

Wärmeträgeröl-/ Heißwasserpumpe

Etanorm-RSY

Betriebs-/ Montageanleitung



Impressum

Betriebs-/ Montageanleitung Etanorm-RSY

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 06.07.2021

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	17
	4.5 Konstruktiver Aufbau.....	18
	4.6 Aufbau und Wirkungsweise	19
	4.7 Geräuscherwartungswerte.....	20
	4.8 Lieferumfang	20
	4.9 Abmessungen und Gewichte	20
5	Aufstellung/Einbau	21
	5.1 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn.....	21
	5.2 Pumpenaggregat aufstellen	21
	5.2.1 Fundamentaufstellung	22
	5.2.2 Fundamentlose Aufstellung	23
	5.3 Rohrleitungen.....	23
	5.3.1 Rohrleitung anschließen.....	23
	5.3.2 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen	25
	5.3.3 Vakuumausgleich.....	25
	5.3.4 Zusatzanschlüsse	26
	5.4 Einhausung/ Isolierung.....	27
	5.5 Kupplungsausrichtung kontrollieren	27
	5.6 Pumpe und Motor ausrichten.....	29
	5.6.1 Motoren mit Stellschraube.....	29

5.6.2	Motoren ohne Stellschraube.....	30
5.7	Elektrisch anschließen	31
5.8	Drehrichtung prüfen	31
6	Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme	33
6.1	Inbetriebnahme.....	33
6.1.1	Voraussetzungen für die Inbetriebnahme	33
6.1.2	Pumpe auffüllen und entlüften	33
6.1.3	Endkontrolle.....	34
6.1.4	Pumpe/Pumpenaggregat aufheizen/warmhalten	34
6.1.5	Einschalten	35
6.1.6	Wellendichtung kontrollieren.....	36
6.1.7	Ausschalten	36
6.2	Grenzen des Betriebsbereichs.....	37
6.2.1	Umgebungstemperatur	37
6.2.2	Schalzhäufigkeit.....	38
6.2.3	Zulässige Drehzahl.....	38
6.2.4	Fördermedium.....	38
6.3	Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern.....	39
6.3.1	Maßnahmen für die Außerbetriebnahme.....	39
6.4	Wiederinbetriebnahme.....	40
7	Wartung/Instandhaltung.....	41
7.1	Sicherheitsbestimmungen.....	41
7.2	Wartung/Inspektion	42
7.2.1	Betriebsüberwachung.....	42
7.2.2	Inspektionsarbeiten	44
7.2.3	Schmierung des Wälzlagers.....	45
7.2.4	Schmierung Gleitlager	46
7.3	Entleeren/Reinigen	46
7.4	Pumpenaggregat demontieren.....	46
7.4.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen.....	46
7.4.2	Pumpenaggregat vorbereiten.....	47
7.4.3	Motor abbauen	47
7.4.4	Einschubeinheit ausbauen.....	47
7.4.5	Laufgrad ausbauen	48
7.4.6	Wellendichtung demontieren.....	49
7.4.7	Gleitlagerbuchse demontieren - Kohle-Gleitlagerung	50
7.4.8	Gleitlagerbuchse demontieren - SIC-Lagerung	50
7.5	Pumpenaggregat montieren	50
7.5.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen.....	50
7.5.2	Gleitlagerbuchse montieren - Kohle-Gleitlagerung	51
7.5.3	Gleitlagerbuchse montieren - SIC-Gleitlagerung	51
7.5.4	Kugellager montieren	51
7.5.5	Wellendichtung einbauen.....	52
7.5.6	Laufgrad einbauen.....	54
7.5.7	Einschubeinheit einbauen	55
7.5.8	Motor anbauen	55
7.6	Anziehdrehmomente	55
7.6.1	Anziehdrehmomente Pumpe	55
7.6.2	Anziehdrehmomente Pumpenaggregat	56
7.7	Ersatzteilkhaltung	57
7.7.1	Ersatzteilbestellung	57
7.7.2	Empfohlene Ersatzteilkhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296	57
7.7.3	Austauschbarkeit der Pumpenteile.....	58
8	Störungen: Ursachen und Beseitigung.....	59
9	Zugehörige Unterlagen	61
9.1	Gesamtzeichnung mit Einzelteilverzeichnis.....	61

10	EU-Konformitätserklärung	65
11	Unbedenklichkeitserklärung	66
	Stichwortverzeichnis.....	67

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.

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



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 6.1.7, Seite 36) (⇒ Kapitel 6.3, Seite 39)
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.
- 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 33)

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	Temperaturgrenze der Pumpe
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Nur nach Rücksprache mit dem Hersteller

In den folgenden Fällen wie auch bei höheren Umgebungstemperaturen mit dem Hersteller Rücksprache nehmen.

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 Bei Vorliegen der Temperaturklasse T6 können bezüglich der Lagertemperaturen besondere Maßnahmen erforderlich werden.

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 6.2.4.1, Seite 38) 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 6.2.4.1, Seite 38) 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 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
	<p>Herausrutschen von Pumpe/Pumpenaggregat aus der Aufhängung Lebensgefahr durch herabfallende Teile!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

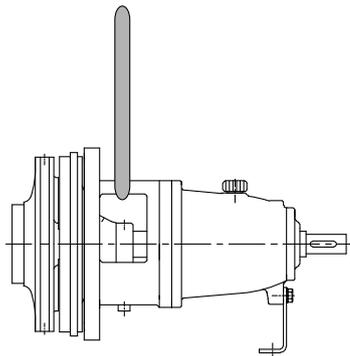


Abb. 1: Einschubeinheit transportieren

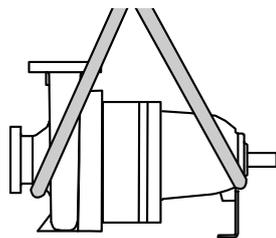


Abb. 2: Pumpe transportieren

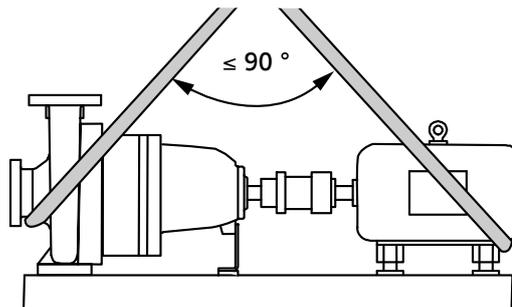


Abb. 3: Pumpenaggregat transportieren

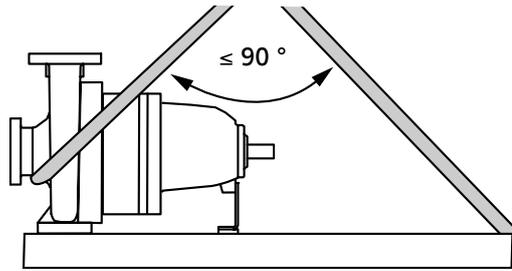


Abb. 4: Pumpe auf Grundplatte transportieren

3.3 Lagerung/Konservierung

	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ACHTUNG</p> <p>Beschädigung durch Feuchtigkeit, Schmutz oder Schädlinge bei der Lagerung Korrosion/Verschmutzung von Pumpe/Pumpenaggregat!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Bei Lagerung im Freien Pumpe/Pumpenaggregat oder verpackte Pumpe/Pumpenaggregat und Zubehör wasserdicht abdecken.
	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ACHTUNG</p> <p>Feuchte, verschmutzte oder beschädigte Öffnungen und Verbindungsstellen Undichtheit oder Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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 39)

3.4 Rücksendung

1. Pumpe ordnungsgemäß entleeren. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 46)
2. Die Pumpe spülen und reinigen, besonders bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien.
3. Pumpe zusätzlich neutralisieren und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas durchblasen, bei Fördermedien deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen.
4. Der Pumpe muss immer eine ausgefüllte Unbedenklichkeitserklärung beigefügt werden.
Angewandte Sicherungsmaßnahmen und Dekontaminierungsmaßnahmen angeben. (⇒ Kapitel 11, Seite 66)

	<p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;">HINWEIS</p> <p>Bei Bedarf kann eine Unbedenklichkeitserklärung im Internet unter folgender Adresse heruntergeladen werden: www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>
--	--

3.5 Entsorgung

	 WARNUNG
	<p>Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe</p> <p>Gefährdung für Personen und Umwelt!</p> <ul style="list-style-type: none">▷ 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

Pumpe zum Fördern von Flüssigkeiten in Wärmeübertragungsanlagen (DIN 4754) oder zur Heißwasserumwälzung.

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: EN-RSY 125-500/2

Tabelle 5: Erklärung zur Benennung

Angabe	Bedeutung	
Etanorm-RSY	Baureihe	
	R	Rastererweiterung
	S	Gehäusewerkstoff: Sphäroguss
	Y	Lagerträgerausführung: Wärmeträgerausführung, Heißwasserausführung
125	Druckstutzen-Nenndurchmesser [mm]	
500	Laufgrad-Nenndurchmesser [mm]	
/2	Hydraulik	
	³⁾	Einstufig
	.1	Einstufig, verändert
	/2	Zweistufig

³⁾ Ohne Angabe

4.4 Typenschild

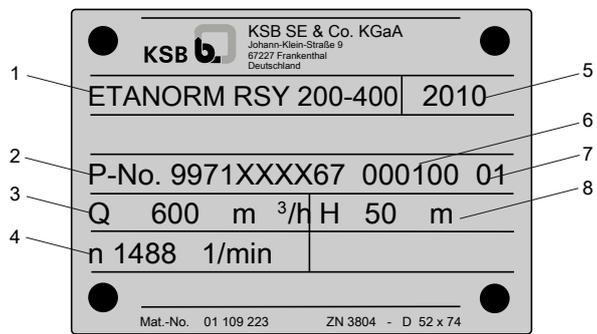


Abb. 5: Typenschild (Beispiel) Etanorm-RSY

1	Baureihe, Baugröße und Ausführung	2	KSB-Auftragsnummer (zehnstellig)
3	Fördermenge	4	Drehzahl
5	Baujahr	6	Auftragspositionsnummer (sechstellig)
7	laufende Nummer (zweistellig)	8	Förderhöhe

4.5 Konstruktiver Aufbau

Bauart

- Horizontalaufstellung
- Spiralgehäusepumpe
- Radial geteiltes Spiralgehäuse
- Spiralgehäuse mit angegossenen Pumpenfüßen
- Grundrahmen aus geschweißten U-Profilen
- Prozessbauweise
- Axialschubentlastung durch druckseitigen Spaltring und Entlastungsbohrung
- Austauschbare Spaltringe
- Einstufig

Baugröße 125-500/2:

- Zweistufig

≤ DN 200:

- Abmessungen und Leistungen nach EN 733

Wellendichtung

- Patronengleitringdichtung
- Normgleitringdichtung nach EN 12756

Laufradform

- Geschlossenes Radialrad mit räumlich gekrümmten Schaufeln

Lager

Antriebsseitig:

- Lebensdauerfettgeschmierte Wälzlager

Pumpenseitig:

