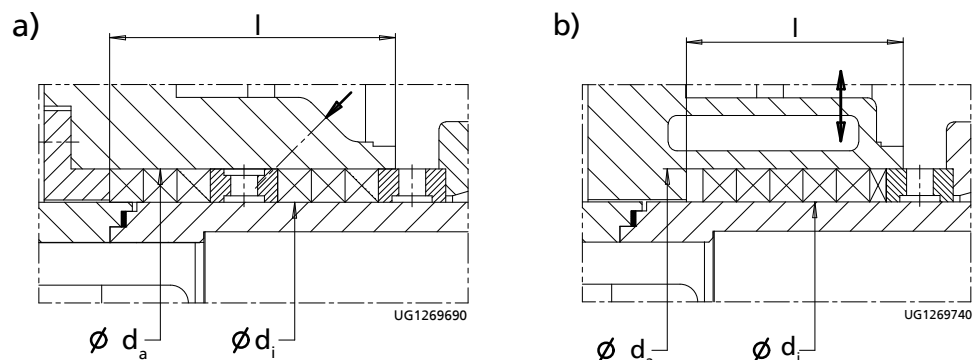


Abb. 17: Stopfbuchspackungsraum a) ungekühlt und b) gekühlt, Heißwasser

Stopfbuchsgehäuse
ungekühlt

Tabelle 25: Stopfbuchspackungsraum - Ausführung ungekühlt

Lagerträger	Stopfbuchspackungsraum			Packungsque rschnitt	Packungsring e
	Ø d _i	Ø d _a	l		
P08s	105	130	98	12,5 x 12,5	6 Ringe und 1 Sperring
P10as	120	152	130	16 x 16	
P12s	140	172	130	16 x 16	

Stopfbuchsgehäuse
gekühlt, Ausführung
Heißwasser

Tabelle 26: Stopfbuchspackungsraum - Ausführung gekühlt, Heißwasser

Lagerträger	Stopfbuchspackungsraum			Packungsque rschnitt	Packungsring e
	Ø d _i	Ø d _a	l		
P08s	105	130	78	12,5 x 12,5	5 1/2 Ringe
P10as	120	152	105	16 x 16	

Lagerträger	Stopfbuchspackungsraum			Packungsquerschnitt	Packungsringe
	$\varnothing d_i$	$\varnothing d_a$	l		
P12s	140	172	105	16 x 16	5 1/2 Ringe

Bei Reingraphitpackungen siehe Zusatzbetriebsanleitung.

Grundsätzlich vorgepresste Packungsringe verwenden.

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 55) bis (⇒ Kapitel 7.5.2, Seite 56) beachtet bzw. durchgeführt.
 - ✓ Montierte Lagerung sowie Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 - ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
 - ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
 - ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
1. Gehäusedeckel 161 mit Stiftschraube 902.15 und Sechskantmutter 920.15 an der Lagerträgerlaterne 344 befestigen.
 2. Stopfbuchsgehäuse 451.01 in den Schraubstock spannen.
Grundbuchse 456.01, wenn vorhanden, mit Innensechskantschraube 914.04 montieren.
 3. Ersten Packungsring so einlegen, dass die Schnittfläche waagrecht liegt.
 4. Packungsring festhalten und Wellenschutzhülse 524 mit der angefasten Seite von der Pumpenseite her in den Packungsraum schieben.
 5. Den Innendurchmesser des Packungsringes mit der Wellenschutzhülse durch Hin- und Herschieben derselben etwas aufweiten und Wellenschutzhülse 524 herausziehen.
Falls vorhanden, Sperring 458 einlegen (siehe Abbildung oben).
Jeden nachfolgenden Packungsring um etwa 90° gegenüber dem vorhergehenden Packungsring versetzt einlegen. Der Vorgang des Aufweitens wiederholt sich.
Ist der letzte Packungsring eingelegt, verbleibt die Wellenschutzhülse 524 im Packungsraum.
 6. Stopfbuchsring 454.01 einlegen, die Bohrung muss nach unten zeigen.
 7. Stopfbuchsbrille 452 aufschieben und nur leicht von Hand mit den beiden Sechskantmuttern 920.02 anziehen und dabei auf die Scheiben 550.01 achten.
 8. Verkleidung 680 einsetzen.
 9. Vormontiertes Stopfbuchsgehäuse 451.01 und Wellenschutzhülse 524.01 auf die Welle schieben und mit Gehäusedeckel 161 verschrauben, dabei auf Flachdichtung 411.09 achten.

7.5.4 Laufrad einbauen

Lagerung P08s:

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 55) bis (⇒ Kapitel 7.5.3, Seite 57) beachtet bzw. durchgeführt.
 - ✓ Montierte Lagerung/Gleitringdichtung sowie Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 - ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
 - ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
 - ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
 - ✓ Laufradbohrung, Welle und Passfedernuten sind sauber und gratfrei.
1. Passfedern 940.01 in die Wellennut einsetzen.
 2. Dichtring 411.32 einlegen.
 3. Laufradsitz mit geeignetem Schmiermittel einstreichen.
 4. Laufrad 230 auf die Welle 210 schieben.

5. Dichtring 411.31 einlegen.
6. Laufradmutter 922 auf der Welle 210 festschrauben.
Anzugsmomente beachten (⇒ Kapitel 7.6.1, Seite 61)

Lagerung P10as/P12s:

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 55) bis (⇒ Kapitel 7.5.3, Seite 57) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Montierte Lagerung/Gleitringdichtung sowie Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
- ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
- ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
- ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
- ✓ Laufradbohrung, Welle und Passfedernuten sind sauber und gratfrei.
 1. Passfedern 940.01 in die Wellennut einsetzen.
 2. Dichtring 411.32 einlegen.
 3. Laufradsitz mit geeignetem Schmiermittel einstreichen.
 4. Laufrad 230 auf die Welle 210 schieben.
 5. Scheibe 550.87 in Laufrad einlegen.
 6. Sechskantschraube 901.87 mit Sicherungsblech 931.02 montieren.
Anzugsmomente beachten (⇒ Kapitel 7.6.1, Seite 61)
 7. Sicherungsblech 931.02 umbiegen.
 8. Laufradkappe 260.01 mit Dichtring 412.03 am Laufrad 230 montieren.

7.5.5 Einschubeinheit einbauen

	! WARNUNG Abkippen der Einschubeinheit Quetschen von Händen und Füßen! ▷ Pumpenseite des Lagerträgers anhängen oder abstützen.
---	--

- ✓ Hinweise und Schritte unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 55) bis (⇒ Kapitel 7.5.4, Seite 59) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
- ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
- ✓ Bei Einschubeinheit ohne Kupplung: Kupplung gemäß Herstellerangaben montieren.
 1. Einschubeinheit, falls notwendig, vor dem Abkippen sichern, z. B. durch Abstützen oder Anhängen, und mit neuer Flachdichtung 411.10 in das Spiralgehäuse 102 schieben.
 2. Mutter 920.01 am Spiralgehäuse anziehen.
 3. Stützfuß 183 mit Befestigungsschrauben auf der Grundplatte befestigen.

7.5.6 Motor anbauen

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

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

7.6 Anziehdrehmomente

7.6.1 Anziehdrehmomente

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

Tabelle 27: Anziehdrehmomente [Nm] der Schraubverbindungen

Werkstoff Stiftschraube/ Sechskantmutter	1.7709+QT / 1.7258+QT			Monix3k / Monix3k			A4-70 / A4-70		
Stempelbild Stiftschraube/ Sechskantmutter ¹²⁾	GA / G			MM / MM (M3k)			A4-70 / A4-70		
	fabrikneue Gewinde ¹³⁾	-15 % ¹⁴⁾	-20 % ¹⁴⁾	fabrikneue Gewinde ¹³⁾	-15 % ¹⁴⁾	-20 % ¹⁴⁾	fabrikneue Gewinde ¹³⁾	-15 % ¹⁴⁾	-20 % ¹⁴⁾
M 16	190	162	152	320	272	256	155	132	124
M 20	330	281	264	620	527	496	200	170	160
M 24	570	485	456	900	765	720	270	230	215
M 30	1000	850	800	1200	1020	960	550	468	440