Drehrichtung

- Vom Antrieb aus gesehen im Uhrzeigersinn

Antrieb

- KSB SuPremE
- Wirkungsgradklasse IE4 / IE5 nach IEC TS 60034-30-2:2016

4.6 Aufbau und Wirkungsweise

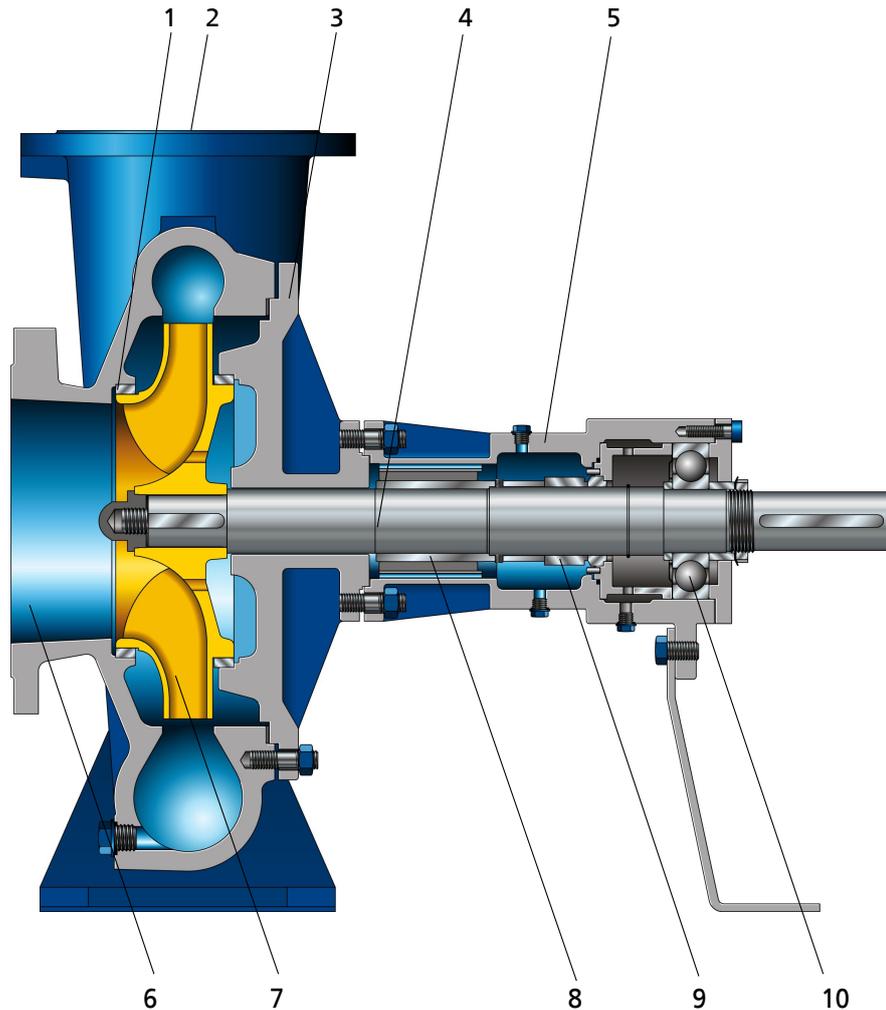


Abb. 6: Schnittbild

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

Ausführung Die Pumpe ist mit einem axialen Strömungseintritt und einem radialen Strömungsaus­tritt 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 (7) axial in die Pumpe ein und wird vom rotierenden Lauf­rad (8) 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 Wellendurchführung durch den Lagerträger ist gegenüber der Umgebung mit einer Wellendichtung (10) abgedichtet. Die Welle ist in einem Gleitlager und einem Wälzlager (9 und 11) gelagert, die von einem Lagerträger (5) aufgenommen werden, der mit dem Pumpengehäuse und/oder dem Gehäusedeckel verbunden ist.

Abdichtung Die Pumpe wird mit einer Normgleitringdichtung abgedichtet.

4.7 Geräuscherwartungswerte

Tabelle 6: Messflächenschalldruckpegel L_{pA} ^{4) 5)}

P_N	Pumpe	Pumpenaggregat
	1450 min ⁻¹	1450 min ⁻¹
[kW]	[dB]	[dB]
15	64	69
19	65	69
22	66	70
30	67	71
37	69	72
45	70	73
55	71	74
75	72	75
90	73	76
110	74	76
132	76	79
160	76	79
200	77	80
250	78	81
315	79	82
400	79	82

4.8 Lieferumfang

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

- Pumpe
- Antrieb
- Grundplatte
- Kupplung
- Kupplungsschutz

4.9 Abmessungen und Gewichte

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

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.

⁵ Für Messtoleranz und Bauspiel gilt ein Zuschlag von 1 dB bei $n \leq 1750 \text{ min}^{-1}$ und 3 dB bei $n > 1750 \text{ min}^{-1}$.

5 Aufstellung/Einbau

5.1 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn

Aufstellungsplatz

	 WARNUNG
	<p>Aufstellung auf unbefestigte und nicht tragende Aufstellfläche Personenschäden und Sachschäden!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

5.2 Pumpenaggregat aufstellen

Das Pumpenaggregat nur horizontal aufstellen.

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

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

5.2.1 Fundamentaufstellung

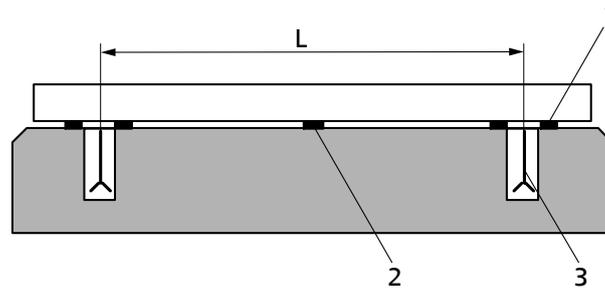


Abb. 7: Unterlegbleche anbringen

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.

	HINWEIS
	Zur Optimierung der Laufruhe ist das Ausgießen der Grundplatten mit schwindungsfreiem Mörtel in folgenden Fällen empfehlenswert: - Generell bei schwingungskritischen Anwendungen - Grundplatten mit Breiten >400 mm - Grundplatten aus Grauguss
	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.

5.2.2 Fundamentlose Aufstellung

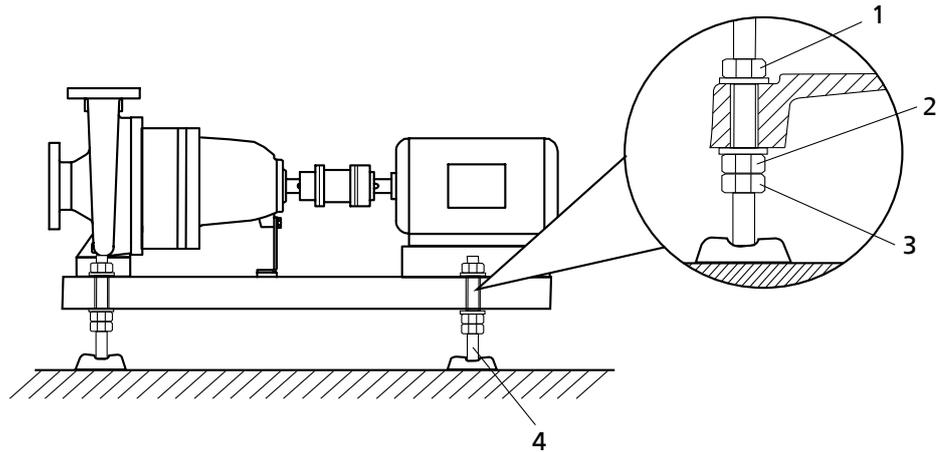


Abb. 8: Stellelemente justieren

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.

5.3 Rohrleitungen

5.3.1 Rohrleitung anschließen

	<p>⚠ GEFAHR</p> <p>Überschreitung der zulässigen Belastungen an den Pumpenstutzen Lebensgefahr durch austretendes heißes, toxisches, ätzendes oder brennbares Fördermedium an undichten Stellen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.
	<p>ACHTUNG</p> <p>Falsche Erdung bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung Zerstörung der Wälzlager (Pitting-Effekt)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals bei Elektroschweißarbeiten die Pumpe oder Grundplatte für die Erdung verwenden. ▷ Stromfluss durch die Wälzlager vermeiden.

1223.8/09-DE

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

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

	ACHTUNG
	<p>Schweißperlen, Zunder und andere Verunreinigungen in den Rohrleitungen Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Verunreinigungen aus den Leitungen entfernen. ▷ Falls notwendig, Filter einsetzen. ▷ Angaben unter (⇒ Kapitel 7.2.2.3, Seite 45) 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).

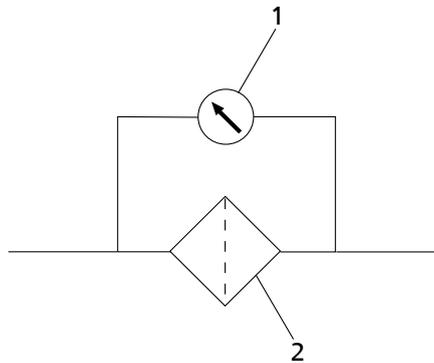


Abb. 9: Filter in Rohrleitung

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

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

5. Pumpenstutzen mit Rohrleitung verbinden.

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

5.3.2 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

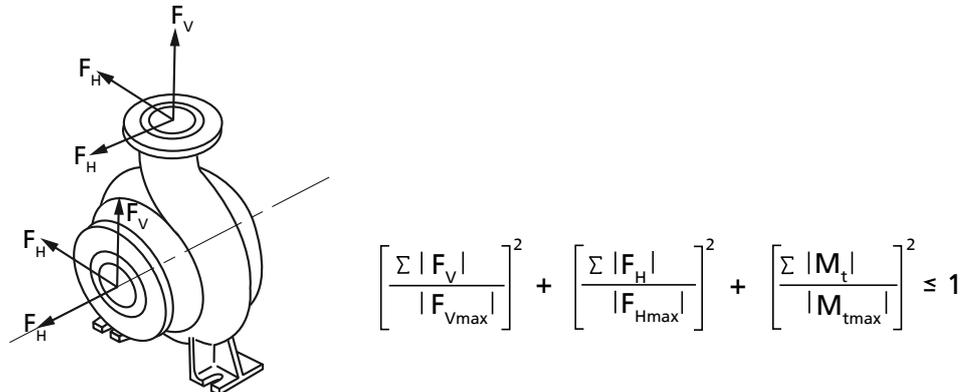


Abb. 10: Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Folgende Bedingung muss erfüllt sein:

$\sum |F_V|$, $\sum |F_H|$, und $\sum |M_t|$ sind die Summen der absoluten Beträge der entsprechenden an den Stutzen angreifenden Lasten. Bei diesen Summen wird weder die Richtung der Lasten noch ihre Aufteilung auf die Stutzen berücksichtigt.