7.6.2 Anziehdrehmomente Laufradmutter/-schraube

Lagerträger P08s Laufradmutter mit folgenden Momenten anziehen:

Lagerträger	Anziehdrehmomente [Nm]	Schlüsselweite [mm]
P08as	1000	60

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

Lagerträger P10as und P12s Die Sechskantschraube 901.87 ist mit folgenden Momenten anzuziehen:

Lagerträger	Anziehdrehmomente (Nm)	Sechskantschraube 901.87
P10as	350	M 24
P12s	350	M 24

7.7 Ersatzteilkhaltung

7.7.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserveteilbestellungen und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

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

Alle Angaben dem Typenschild entnehmen.

¹²⁾ Ungestempelte Schraubverbindung als Werkstoffpaarung C35/E+QT/C 35 behandeln.

¹³⁾ Diese Werte werden unter Zugrundelegung eines Reibwertes $\mu = 0,12$ ermittelt.

¹⁴⁾ Nach mehrmaligem Anziehen der Gewinde und bei guter Schmierung sind die Werte um 15 - 20 % zu verkleinern.

Weiterhin benötigte Daten sind:

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

7.7.2 Empfohlene Ersatzteilkhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296

Tabelle 28: Stückzahl der Ersatzteile für die empfohlene Ersatzteilkhaltung

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Anzahl der Pumpen (einschließlich Reservepumpen)						
		2	3	4	5	6 und 7	8 und 9	10 und mehr
210	Welle	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Laufrad	1	1	1	2	2	2	20 %
320.02	Schräggugellager (Satz)	1	1	2	2	2	3	25 %
322.01	Zylinderrollenlager	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01/02	Spaltring	4	4	6	6	2	3	30 %
503.01/02	Lauftring							
524.01	Wellenschutzhülse	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Dichtungen für Pumpengehäuse (Satz)	4	6	8	8	9	12	150 %
-	Kupplung Übertragungselemente (Satz)	1	1	2	2	3	4	30 %
Bei Ausführung mit Gleitringdichtung:								
433	Gleitringdichtung komplett	1	1	2	2	2	3	25 %
Bei Ausführung mit Stopfbuchspackung:								
461.01	Stopfbuchspackung (Satz)	4	4	6	6	6	8	100 %
456.01	Grundbuchse	1	1	2	2	2	3	30 %

7.7.3 Austauschbarkeit der Pumpenteile

Innerhalb einer Spalte sind Teile mit gleicher Nummer austauschbar.



HINWEIS

Das Spiralgehäuse 102 und das Laufrad 230 sind nicht zwischen den Baugrößen austauschbar.

Tabelle 29: Austauschbarkeit der Pumpenteile

Lagerträger	Baugröße	Teile-Benennung																	
		Gehäusedeckel	Stützfuß	Welle	Laufradkappe	Schräggugellager	Zylinderrollenlager	Lagerträger	Lagerträgerlaterne	Gleitringdichtung	Stopfbuchsgehäuse	Dichtungsdeckel	Spaltring	Spaltring	Spritzring	Wellenschutzhülse	Verkleidung	Laufradschraube	Laufradmutter
		Teile-Nr.																	
P08s	150-630	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	-	1
	200-670	2	1	1	-	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	-	1