Tabelle 7: Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen in Abhängigkeit der Fördermediumstemperatur⁶⁾

Baugröße	t = 20 °C			t = 300 °C		
	F _{Vmax}	F _{Hmax}	M _{tmax}	F _{Vmax}	F _{Hmax}	M _{tmax}
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]
125	3,8	5,3	1,45	3,28	4,58	1,25
150	4,2	5,9	2,2	3,63	5,1	1,9
200	6,0	8,4	3,6	5,18	7,25	3,1
250	7,5	10,5	5,7	6,48	9,1	4,9
300	7,5	10,5	9,3	6,48	9,1	8,0
350	7,5	10,5	12,9	6,68	9,1	11,1

5.3.3 Vakuumausgleich

	HINWEIS
	<p>Bei Förderung aus unter Vakuum stehenden Behältern ist die Anordnung einer Vakuumausgleichsleitung empfehlenswert.</p>

Für eine Vakuumausgleichsleitung gelten folgende Regeln:

- Die Mindestnennweite der Rohrleitung beträgt 25 mm.
- Die Rohrleitung mündet über dem höchsten im Behälter zulässigen Flüssigkeitsstand.

⁶⁾ Die angegebenen Werte gelten für Gusseisen mit Kugelgraphit EN-GJS-400-18-LT.

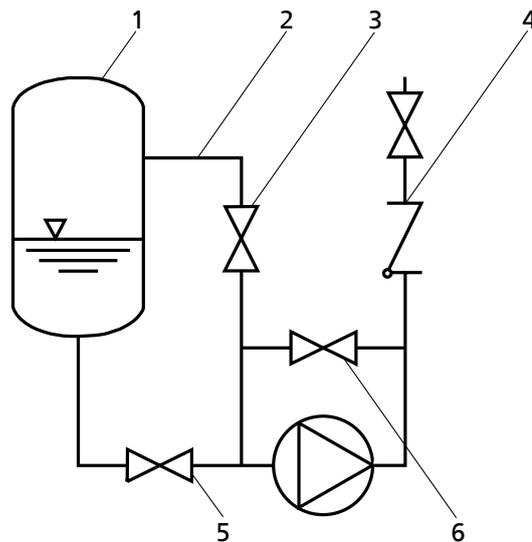


Abb. 11: Vakuumausgleich

1	Vakuumbehälter	2	Vakuumausgleichsleitung
3	Absperrorgan	4	Rückschlagklappe
5	Hauptabsperrorgan	6	Vakuumdichtes Absperrorgan

HINWEIS

Eine zusätzlich absperzbare Rohrleitung (Pumpendruckstutzen-Ausgleichsleitung) erleichtert das Entlüften der Pumpe vor dem Anfahren.

5.3.4 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.

5.4 Einhausung/ Isolierung

	<p>⚠ GEFAHR</p> <p>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch unzureichende Belüftung Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Belüftung des Raums zwischen Gehäusedeckel/Druckdeckel und Lagerdeckel sicherstellen.
	<p>⚠ WARNUNG</p> <p>Spiralgehäuse und Gehäusedeckel/Druckdeckel nehmen die Temperatur des Fördermediums an Verbrennungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Spiralgehäuse isolieren. ▸ Schutzeinrichtungen anbringen.
	<p>ACHTUNG</p> <p>Wärmestau im Lagerträger Lagerschaden!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Lagerträger/Lagerträgerlaterne und Gehäusedeckel dürfen nicht isoliert werden.
	<p>HINWEIS</p> <p>Eine bauseitige Isolierung des Pumpengehäuses bei Temperaturen des Fördermediums unter dem Gefrierpunkt ist zulässig und bedarf im Einzelfall der Zustimmung des Herstellers.</p>

5.5 Kupplungsausrichtung kontrollieren

 	<p>⚠ GEFAHR</p> <p>Unzulässige Temperaturen an Kupplung oder Lagerung durch Fehlausrichtung der Kupplung Explosionsgefahr! Verbrennungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Korrekte Ausrichtung der Kupplung jederzeit gewährleisten.
	<p>ACHTUNG</p> <p>Wellenversatz von Pumpe und Motor Beschädigung von Pumpe, Motor und Kupplung!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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.

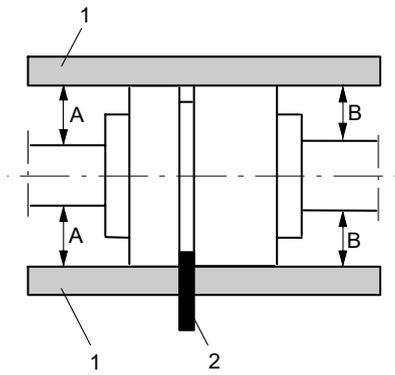


Abb. 12: Kupplung ohne Zwischenhülse, Kupplungsausrichtung kontrollieren

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

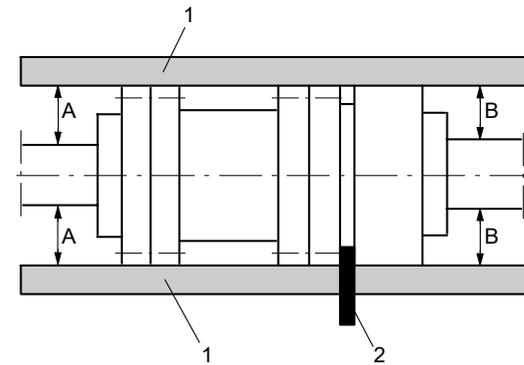


Abb. 13: Kupplung mit Zwischenhülse, Kupplungsausrichtung kontrollieren

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

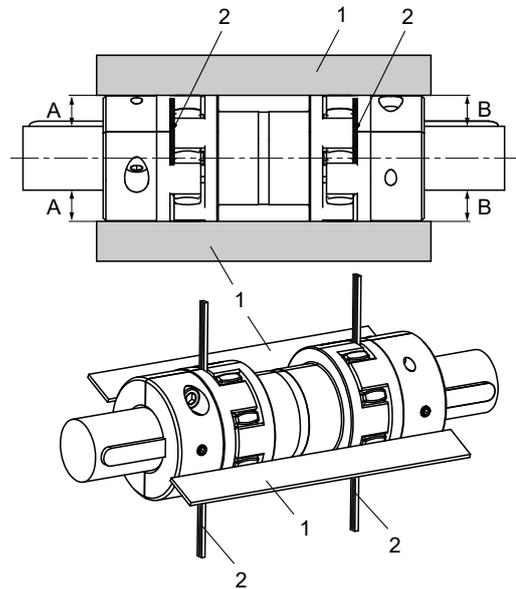


Abb. 14: Doppelkardanische Kupplung mit Zwischenhülse, Kupplungsausrichtung kontrollieren

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

Tabelle 8: Zulässige Abweichung bei Ausrichtung der Kupplungshälften

Kupplungstyp	Radiale Abweichung	Axiale Abweichung
	[mm]	[mm]
Kupplung ohne Zwischenhülse (⇒ Abb. 12)	≤ 0,1	≤ 0,1
Kupplung mit Zwischenhülse (⇒ Abb. 13)	≤ 0,1	≤ 0,1
Doppelkardanische Kupplung (⇒ Abb. 14)	≤ 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 8) 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 8) 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.

5.6 Pumpe und Motor ausrichten

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

5.6.1 Motoren mit Stellschraube

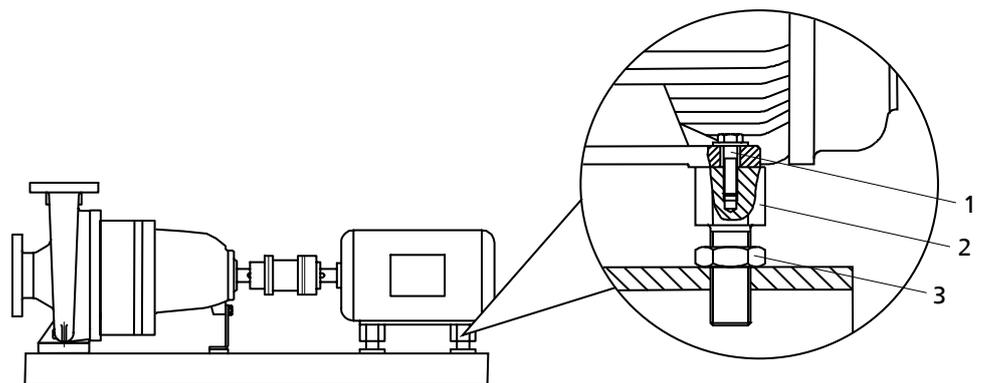


Abb. 15: Motor mit Stellschraube

1	Sechskantschraube	2	Stellschraube
3	Kontermutter		

- ✓ Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz sind demontiert.
 1. Kupplungsausrichtung kontrollieren.
 2. Sechskantschrauben (1) am Motor und Kontermuttern (3) an der Grundplatte lösen.

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

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

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

5.6.2 Motoren ohne Stellschraube

Achshöhenunterschiede zwischen Pumpe und Motor werden mit Unterlegblechen ausgeglichen.

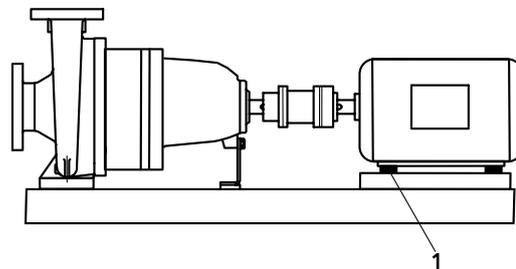


Abb. 16: Pumpenaggregat mit Unterlegblech

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

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

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

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

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

5.7 Elektrisch anschließen

	⚠️ GEFAHR
	<p>Arbeiten am elektrischen Anschluss durch unqualifiziertes Personal Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen lassen. ▷ Vorschriften IEC 60364 und bei Explosionsschutz EN 60079 beachten.

	⚠️ WARNUNG
	<p>Fehlerhafter Netzanschluss Beschädigung des Energieversorgungsnetzes, Kurzschluss!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Technische Anschlussbedingungen örtlicher Energieversorgungsunternehmen beachten.

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

	HINWEIS
	<p>Der Einbau einer Motorschutzeinrichtung wird empfohlen.</p>

5.8 Drehrichtung prüfen

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

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">! WARNUNG</p> <p>Hände im Pumpengehäuse Verletzungen, Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals Hände oder Gegenstände in die Pumpe halten solange der elektrische Anschluss des Pumpenaggregats nicht entfernt und gegen Wiedereinschalten gesichert wurde.
	<p style="background-color: #f4d03f; padding: 5px;">ACHTUNG</p> <p>Falsche Drehrichtung bei drehrichtungsabhängiger Gleitringdichtung Beschädigung der Gleitringdichtung und Leckage!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpe zur Drehrichtungsprüfung abkuppeln.
	<p style="background-color: #f4d03f; padding: 5px;">ACHTUNG</p> <p>Falsche Drehrichtung von Antrieb und Pumpe Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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 5.7, Seite 31)
- Die Pumpe ist mit Fördermedium gefüllt und entlüftet.
- Drehrichtung ist geprüft. (⇒ Kapitel 5.8, Seite 31)
- Alle Zusatzanschlüsse sind angeschlossen und funktionstüchtig.
- Die Schmiermittel sind geprüft. (⇒ Kapitel 7.2.3, Seite 45)
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden Maßnahmen zur Wiederinbetriebnahme durchgeführt. (⇒ Kapitel 6.4, Seite 40)

6.1.2 Pumpe auffüllen und entlüften

	<p>⚠ GEFAHR</p>
	<p>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Fördermediumberührter Pumpeninnenraum einschließlich Dichtungsraum und Hilfssysteme müssen ständig mit Fördermedium gefüllt sein. ▷ Ausreichend hohen Zulaufdruck sicherstellen. ▷ Entsprechende Überwachungsmaßnahmen vorsehen.
	<p>⚠ GEFAHR</p>
	<p>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Mischen unverträglicher Flüssigkeiten in Hilfsverrohrungen Verbrennungsgefahr! Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Auf Verträglichkeit von Sperrflüssigkeit oder Quenchflüssigkeit und Fördermedium achten.
	<p>ACHTUNG</p>
	<p>Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben. ▷ Niemals während des Betriebs Absperrorgan in der Saugleitung und/oder Versorgungsleitung schließen.

1. Zum Auffüllen und Entlüften des Lagergehäuses die Verschlusschraube 903.85 (Anschluss 6D) entfernen.
2. Pumpe und Saugleitung entlüften und mit Fördermedium füllen.
Die Pumpe kann vom System her über die Zulaufleitung mit Fördermedium gefüllt werden.
3. Absperrorgan in der Saugleitung ganz öffnen.
4. Falls vorhanden, Zusatzanschlüsse (Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.) ganz öffnen.

5. Falls vorhanden, Absperrorgan in der Vakuumausgleichsleitung öffnen, und, falls vorhanden, vakuumdichtes Absperrorgan schließen.
(⇒ Kapitel 5.3.3, Seite 25)

	! WARNUNG
	<p>Herausschießen des heißen Fördermediums beim Öffnen der Entlüftungsschraube Elektrischer Schlag! Verbrühungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Elektrische Teile vor austretendem Fördermedium schützen. ▸ Schutzkleidung tragen (z.B. Handschuhe)

	HINWEIS
	<p>Aus konstruktiven Gründen ist es nicht auszuschließen, dass nach der Befüllung zur Inbetriebnahme ein nicht mit Fördermedium gefülltes Restvolumen übrigbleibt. Dieses Volumen wird nach dem Einschalten des Motors durch die einsetzende Pumpwirkung umgehend mit Fördermedium gefüllt.</p>

6. Entlüftungsbohrung (Anschluss 6D) mit der Verschlusschraube 903.85 verschließen.

6.1.3 Endkontrolle

1. Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz entfernen.
2. Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls notwendig, neu ausrichten.
(⇒ Kapitel 5.5, Seite 27)
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.

	HINWEIS
	<p>Die Kontrolle der Kupplungsausrichtung muss bei Betriebstemperatur wiederholt werden.</p>

6.1.4 Pumpe/Pumpenaggregat aufheizen/warmhalten

	ACHTUNG
	<p>Blockieren der Pumpe Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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.

6.1.5 Einschalten

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

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

	<p>ACHTUNG</p>
	<p>Abnormale Geräusche, Vibrationen, Temperaturen oder Leckagen Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

	<p>ACHTUNG</p>
	<p>Anfahren gegen offene Druckleitung Überlastung des Motors!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

	⚠ GEFAHR
	<p>Leckagen an Dichtstellen bei Betriebstemperatur Austretendes heißes oder toxisches Fördermedium!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nach Erreichen der Betriebstemperatur Sechskantmuttern am Gehäusedeckel/ Druckdeckel nachziehen. ▷ Kupplungsausrichtung kontrollieren und, wenn notwendig, nachrichten.

5. Wenn die Betriebstemperatur erreicht ist und/oder bei Leckagen, Sechskantmuttern 920.1 und 920.2 bei abgeschaltetem Pumpenaggregat nachziehen.
6. Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls notwendig, nachrichten.

6.1.6 Wellendichtung kontrollieren

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

	HINWEIS
	<p>Wenn ein Gleitringdichtungsschaden auftritt, kann unter Umständen die Fettfüllung des Wälzlagers durch eindringendes Fördermedium beeinträchtigt werden. Wenn ein Austritt von Fördermedium festgestellt wird, sollte deshalb vorsorglich auch das Wälzlager erneuert werden. Dies gilt insbesondere beim Einsatz von synthetischen Wärmeträgern.</p>

6.1.7 Ausschalten

	ACHTUNG
	<p>Wärmestau innerhalb der Pumpe Beschädigung der Wellendichtung!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Je nach Anlage muss das Pumpenaggregat - bei ausgeschalteter Heizquelle - einen ausreichenden Nachlauf haben, bis sich die Temperatur des Fördermediums reduziert hat.

	ACHTUNG
	<p>Rückströmen des Fördermedium ist nicht zulässig Motor- bzw. Wicklungsschaden! Schaden an Gleitringdichtung!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Absperrorgane schließen.

- ✓ Absperrorgan in der Saugleitung ist und bleibt offen.
- 1. Absperrorgan in der Druckleitung schließen.
- 2. Motor ausschalten und auf ruhigen Auslauf achten.

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

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.

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

6.2 Grenzen des Betriebsbereichs

	! GEFAHR
	<p>Überschreiten der Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur, Fördermedium und Drehzahl Explosionsgefahr! Austretendes heißes oder toxisches Fördermedium!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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
	<p>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Bei der Entleerung von Tanks und/oder Behältern die Pumpe durch geeignete Maßnahmen (z. B. Füllstandüberwachung) vor Trockenlauf schützen.

6.2.1 Umgebungstemperatur

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

Folgende Parameter und Werte während des Betriebs einhalten:

Tabelle 9: Zulässige Umgebungstemperaturen

Zulässige Umgebungstemperatur	Wert
Maximal	40 °C
Minimal	Siehe Datenblatt

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

1223.8/09-DE

6.2.2 Schalzhäufigkeit

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

Die maximale Temperaturerhöhung des Motors bestimmt die Schalzhäufigkeit. Die Schalzhäufigkeit 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 10: Schalzhäufigkeit

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

	ACHTUNG
	<p>Wiedereinschalten in auslaufenden Motor Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!</p> <p>▷ Pumpenaggregat erst nach Stillstand des Pumpenrotors erneut einschalten.</p>

6.2.3 Zulässige Drehzahl

Tabelle 11: Zulässige Drehzahlen bei Pumpenregelsystemen mit stufenloser Drehzahlverstellung

n_{min} [min ⁻¹]	n_{max} [min ⁻¹]
800	-

6.2.4 Fördermedium

6.2.4.1 Förderstrom

Tabelle 12: Förderstrom

	Mindestförderstrom	maximaler Förderstrom
kurzzeitig (ca. 2 Minuten)	≈ 25 % von Q_{Opt} ⁷⁾	siehe Hydraulische Kennlinien
Dauerbetrieb	$Q_{Teillast} \geq 45$ % von Q_{Opt} ⁷⁾	

Mit Hilfe der nachgenannten Berechnungsformel kann ermittelt werden, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann.

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

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

⁷ Punkt besten Wirkungsgrads

Tabelle 13: 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

6.2.4.2 Dichte des Fördermediums

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

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

6.2.4.3 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, Gleitlager 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.
- ✓ Die Sicherheitsbestimmungen zur Demontage der Pumpe wurden eingehalten. (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 46)
- ✓ Die Einlagerung der Pumpe erfolgt gemäß der zulässigen Umgebungstemperatur.
 1. Innenseite des Pumpengehäuses mit Konservierungsmittel einsprühen, besonders den Bereich um den Laufradspalt.
 2. Konservierungsmittel durch Saugstutzen und Druckstutzen sprühen. Es empfiehlt sich, die Stutzen zu verschließen (z. B. mit Kunststoffkappen).
 3. Zum Schutz vor Korrosion alle blanken Teile und Flächen der Pumpe einölen oder einfetten (Öl und Fett silikonfrei, ggf. lebensmittelgerecht). Zusätzliche Angaben zur Konservierung beachten. (⇒ Kapitel 3.3, Seite 14)

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

6.4 Wiederinbetriebnahme

Für die Wiederinbetriebnahme die Punkte für Inbetriebnahme und Grenzen des Betriebsbereichs beachten. (⇒ Kapitel 6.1, Seite 33) (⇒ Kapitel 6.2, Seite 37)

Vor Wiederinbetriebnahme der Pumpe/Pumpenaggregat zusätzlich Maßnahmen für Wartung/Instandhaltung durchführen. (⇒ Kapitel 7, Seite 41)

	 WARNUNG
	<p>Fehlende Schutzeinrichtungen Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile oder austretendes Fördermedium!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten alle Sicherheitseinrichtungen und Schutzeinrichtungen wieder fachgerecht anbringen und in Funktion setzen.
	HINWEIS
	<p>Bei Außerbetriebnahme länger als ein Jahr sind die Elastomere zu erneuern.</p>

7 Wartung/Instandhaltung

7.1 Sicherheitsbestimmungen

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

	WARNUNG
	<p>Mangelnde Standsicherheit Quetschen von Händen und Füßen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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
	<p>Für sämtliche Wartungsarbeiten, Instandhaltungsarbeiten und Montagearbeiten stehen der KSB-Service oder autorisierte Werkstätten zur Verfügung. Für Kontaktadressen siehe beiliegendes Anschriftenheft: "Addresses" oder im Internet unter "www.ksb.com/contact".</p>

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

7.2 Wartung/Inspektion

7.2.1 Betriebsüberwachung

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

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

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

	ACHTUNG
	<p>Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben. ▷ Niemals während des Betriebs Absperrorgan in der Saugleitung und/oder Versorgungsleitung schließen.
	ACHTUNG
	<p>Überschreiten der zulässigen Temperatur des Fördermediums Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Längerer Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan ist nicht zulässig (Aufheizen des Fördermediums). ▷ Temperaturangaben im Datenblatt und unter Grenzen des Betriebsbereichs beachten. (⇒ Kapitel 6.2, Seite 37)

Während des Betriebes folgende Punkte einhalten bzw. überprüfen:

- Die Pumpe soll stets ruhig und erschütterungsfrei laufen.
- Wellendichtung kontrollieren.
- Statische Dichtungen auf Leckagen kontrollieren.
- Laufgeräusche der Lager überprüfen.
Vibration, Geräusche sowie erhöhte Stromaufnahme bei sonst gleichbleibenden Betriebsbedingungen deuten auf Verschleiß hin.
- Die Funktion eventuell vorhandener Zusatzanschlüsse überwachen.
- Reservepumpe überwachen.
Damit die Betriebsbereitschaft von Reservepumpen erhalten bleibt, Reservepumpen einmal wöchentlich in Betrieb nehmen.
- Temperatur der Wälzlagerungen überwachen.
Die Lagertemperatur darf 90 °C (gemessen außen am Lagerträger) nicht überschreiten.

	ACHTUNG
	<p>Betrieb außerhalb der zulässigen Lagertemperatur Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Die Wälzlagertemperatur der Pumpe/Pumpenaggregat darf niemals 90 °C (gemessen außen am Lagerträger) überschreiten.

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

7.2.2 Inspektionsarbeiten

	<p>⚠ GEFAHR</p> <p>Übertemperaturen durch Reibung, Schlag oder Reibfunken Explosionsgefahr! Brandgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <p>▷ Kupplungsschutz, Kunststoffteile und sonstige Abdeckungen drehender Teile regelmäßig auf Verformungen und ausreichenden Abstand zu den drehenden Teilen prüfen.</p>
	<p>⚠ GEFAHR</p> <p>Elektrostatische Aufladung durch unzureichenden Potenzialausgleich Explosionsgefahr!</p> <p>▷ Auf eine leitende Verbindung zwischen Pumpe und Grundplatte achten.</p>

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

Spaltspiele zwischen Laufrad und Gehäuse

Zur Überprüfung der Spaltspiele muss, falls notwendig, das Laufrad entfernt werden.