Lagerträger	Baugröße	Teile-Benennung																	
		Gehäusedeckel	Stützfuß	Welle	Laufradkappe	Schräggugellager	Zylinderrollenlager	Lagerträger	Lagerträgerlaterne	Gleitringdichtung	Stopfbuchsgehäuse	Dichtungsdeckel	Spaltring	Spaltring	Spritzring	Wellenschutzhülse	Verkleidung	Laufadschraube	Laufradmutter
		Teile-Nr.																	
		161	183	210	260.01	320.02	322.01	330	344	433	451.01	471.01	502.01	502.02	507.01	524.01	680	901.87	922
P10as	250-630	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2	-	1	-
	300-630	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	5	5	2	2	-	1	-
	400-504	4	4	2	1	2	2	2	1	2	2	2	6	6	2	2	-	1	-
	400-506	5	4	2	1	2	2	2	1	2	2	2	7	7	2	2	-	1	-
	250-710	6	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	8	9	2	2	-	1	-
	300-710	6	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	10	10	2	2	-	1	-
P12s	350-630	7	5	3	2	2	2	2	2	3	3	3	11	11	3	3	-	1	-
	400-630	7	5	3	2	2	2	2	2	3	3	3	12	12	3	3	-	1	-
	350-710	8	5	3	2	2	2	2	2	3	3	3	11	11	3	3	-	1	-
	400-710	8	4	3	2	2	2	2	2	3	3	3	12	12	3	3	-	1	-

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 30: Störungshilfe

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung ¹⁵⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Pumpe fördert gegen zu hohen Druck	Betriebspunkt neu einregeln Anlage auf Verunreinigung überprüfen Einbau eines größeren Laufrades ¹⁶⁾ Drehzahl erhöhen (Turbine, Verbrennungsmaschine)
X	-	-	-	-	-	X	X	Pumpe bzw. Rohrleitungen nicht vollständig entlüftet bzw. nicht aufgefüllt	Entlüften bzw. auffüllen
X	-	-	-	-	-	-	-	Zuleitung oder Laufrad verstopft	Ablagerungen in der Pumpe und/oder Rohrleitungen entfernen
X	-	-	-	-	-	-	-	Luftsackbildung in der Rohrleitung	Rohrleitung verändern Entlüftungsventil anbringen
X	-	-	-	-	-	X	X	Saughöhe zu groß/ NPSH _{Anlage} (Zulauf) zu gering	Flüssigkeitsstand korrigieren Pumpe tiefer einbauen Absperrorgan in der Zulaufleitung voll öffnen Zulaufleitung gegebenenfalls ändern, wenn Widerstände in der Zulaufleitung zu groß eingebaute Siebe/Saugöffnung überprüfen zulässige Druckabsenkungsgeschwindigkeit einhalten
X	-	-	-	-	-	-	-	Ansaugen von Luft an der Wellendichtung	Sperrflüssigkeitskanal reinigen, eventuell Fremdsperrflüssigkeit zuführen bzw. deren Druck erhöhen Wellendichtung erneuern
X	-	-	-	-	-	-	-	falsche Drehrichtung	Elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltanlage prüfen.
X	-	-	-	-	-	-	-	zu niedrige Drehzahl ¹⁶⁾ - bei Frequenzumrichter-Betrieb - ohne Frequenzumrichter-Betrieb	- Spannung /Frequenz im zulässigen Bereich am Frequenzumrichter erhöhen - Spannung prüfen
X	-	-	-	-	-	X	-	Laufrad	verschlissene Teile erneuern

¹⁵⁾ Für die Behebung von Störungen an unter Druck stehenden Teilen ist die Pumpe drucklos zu machen.

¹⁶⁾ Rückfrage erforderlich.