Wenn das zulässige Spaltspiel überschritten ist (siehe nachfolgende Tabellen), bei einstufiger Ausführung einen neuen Spaltring 502.01 und/oder 502.02, bei zweistufiger Ausführung (125-500/2) zusätzlich Spaltring 502.03 und/oder 502.04 einbauen.

Die angegebenen Spaltmaße beziehen sich auf den Durchmesser.

Tabelle 14: Spaltspiele zwischen Laufrad und Gehäuse bzw. Laufrad und Gehäusedeckel

	zulässiges Spaltspiel [mm]
neu	0,7
maximal zulässige Erweiterung	0,9

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

Spaltspiele Gleitlagerung

Tabelle 15: Spaltspiele Gleitlagerung in mm

Größtspiel	Neuwertspiel
0,4	0,08-0,17

7.2.2.3 Filter reinigen

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

7.2.3 Schmierung des Wälzlagers

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

Die Lager sind bei Auslieferung mit einem speziellen Hochtemperaturfett auf Lebensdauer versorgt.

7.2.3.1 Fettqualität

Eine Schmierung mit Petro-Canada Peerless LLG-Hochtemperaturfett oder einem gleichwertigen Produkt wird empfohlen. Bei ungünstigen Betriebsbedingungen, z. B. hohe Raumtemperatur, hohe Luftfeuchtigkeit, staubhaltige Luft, aggressive Atmosphäre etc. müssen die Lager entsprechend früher kontrolliert und bei Bedarf gereinigt und vorzugsweise mit Petro-Canada Peerless LLG neu geschmiert werden. Als Alternative kann auch Klüber Asonic HQ72-102 verwendet werden.

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

7.2.3.2 Fettmenge

Tabelle 16: Fettmenge pro Lager in g

Lager	Fettmenge [g]
6413	40

7.2.3.3 Intervalle

- Bei geeigneten Betriebsbedingungen reicht eine Füllung für 15000 Betriebsstunden.
- Bei ungünstigen Betriebsbedingungen (z.B. hohe Raumtemperatur, hohe Luftfeuchtigkeit, staubhaltige Luft oder aggressive Industrielatmosphäre) die Lager früher kontrollieren und bei Bedarf reinigen und neu schmieren.
- Nach 15000 Betriebsstunden oder 2 Jahren Dauerbetrieb die Wälzlager erneuern.

7.2.4 Schmierung Gleitlager

Das pumpenseitige Gleitlager wird durch das Fördermedium geschmiert und ist wartungsfrei.

7.3 Entleeren/Reinigen

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

1. Zum Entleeren des Fördermediums die Anschlüsse 6B und 8B verwenden (siehe Anschlussplan).
2. Bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien Pumpe spülen.
 Vor dem Transport in die Werkstatt Pumpe grundsätzlich spülen und reinigen.
 Zusätzlich Pumpe mit Reinigungszertifikat versehen.

7.4 Pumpenaggregat demontieren

7.4.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

	GEFAHR
	<p>Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat ohne ausreichende Vorbereitung Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpenaggregat ordnungsgemäß ausschalten. (⇒ Kapitel 6.1.7, Seite 36) ▷ Absperrorgane in Saugleitung und Druckleitung schließen. ▷ Die Pumpe entleeren und drucklos setzen. ▷ Evtl. vorhandene Zusatzanschlüsse schließen. ▷ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
	WARNUNG
	<p>Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Reparaturarbeiten und Wartungsarbeiten nur durch speziell geschultes Personal durchführen lassen.
	WARNUNG
	<p>Heiße Oberfläche Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.

1223.8/09-DE

	 WARNUNG
	<p>Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile Personenschäden und Sachschäden!</p> <p>▷ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.</p>

Grundsätzlich Sicherheitsvorschriften und Hinweise beachten.
 (⇒ Kapitel 7.1, Seite 41)

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

Bei Schadensfällen steht der Service zur Verfügung.

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

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

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.

7.4.3 Motor abbauen

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

	 WARNUNG
	<p>Abkippen des Motors Quetschen von Händen und Füßen!</p> <p>▷ Motor durch Anhängen oder Abstützen sichern.</p>

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 (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 46) bis (⇒ Kapitel 7.4.3, Seite 47) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Bei Ausführung ohne Zwischenhülsekupplung ist der Motor abgebaut.

	 WARNUNG
	<p>Abkippen der Einschubeinheit Quetschen von Händen und Füßen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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. Muttern 920.01 am Gehäusedeckel lösen.
4. Einschubeinheit aus dem Spiralgehäuse ziehen.
5. Dichtring 411.10 entnehmen und entsorgen.

	 WARNUNG
	<p>Dünne Metallfolie als Trägermaterial von Dichtringen Schnittverletzungen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Schutzkleidung tragen. ▷ Dichtringe stets mit geeignetem Werkzeug entfernen.

6. Einschubeinheit an sauberem und ebenem Platz abstellen.

7.4.5 Laufrad ausbauen

7.4.5.1 Einstufige Ausführung

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 46) bis (⇒ Kapitel 7.4.4, Seite 47) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 1. Laufradmutter 922 lösen (Rechtsgewinde!).
 2. Laufrad 230 mit Abziehvorrichtung entfernen.
 3. Laufrad 230 an sauberem und ebenem Platz ablegen.
 4. Passfedern 940.01 aus der Welle 210 herausnehmen.

7.4.5.2 Zweistufige Ausführung (125-500/2)

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 46) bis (⇒ Kapitel 7.4.4, Seite 47) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 1. Laufradmutter 922 lösen (Rechtsgewinde!).
 2. Laufrad 230.01 mit Abziehvorrichtung entfernen.
 3. Laufrad 230.01 an sauberem und ebenem Platz ablegen.
 4. Leitrad 171 abziehen.
 5. Leitrad 171 an sauberem und ebenem Platz ablegen.
 6. Abstandhülse 525.01 abziehen.
 7. Laufrad 230.02 mit Abziehvorrichtung entfernen.
 8. Passfeder 940.01 aus der Welle 210 herausnehmen.

7.4.6 Wellendichtung demontieren

7.4.6.1 Wellenpaket aus Lagerträger ausbauen - Kohle-Gleitlagerung

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 46) bis (⇒ Kapitel 7.4.5, Seite 48) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 1. Muttern 920.04 lösen.
 2. Lagerträger 330 aus Gehäusedeckel 161 ziehen.

	 WARNUNG
	<p>Dünne Metallfolie als Trägermaterial von Dichtringen Schnittverletzungen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Schutzkleidung tragen. ▷ Dichtringe stets mit geeignetem Werkzeug entfernen.

3. Dichtring 411.11 entnehmen und entsorgen.
4. Sicherungsblech 931.01 aufbiegen, Nutmutter 920.21 abschrauben (Rechtsgewinde!) und entfernen.
5. Sicherungsblech 931.01 entfernen.
6. Schrauben 901.02 lösen und mit Lagerdeckel 360.02 entfernen.
7. Abstandring 504.02 entfernen.
8. Welle 210 aus Lagerträger 330 pressen.

7.4.6.2 Wellenpaket aus Lagerträger ausbauen - SIC-Gleitlagerung

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 46) bis (⇒ Kapitel 7.4.5, Seite 48) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 1. Muttern 920.04 lösen.
 2. Lagerträger 330 aus Gehäusedeckel 161 ziehen.
 3. Spannhülse 531, Tellerfeder 950.23, Spannring 515.21 von der Welle 230 ziehen.

	 WARNUNG
	<p>Dünne Metallfolie als Trägermaterial von Dichtringen Schnittverletzungen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Schutzkleidung tragen. ▷ Dichtringe stets mit geeignetem Werkzeug entfernen.

4. Dichtring 411.11 entnehmen und entsorgen.
5. Sicherungsblech 931.01 aufbiegen, Nutmutter 920.21 abschrauben (Rechtsgewinde!) und entfernen.
6. Schrauben 901.02 lösen und mit Lagerdeckel 360.02 entfernen.
7. Abstandring 504.02 entfernen.
8. Welle 210 aus Lagerträger 330 pressen.
9. Lagerhülse 529.22 und Spannring 515.22 von der Welle ziehen.

7.4.6.3 Gleitringdichtung ausbauen

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 46) bis (⇒ Kapitel 7.4.5, Seite 48) beachtet bzw. durchgeführt.
- 1. Gewindestifte 904 lösen und Lagerhülse 529.21 entfernen.
- 2. Gewindestifte des rotierenden Teils der Gleitringdichtung 433 (Gleitring) lösen und Gleitring von Welle ziehen.
- 3. Gegenringträger 476 und Nilosring 500.32 entfernen.
- 4. Gegenring der Gleitringdichtung 433 aus Gegenringträger 476 pressen.
- 5. Lager 321 abziehen.
- 6. O-Ring 412.03 und Abstandhülse 525.03 entfernen.

7.4.7 Gleitlagerbuchse demontieren - Kohle-Gleitlagerung

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 46) bis (⇒ Kapitel 7.4.6, Seite 49) beachtet bzw. durchgeführt.
- 1. Lagerbuchse 545.21 von der Antriebsseite aus Lagerträger 330 pressen.

7.4.8 Gleitlagerbuchse demontieren - SIC-Lagerung

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 46) bis (⇒ Kapitel 7.4.6, Seite 49) beachtet bzw. durchgeführt.
- 1. Sicherungsring 932.01/.02 aus Lagerträger 330 entfernen.
- 2. Lagerbuchse 545.21 von der Antriebsseite aus Lagerträger 330 pressen.
- 3. Toleranzhülsen 500.61 aus Lagerträger 330 entfernen.

7.5 Pumpenaggregat montieren

7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

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

- Reihenfolge** Den Zusammenbau der Pumpe nur anhand der zugehörigen Gesamtzeichnung oder Explosionszeichnung durchführen.
- Dichtungen** O-Ringe auf Beschädigungen prüfen und, falls notwendig, durch neue O-Ringe ersetzen.
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.
- Montagehilfen** Auf Montagehilfen, wenn möglich, verzichten.
Sind dennoch Montagehilfen erforderlich, handelsübliche Kontaktkleber (z. B. Pattex) oder Dichtungsmittel (z. B. HYLOMAR oder Epple 33) verwenden.

Klebstoff nur punktuell und dünn-schichtig auftragen.

Niemals Sekundenkleber (Cyanacrylatkleber) verwenden.

Passstellen der einzelnen Teile vor dem Zusammenbau mit Grafit oder ähnlichen Mitteln einstreichen.

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

Anziehdrehmomente Alle Schrauben bei der Montage vorschriftsmäßig anziehen.
(⇒ Kapitel 7.6, Seite 55)

7.5.2 Gleitlagerbuchse montieren - Kohle-Gleitlagerung

- ✓ 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. Gleitlagerbuchse 545.21 vorsichtig in den Lagerträger 330 bis zum Anschlag einpressen.

7.5.3 Gleitlagerbuchse montieren - SIC-Gleitlagerung

- ✓ 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. Sicherungsring 932.02 in den Lagerträger 330 montieren.
 2. Toleranzhülsen 500.61 in den Lagerträger 330 einlegen.
 3. Lagerbuchse 545.22 in den Lagerträger 330 bis zum Anschlag einpressen.
 4. Sicherungsring 932.01 in den Lagerträger 330 montieren.

7.5.4 Kugellager montieren

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 50) bis (⇒ Kapitel 7.5.2, Seite 51) und (⇒ Kapitel 7.5.3, Seite 51) beachtet und durchgeführt.
 - ✓ Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 - ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
 - ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Originalersatzteile ausgetauscht.
 - ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
1. Abstandring 525.03 und O-Ring 412.03 auf die Welle 210 schieben.
 2. Rillenkugellager 321 auf die Welle pressen.
 3. Abstandring 504.02 auf die Welle 210 schieben und mit Nutmutter 920.21 ohne Sicherungsblech 931.01 festziehen.
 4. Nutmutter 920.21 wieder entfernen.
 5. Anlagefläche des Sicherungsblechs und Nutmutter mit einigen Tropfen Molykote versehen.
 6. Sicherungsblech 931.01 aufsetzen.
 7. Nutmutter 920.21 aufsetzen und festziehen.
 8. Sicherungsblech 931.01 umbiegen.

7.5.5 Wellendichtung einbauen

Gleitringdichtung einbauen

Grundsätzlich ist beim Einbau der Gleitringdichtung folgendes zu beachten:

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

7.5.5.1 Gleitringdichtung einbauen - Kohle-Gleitlagerung

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 50) bis (⇒ Kapitel 7.5.4, Seite 51) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ 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. Gegenringsitz im Gegenringträger 476 reinigen und O-Ring 412.02 einlegen.
 2. Radialwellendichtring 421 in den Gegenringträger 476 eindrücken.

	<p>⚠ GEFAHR</p> <p>Übertemperatur durch defekte Lagerabdichtung</p> <p>Explosionsgefahr!</p> <p>▷ Radialwellendichtring einfetten, angegebene Fettqualität beachten. (⇒ Kapitel 7.2.3.1, Seite 45)</p>
--	--

3. Dichtlippe des Radialwellendichtrings mit Wälzlagerfett (⇒ Kapitel 7.2.3.1, Seite 45) einfetten.
4. Zwischen Abstandring 525.03 und Rückseite (lagerseitig) des Radialwellendichtring 421 im unteren Bereich ca. 5 g Fett aufbringen.
5. Gegenring der Gleitringdichtung 433 vorsichtig in Gegenringträger 476 einsetzen.
Auf gleichmäßige Druckausübung achten.
6. Nilosring 500.32, Gegenringträger 476 mit O-Ring 412.82 montieren.
7. Rotierenden Teil der Gleitringdichtung (Gleitring) auf Welle 210 schieben.
8. Lagerhülse 529.21 montieren und mit Gewindestifte 904 befestigen.
9. Rotierenden Teil der Gleitringdichtung 433 (Gleitring) mit Gewindestiften befestigen.

7.5.5.2 Gleitringdichtung einbauen - SIC-Gleitlagerung

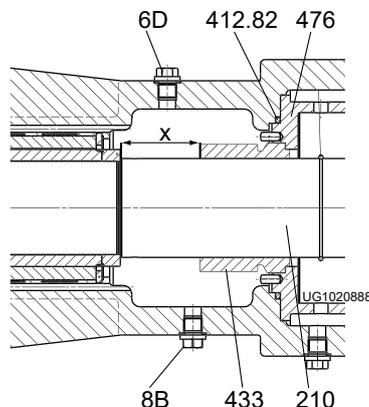


Abb. 17: Abstandmaß x

x	Abstandmaß Wellenschulter zur Gleitringdichtung		
6D	Fördermedium-Entleerung	8B	Leckageablass

1223.8/09-DE

210	Welle	412.8 2	O-Ring
433	Gleitringsdichtung	476	Gegenringträger

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 50) bis (⇒ Kapitel 7.5.4, Seite 51) beachtet und durchgeführt.
 - ✓ Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 - ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
 - ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Originalersatzteile ausgetauscht.
 - ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
1. Radial-Wellendichtring 421 in den Gegenringträger 476 eindrücken.

	 GEFAHR
	<p>Übertemperatur durch defekte Lagerabdichtung Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Radialwellendichtring einfetten, angegebene Fettqualität beachten. (⇒ Kapitel 7.2.3.1, Seite 45)

2. Dichtlippe des Radial-Wellendichtringes mit Wälzlagerfett (⇒ Kapitel 7.2.3.1, Seite 45) einfetten.
3. Zwischen Abstandring 525.03 und Rückseite (lagerseitig) des Radial-Wellendichtring 421 im unteren Bereich ca. 5 g Fett aufbringen.
4. Gegenring der Gleitringsdichtung 433 vorsichtig in Gegenringträger 476 einsetzen.
Auf gleichmäßige Druckausübung achten.
5. Nilosring 500.32, Gegenringträger 476 mit O-Ring 412.82 montieren.
6. Rotierenden Teil der Gleitringsdichtung (Gleitring) auf Welle 210 schieben.
7. Maß x=56 mm (siehe Abbildung oben) einstellen.
8. Rotierenden Teil der Gleitringsdichtung 433 (Gleitring) mit Gewindestiften befestigen.

7.5.5.3 Wellenpaket in Lagerträger einbauen- Kohle-Gleitlagerung

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 50) bis (⇒ Kapitel 7.5.5, Seite 52) beachtet bzw. durchgeführt.
 - ✓ 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. Wellenpaket vorsichtig in Lagerträger 330 pressen.
 2. Abstandring 504.02 auf Welle 210 schieben.
 3. Lagerdeckel 360 montieren.
 4. Sechskantschrauben 901.02 montieren.
 5. Sicherungsblech 931.01 und Nutmutter 920.21 montieren.
 6. Nutmutter 920.21 befestigen.
 7. Sicherungsblech 931.01 umbiegen.
 8. Dichtring 411.11 einlegen.
 9. Gehäusedeckel 161 an den Lagerträger 330 montieren.
 10. Muttern 920.04 befestigen, Anzugsmomente beachten.

7.5.5.4 Wellenpaket in Lagerträger einbauen - SIC-Gleitlagerung

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 50) bis (⇒ Kapitel 7.5.5, Seite 52) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ 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. Wellenpaket vorsichtig in Lagerträger 330 pressen.
 2. Abstandring 504.02 auf Welle 210 schieben.
 3. Lagerdeckel 360 montieren.
 4. Sechskantschrauben 901.02 montieren.
 5. Sicherungsblech 931.01 und Nutmutter 920.21 montieren.
 6. Nutmutter 920.21 befestigen.
 7. Sicherungsblech 931.01 umbiegen.
 8. Dichtring 411.11 einlegen.
 9. Spannring 515.22, Lagerhülse 529.22, Spannring 515.21 und Tellerfeder 950.23 auf die Welle 210 schieben.
 10. Dichtring 411.11 einlegen.
 11. Gehäusedeckel 161 an den Lagerträger 330 montieren.
 12. Muttern 920.04 befestigen, Anzugsmomente beachten.
 13. Spannhülse 531 auf die Welle 210 schieben.

7.5.6 Laufrad einbauen
7.5.6.1 Einstufige Ausführung

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 50) bis (⇒ Kapitel 7.5.5, Seite 52) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Vormontierter Lagerträger 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. Passfeder 940.01 einlegen und Laufrad 230 auf Welle 210 aufschieben.
 2. Laufradmutter 922 befestigen. (Siehe Tabelle: Anzugsmomente der Schraubverbindungen an der Pumpe)

7.5.6.2 Zweistufige Ausführung (125-500/2)

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 50) bis (⇒ Kapitel 7.5.5, Seite 52) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Vormontierter Lagerträger 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. Passfeder 940.01 in die Welle 210 legen.
 2. Laufrad 230.02 auf die Welle schieben.
 3. Abstandhülse 525.01 auf die Welle schieben.
 4. Leitrad 171 über Abstandhülse 525.01 schieben.

5. Laufrad 230.01 auf die Welle schieben.
6. Laufradmutter 922 befestigen (Rechtsgewinde!).

7.5.7 Einschubeinheit einbauen

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

- ✓ Hinweise und Schritte unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 50) bis beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
- ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
- ✓ Bei Einschubeinheit ohne Kupplung: Kupplung gemäß Herstellerangaben montieren.
 1. Neuen Dichtring 411.10 in Spiralgehäuse 102 einlegen.
 2. Einschubeinheit, falls notwendig, vor dem Abkippen sichern, z. B. durch Abstützen oder Anhängen, und in das Spiralgehäuse 102 schieben.
 3. Mutter 920.01 am Spiralgehäuse anziehen, Schraubenanzugsmomente beachten.
 4. Stützfuß 183 mit Befestigungsschraube auf der Grundplatte befestigen.

7.5.8 Motor anbauen

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

1. Durch Verrücken des Motors Pumpe und Motor einkuppeln.
2. Motor auf der Grundplatte befestigen.
3. Pumpe und Motor ausrichten. (⇒ Kapitel 5.6, Seite 29)
4. Motor anklemmen (siehe Herstellerdokumentation).

7.6 Anziehdrehmomente

7.6.1 Anziehdrehmomente Pumpe

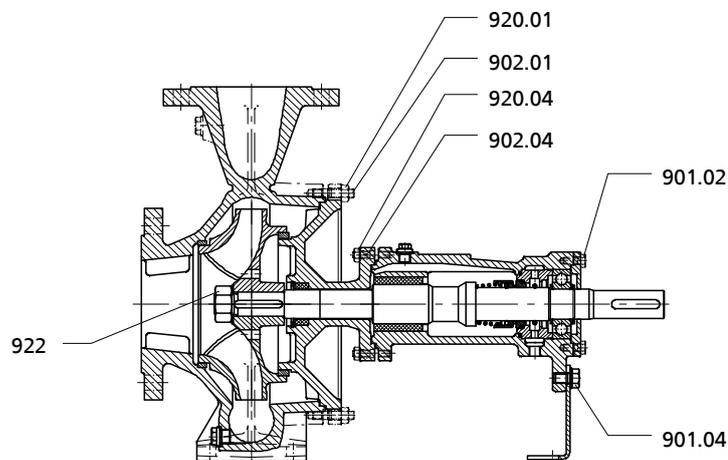
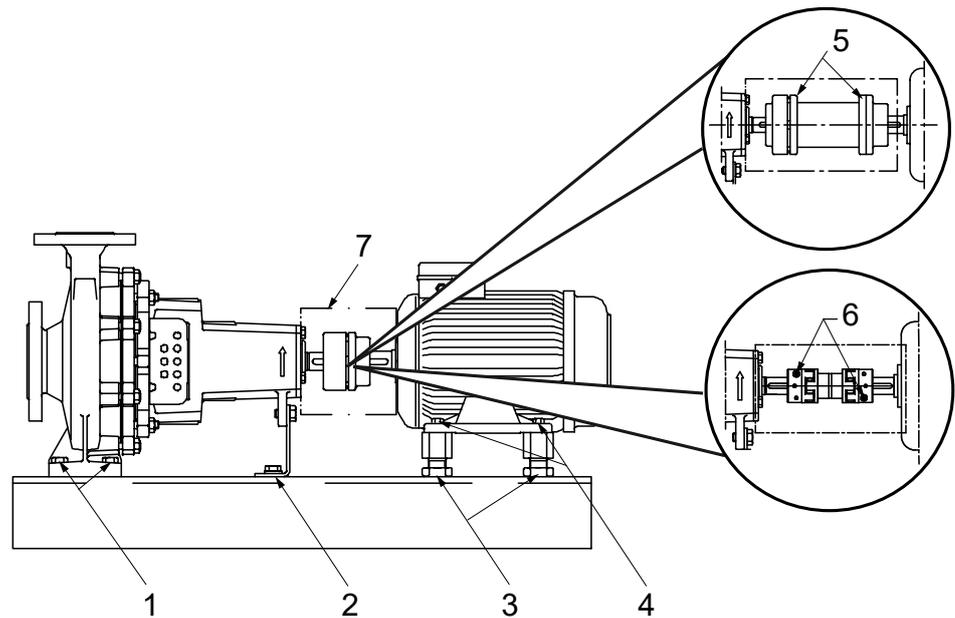