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung ¹⁵⁾
-	X	-	-	-	-	X	-	Gegendruck der Pumpe ist geringer als in der Bestellung angegeben	Betriebspunkt genau einregeln bei ständiger Überlastung eventuell Laufrad abdrehen ¹⁶⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	höhere Dichte oder höhere Viskosität des Fördermediums als in der Bestellung angegeben	Rückfrage erforderlich
-	X	-	-	-	X	-	-	Stopfbuchsbrille zu fest oder schräg angezogen	ändern
-	X	X	-	-	-	-	-	Drehzahl zu hoch	Drehzahl verringern ¹⁶⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Dichtung defekt	Dichtung zwischen Spiralgehäuse und Gehäusedeckel erneuern
-	-	-	-	-	X	-	-	Wellendichtung verschlissen	Wellendichtung erneuern Spül- /Sperrflüssigkeit kontrollieren
X	-	-	-	-	X	-	-	Riefenbildung oder Rauigkeit der Wellenschutzhülse/Wellenhülse	Wellenschutzhülse/Wellenhülse erneuern Wellendichtung erneuern
-	-	-	-	-	X	-	-	Pumpe läuft unruhig	Saugverhältnisse korrigieren Pumpe ausrichten Laufrad nachwuchten Druck am Saugstutzen der Pumpe erhöhen
-	-	-	X	-	X	X	-	Aggregat schlecht ausgerichtet	ausrichten
-	-	-	X	-	X	X	-	Pumpe verspannt oder Resonanzschwingungen in Rohrleitungen	Rohrleitungsanschlüsse und Pumpenbefestigung überprüfen ggf. Abstände der Rohrschellen verringern Rohrleitungen über schwingungsdämpfendes Material befestigen
-	-	-	X	-	-	X	-	zu wenig, zu viel oder ungeeignetes Schmiermittel	Schmiermittel ergänzen, verringern bzw. ersetzen
-	-	-	X	-	-	-	-	Kupplungsabstand nicht eingehalten	Abstand nach Aufstellungsplan korrigieren
X	X	-	-	-	-	-	-	Lauf auf zwei Phasen	defekte Sicherung erneuern elektrische Leitungsanschlüsse überprüfen
-	-	-	-	-	-	X	-	Unwucht des Rotors	Laufrad reinigen Laufrad nachwuchten
-	-	-	-	-	-	X	-	Lager schadhaft	erneuern
-	-	-	-	-	-	X	X	zu kleiner Förderstrom	Mindestförderstrom vergrößern
-	-	-	-	-	X	-	-	Fehler in der Zuführung der Zirkulationsflüssigkeit	freien Querschnitt vergrößern