Abb. 18: Schraubenanzugsstellen Pumpe

Tabelle 17: Anziehdrehmomente

Teile-Nr.	Benennung	Gewinde	Anziehdrehmomente ⁸⁾
			[Nm]
901.02	Sechskantschraube	M12	30
901.04	Sechskantschraube	M16	75
902.01/920.01	Sechskantmutter	M16	120
		M20	240
902.04/920.04	Sechskantmutter	M16	120
922	Sechskantmutter	M20 × 1,5	200
		M24 × 1,5	500

7.6.2 Anziehdrehmomente Pumpenaggregat

Abb. 19: Schraubenanzugstellen Pumpenaggregat
Tabelle 18: Anziehdrehmomente der Schraubverbindungen Pumpenaggregat

Position	Gewinde	Anziehdrehmomente ⁹⁾	Bemerkungen
		[Nm]	
1	M20	140	Pumpe auf Grundplatte
	M24	140	
	M 30	140	
2	M16	75	
3	M24 × 1,5	140	
4	M8	10	Motor auf Grundplatte
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	10	Kupplung ¹⁰⁾
6	M6	13	Kupplungsschutz

⁸⁾ Bezüglich ungeschmierter Gewinde

⁹⁾ Bezüglich ungeschmierter Gewinde

¹⁰⁾ Nur bei Zwischenhülsekupplung

Position	Gewinde	Anziehdrehmomente ⁹⁾	Bemerkungen
		[Nm]	
6	M8	17,5	Kupplungsschutz
	M10	44	
	M12	89	

7.7 Ersatzteilkhaltung

7.7.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserveteilbestellungen und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

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

Alle Angaben dem Typenschild entnehmen. (⇒ Kapitel 4.4, Seite 17)

Weiterhin benötigte Daten sind:

- Teile-Nr. und Benennung (⇒ Kapitel 9.1, Seite 61)
- Stückzahl der Ersatzteile
- Lieferadresse
- Versandart (Frachtgut, Post, Expressgut, Luftfracht)

7.7.2 Empfohlene Ersatzteilkhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296

Tabelle 19: Stückzahl der Ersatzteile für die empfohlene Ersatzteilkhaltung

Teile-Nr.	Benennung	Anzahl der Pumpen (einschließlich Reservepumpen)						
		2	3	4	5	6 und 7	8 und 9	10 und mehr
171	Leitrad ¹¹⁾	1	1	1	2	2	2	20 %
210	Welle	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Laufgrad ¹²⁾	1	1	1	2	2	2	20 %
321	Radialkugellager	1	1	2	2	3	4	100 %
330	Lagerträger	-	-	-	-	-	1	2 Stück
400./...	Flachdichtung (Satz)	4	6	8	8	9	12	150 %
412	O-Ring ¹¹⁾	4	6	8	8	9	12	150 %
433	Gleitringsdichtung	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01/02	Spaltring	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Kupplung Übertragungselement (Satz)	1	1	2	2	3	4	30 %

¹¹ Nur bei Etanorm-RSY 125-500/2

¹² Bei Etanorm-RSY 125-500/2 doppelte Stückzahl

7.7.3 Austauschbarkeit der Pumpenteile

Innerhalb einer Spalte sind Teile mit gleicher Nummer austauschbar.

Tabelle 20: Austauschbarkeit der Pumpenteile

Baugröße	Welleneinheiten	Benennung													
		Spiralgehäuse	Gehäusedeckel	Stützfuß (Kohle-Lagerung)	Welle	Lauffrad	Rillenkugellager	Lagerträger (Kohle-Lagerung)	Lagerdeckel (ohne Lüfter)	Gleitringdichtung	Gegenringträger	Spaltring- Saugseite	Spaltring- Druckseite	Lagerhülse (Kohle-Lagerung)	Lagerbuchse (Kohle-Lagerung)
		Teile-Nr.	Teile-Nr.	Teile-Nr.	Teile-Nr.	Teile-Nr.	Teile-Nr.	Teile-Nr.	Teile-Nr.	Teile-Nr.	Teile-Nr.	Teile-Nr.	Teile-Nr.	Teile-Nr.	Teile-Nr.
		102	161	183	210	230	321	330	360.02	433	476	501.01	501.02	529.21	545.21
125-500/2	65	○	○	○	○	○	1	1	1	1	1	○	○	1	1
150-500.1	65	○	1	○	1	○	1	1	1	1	1	1	1	1	1
200-330	65	○	4	○	1	○	1	1	1	1	1	○	4	1	1
200-400	65	○	○	○	1	○	1	1	1	1	1	2	2	1	1
200-500	65	○	1	○	1	○	1	1	1	1	1	○	1	1	1
250-330	65	○	○	○	1	○	1	1	1	1	1	○	4	1	1
250-400	65	○	○	○	1	○	1	1	1	1	1	○	1	1	1
250-500	65	○	2	○	1	○	1	1	1	1	1	○	1	1	1
300-360	65	○	3	○	1	○	1	1	1	1	1	○	1	1	1
300-400	65	○	3	○	1	○	1	1	1	1	1	3	1	1	1
300-500	65	○	2	○	1	○	1	1	1	1	1	3	1	1	1

8 Störungen: Ursachen und Beseitigung

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

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

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

Tabelle 21: Störungshilfe

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung ¹³⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Pumpe fördert gegen zu hohen Druck	Betriebspunkt neu einregeln Anlage auf Verunreinigung überprüfen Einbau eines größeren Laufrades ¹⁴⁾ Drehzahl erhöhen (Turbine, Verbrennungsmaschine)
X	-	-	-	-	-	X	X	Pumpe bzw. Rohrleitungen nicht vollständig entlüftet bzw nicht aufgefüllt	Entlüften bzw. auffüllen Entlüftungsbohrung reinigen
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	-	-	-	-	-	-	-	Drehrichtung falsch	2 Phasen der Stromzuführung vertauschen
X	-	-	-	-	-	-	-	Drehzahl zu niedrig - bei Frequenzumformerbetrieb - ohne Frequenzumformerbetrieb	- Spannung/Frequenz im zulässigen Bereich am Frequenzumformer erhöhen - Spannung prüfen
X	-	-	-	-	-	X	-	Verschleiß der Innenteile	verschlissene Teile erneuern
-	X	-	-	-	-	X	-	Gegendruck der Pumpe ist geringer als in der Bestellung angegeben	Betriebspunkt genau einregeln bei ständiger Überlastung eventuell Laufrad abdrehen ¹⁴⁾

1223.8/09-DE

¹³ Für die Behebung von Störungen an unter Druck stehenden Teilen ist die Pumpe drucklos zusetzen.

¹⁴ Rückfrage erforderlich

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung ¹³⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	höhere Dichte oder höhere Viskosität des Fördermediums als in der Bestellung angegeben	Rückfrage erforderlich
-	X	X	-	-	-	-	-	Drehzahl zu hoch	Drehzahl verringern ¹⁴⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Dichtung defekt	Dichtung zwischen Spiralgehäuse und Druckdeckel bzw. zwischen Druckdeckel und Lagerträger erneuern
-	-	-	-	X	-	-	-	mangelnde Vorspannung der Dichtung	Erhöhung der Dichtungsvorspannung bei Betriebstemperatur: 1. Druck- und saugseitige Armatur schließen. 2. Pumpenaggregat unter Siedetemperatur des Fördermediums abkühlen lassen. 3. Sechskantmuttern 920.1 und 920.2 am Druckdeckel nachziehen. 4. Pumpenaggregat in Betrieb setzen.
-	-	-	-	-	X	-	-	Wellendichtung verschlissen	Wellendichtung erneuern Spül- /Sperrflüssigkeit kontrollieren
-	-	-	-	-	X	-	-	Pumpe läuft unruhig	Saugverhältnisse korrigieren Pumpenaggregat ausrichten Laufgrad nachwuchten Druck am Saugstutzen der Pumpe erhöhen
-	-	-	X	-	X	X	-	Pumpenaggregat schlecht ausgerichtet	Pumpenaggregat ausrichten
-	-	-	X	-	X	X	-	Pumpe verspannt oder Resonanzschwingungen in Rohrleitungen	Rohrleitungsanschlüsse und Pumpenbefestigung überprüfen gegebenenfalls Abstände der Rohrschellen verringern Rohrleitungen über schwingungsdämpfendes Material befestigen
-	-	-	X	-	-	-	-	erhöhter Achsschub ¹⁴⁾	Entlastungsbohrungen im Laufgrad säubern Spaltringe auswechseln
-	-	-	X	-	-	-	-	Kupplungsabstand nicht eingehalten	Abstand nach Aufstellungsplan korrigieren
X	X	-	-	-	-	-	-	Lauf auf zwei Phasen	defekte Sicherung erneuern elektrische Leitungsanschlüsse überprüfen
-	-	-	-	-	-	X	-	Unwucht des Rotors	Laufgrad reinigen Laufgrad nachwuchten
-	-	-	-	-	-	X	-	Lager schadhaft	erneuern
-	-	-	X	-	-	X	X	zu kleiner Förderstrom	Mindestförderstrom vergrößern