9 Zugehörige Unterlagen

9.1 Gesamtzeichnung mit Einzelteileverzeichnis

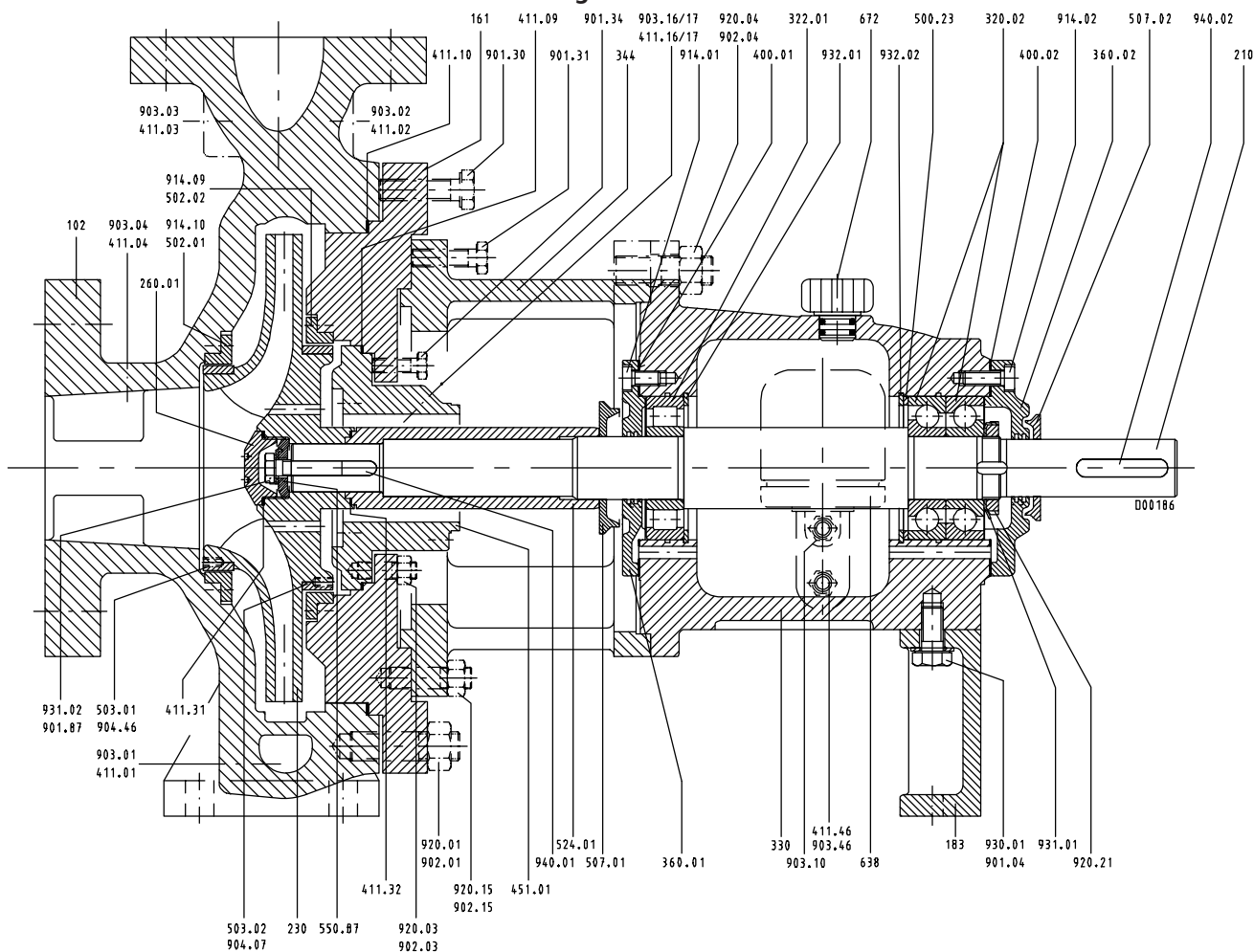


Abb. 18: Gesamtzeichnung

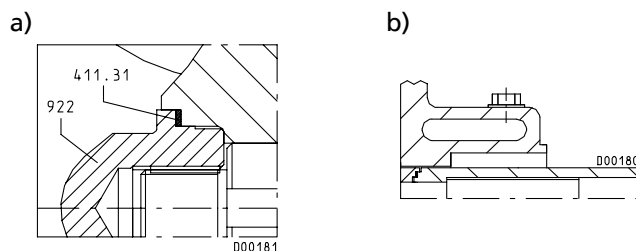


Abb. 19: a) Lauf radbefestigung an Lagerträger P08s und b) Intensiv gekühlter Wellendichtungsraum

Tabelle 31: Einzelteileverzeichnis

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Lieferumfang
102	Spiralgehäuse	mit Dichtring 411.01/10, Spaltring 502.01, Stiftschraube 902.01, Verschlusschraube 903.01, Innensechskantschraube 914.10, Sechskantmutter 920.01
161	Gehäusedeckel	mit Dichtring 411.09, Spaltring 502.02, Stiftschraube 902.15, Innensechskantschraube 914.09, Sechskantmutter 920.15
183	Stützfuß	
210	Welle	mit Nutmutter 920.21, Sicherungsblech 931.01, Passfeder 940.01/02
230	Lauf rad	mit Lauf ring 503.01/02 (falls vorhanden)
260.01	Lauf radkappe	(Lagerträger P10as, P12s)

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Lieferumfang
320.02	Schräggugellager	
322.01	Zylinderrollenlager	
330	Lagerträger	
344	Lagerträgerlaterne	mit Stiftschraube 902.04, Sechskantschraube 920.04
360.01/02	Lagerdeckel	
451.01	Stopfbuchsgehäuse	mit Stiftschraube 902.03, Verschlusschraube 903.16/17, Sechskantmutter 920.03
502.01/02	Spaltring	
507.01/02	Spritzring	
524.01	Wellenschutzhülse	
550.23	Stützscheibe	
550.87	Scheibe	(Lagerträger P10as, P12s)
638	Ölstandsregler	
672	Entlüftungsstopfen	
901.04	Sechskantschraube	
901.87	Sechskantschraube	
903.46	Verschlusschraube	
914.01/02	Innensechskantschraube	
914.09/10	Innensechskantschraube	
922	Laufmutter	(Lagerträger P08s)
930.01	Federscheibe	
931.01	Sicherungsblech	
931.02	Sicherungsblech	(Lagerträger P10as, P12s)
932.01/02	Sicherungsring	

10 EU-Konformitätserklärung

Hersteller:

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

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

HPK

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 Normen¹⁷⁾ 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

.....¹⁸⁾.....

Name
Funktion
Firma
Adresse

¹⁷⁾ 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.

¹⁸⁾ Die unterschriebene und somit rechtsgültige EU-Konformitätserklärung wird mit dem Produkt ausgeliefert.

11 Unbedenklichkeitserklärung

Typ:
 Auftragsnummer/
 Auftragspositionsnummer¹⁹⁾:
 Lieferdatum:
 Einsatzgebiet:
 Fördermedium¹⁹⁾:

Zutreffendes bitte ankreuzen¹⁹⁾:

				
☐	☐	☐	☐	☐
ätzend	brandfördernd	entzündlich	explosiv	gesundheitsgefährdend
				
☐	☐	☐	☐	☒
gesundheitsschädlich	giftig	radioaktiv	umweltgefährlich	unbedenklich

Grund der Rücksendung¹⁹⁾:
 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 (Lauftrad, 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 Eintritt von Fördermedium geprüft und dieses ggf. entfernt.

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

.....

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

.....
 Ort, Datum und Unterschrift

.....
 Adresse

.....
 Firmenstempel

Stichwortverzeichnis

A

Abrasive Fördermedien 44
Antrieb 20
Anziehdrehmomente 61
Aufbau 19
Auffüllen und Entlüften 37
Aufheizen 38
Aufheizgeschwindigkeit 38
Aufstellung
 Fundamentaufstellung 23
 fundamentlose 24
Aufstellung/Einbau 22
Auftragsnummer 7
Ausschalten 41
Außerbetriebnahme 45
Austauschbarkeit der Pumpenteile 62

B

Bauart 17
Benennung 16
Berührungsschutz 20
Bestimmungsgemäße Verwendung 9

D

Demontage 52
Drehrichtung 33

E

Einlagern 45
Einsatzbereiche 9
Einschalten 39
Endkontrolle 39
Entsorgung 15
Ersatzteil
 Ersatzteilbestellung 61
Ersatzteilhaltung 62
Explosionsschutz 11, 22, 28, 29, 31, 32, 33, 37, 39, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50

F

Filter 25, 50
Fördermedium
 Dichte 44
Förderstrom 43

G

Geräuscherwartungswerte 20
Gesamtzeichnung 66
Gewährleistungsansprüche 7
Gleitringdichtung 40
Grenzen des Betriebsbereiches 42

I

Inbetriebnahme 34

K

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

L

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

M

Mitgeltende Dokumente 7

O

Ölschmierung
 Intervalle 50
 Ölmenge 51
 Ölqualität 50
Ölstandsregler 34

P

Produktbeschreibung 16

R

Reingrafit-Packung 40
Rohrleitungen 25
Rücksendung 14

S

Schadensfall 7
 Ersatzteilbestellung 61
Schalthäufigkeit 43
Schraubenanzugsmomente 61
Sicherheit 9
Sicherheitsbewusstes Arbeiten 10
Sonderzubehör 21
Spaltspiele 49
Stopfbuchspackung 40
Störungen
 Ursachen und Beseitigung 64

T

Temperaturdifferenz 39

Temperaturgrenzen 11

Transportieren 13

U

Überwachungseinrichtungen 12

Unbedenklichkeitserklärung 69

Unvollständige Maschinen 7

W

Warmhalten 38

Warnhinweise 8

Wartung 47

Wasserkühlung 37

Wellendichtung 17

Wiederinbetriebnahme 45

Wirkungsweise 19

Z

Zulässige Kräfte und Momente an den
Pumpenstutzen 26

Zusatzanschlüsse 28



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com