9 Zugehörige Unterlagen

9.1 Gesamtzeichnung mit Einzelteileverzeichnis

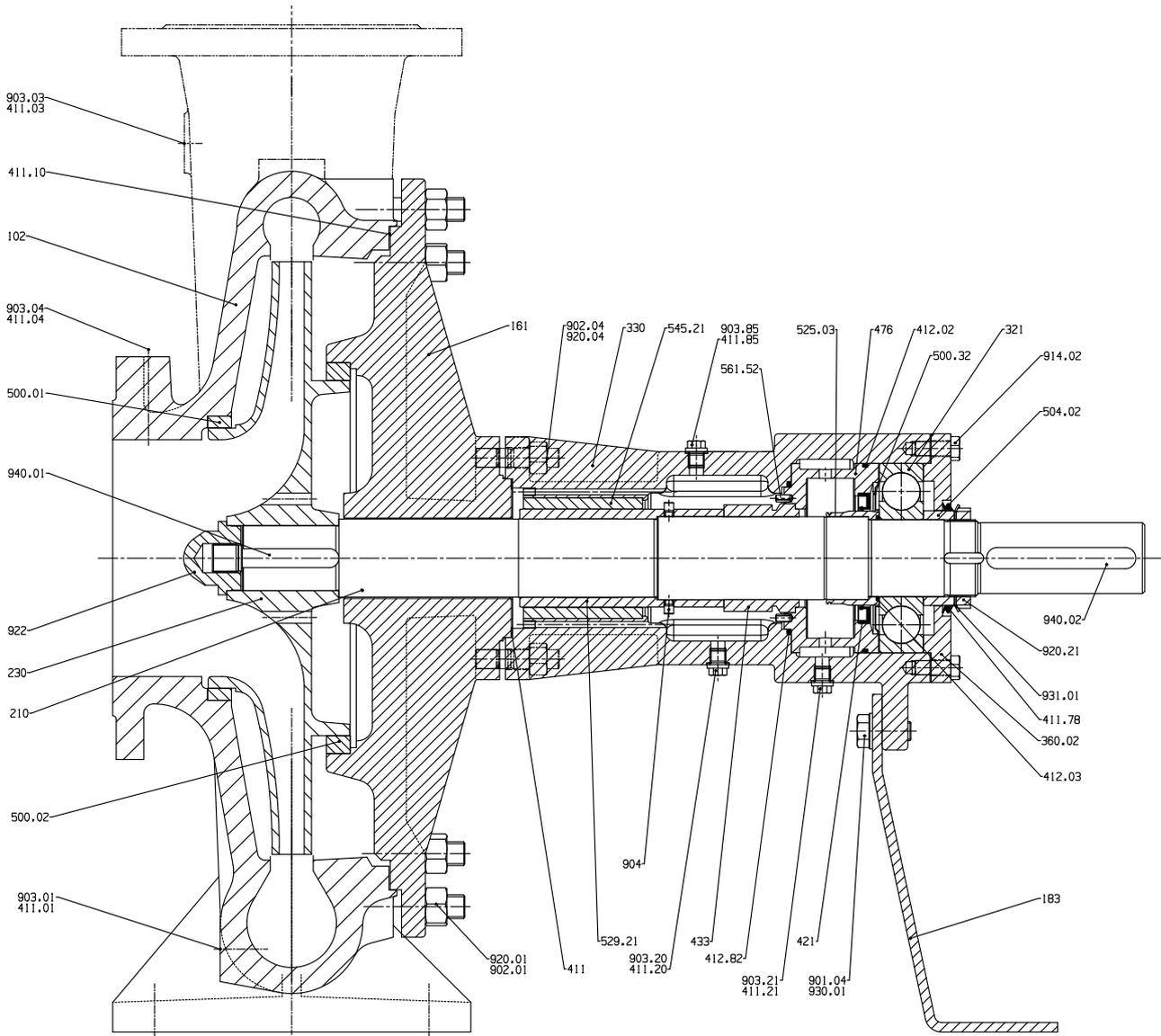
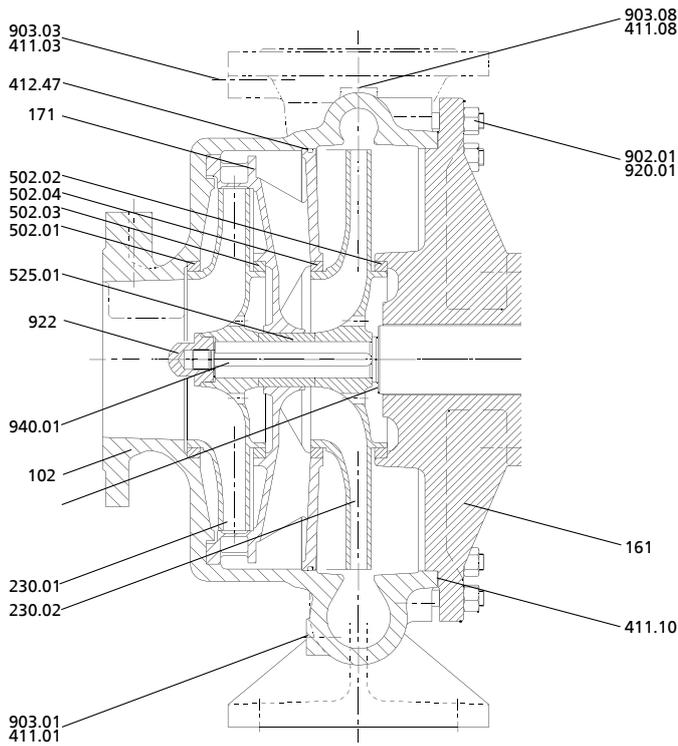
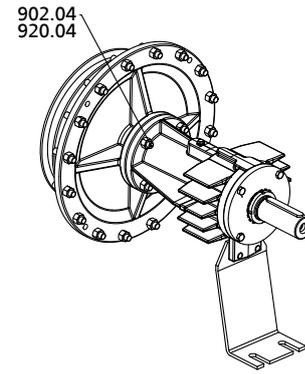


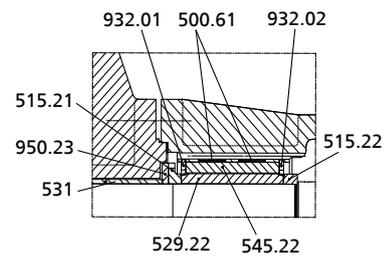
Abb. 20: Gesamtzeichnung



Ausführung mit 2 Stufen



Einschubeinheit



Ausführung mit SiC-Lager

Tabelle 22: Einzelteilverzeichnis

Teile-Nr.	Bestehend aus	Benennung
102	102	Spiralgehäuse
	411.01/03/04/08	Dichtring
	502.01	Spaltring
	902.01	Stiftschraube
	903.01/03/04/08	Verschlusschraube
	920.01	Sechskantmutter
161	161	Gehäusedeckel
	411.10	Dichtring
	502.02	Spaltring
	920.01	Sechskantmutter
	902.04	Stiftschraube
171 ¹⁵⁾	171	Leitrad
183	183	Stützfuß
	901.04	Sechskantschraube
	550.41	Scheibe
210	210	Welle
	940.01/02	Passfeder
	412.82	O-Ring
230.01/02 ¹⁵⁾	230.01/02	Laufgrad
321	321	Rillenkugellager
330	330	Lagerträger
	330	Lagerträger
	210	Welle
330	321	Rillenkugellager

¹⁵⁾ Nur bei Etanorm-RSY 125-500/2

Teile-Nr.	Bestehend aus	Benennung
330	360.02	Lagerdeckel
	411.11/.20/.21/.85	Dichtring
	412.02/.03/.82	O-Ring
	421	Radial-Wellendichtring
	433	Gleitringdichtung
	476	Gegenringträger
	500.32	Ring
	504.02	Abstandring
	525.03	Abstandhülse
	529.21	Lagerhülse
	545.21	Lagerbuchse
	561.52	Kerbstift,
	903.20/.21/.85	Verschlusschraube
	920.04	Sechskantmutter
	920.21	Mutter
	922	Laufmutter
	940.01/.02	Passfeder
	931.01	Sicherungsblech
360.02	360.02	Lagerdeckel
	901.01/.02	Sechskantschraube
411.01/.03/.04/.08/.10/.11/.20/.21/.85	411.01/.03/.04/.08/.10/.11/.20/.21/.85	Dichtring
412.47 ¹⁵⁾	412.47 ¹⁵⁾	O-Ring
412.02/.03/82	412.02/.03/82	O-Ring
421	421	Radial-Wellendichtring
433	433	Gleitringdichtung
476	476	Gegenringträger
	561.52	Kerbstift
500.32	500.32	Nilosring
500.61 ¹⁶⁾	500.61	Toleranzhülse
502.01/.02/.03 ¹⁵⁾ /.04 ¹⁵⁾	502.01/.02/.03 ¹⁵⁾ /.04 ¹⁵⁾	Spaltring
504.02	504.02	Abstandring
515.21/.22 ¹⁶⁾	515.21/.22 ¹⁶⁾	Spannring
525.01 ¹⁵⁾	525.01 ¹⁵⁾	Abstandhülse
/03		
529.21	529.21	Lagerhülse
529.22 ¹⁶⁾	529.22 ¹⁶⁾	Lagerhülse
531 ¹⁶⁾	531 ¹⁶⁾	Spannhülse
545.21	545.21	Lagerbuchse
545.22 ¹⁶⁾	545.22 ¹⁶⁾	Lagerbuchse
550.41	550.41	Scheibe
561.52	561.52	Kerbstift
901.02/.04	901.02/.04	Sechskantschraube
902.01/.04	902.01/.04	Stiftschraube
903.01/.03/.04/.08/.20/.21/.85	903.01/.03/.04/.08/.20/.21/.85	Verschlusschraube
904	904	Gewindestift
920.01/.04	920.01/.04	Sechskantmutter
920.21	920.21	Mutter

1223.8/09-DE

¹⁶⁾ Nur bei SIC-Lagerung

Teile-Nr.	Bestehend aus	Benennung
922	922	Laufmutter
931.01	931.01	Sicherungsblech
932.01/02 ¹⁶⁾	932.01/02 ¹⁶⁾	Sicherungsring
940.01/02	940.01/02	Passfeder
950.23 ¹⁶⁾	950.23 ¹⁶⁾	Tellerfeder

10 EU-Konformitätserklärung

Hersteller:

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

Hiermit erklärt der Hersteller, dass das Produkt:

Etanorm-RSY

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.

Stichwortverzeichnis

A

Abrasiv Fördermedien 39
Antrieb 18
Anziehdrehmomente 56
Aufbau 19
Auffüllen und Entlüften 33
Aufheizen 34
Aufheizgeschwindigkeit 34
Aufstellung
 Fundamentaufstellung 22
 fundamentlose 23
Aufstellung/Einbau 21
Auftragsnummer 7
Außerbetriebnahme 40
Austauschbarkeit der Pumpenteile 58

B

Bauart 18
Benennung 16
Bestimmungsgemäße Verwendung 9

D

Demontage 47
Drehrichtung 18, 32

E

Einlagern 40
Einsatzbereiche 9
Einschalten 35
Endkontrolle 34
Entsorgung 15
Ersatzteil
 Ersatzteilbestellung 57
Ersatzteilhaltung 57
Explosionsschutz 11, 21, 27, 30, 31, 33, 35, 37, 38, 41, 42, 44, 45

F

Fettschmierung
 Intervalle 45
Filter 24, 45
Fördermedium
 Dichte 39
Förderstrom 38

G

Geräuscherwartungswerte 20
Gesamtzeichnung 62
Gewährleistungsansprüche 7
Gleitringdichtung 36
Grenzen des Betriebsbereiches 37

I

Inbetriebnahme 33

K

Kennzeichnung von Warnhinweisen 8
Konservieren 40
Konservierung 14
Kupplung 44
Kupplungsausrichtung 28

L

Lager 18
Lagertemperatur 43
Lagerung 14
Laufradform 18
Lieferumfang 20

M

Mitgeltende Dokumente 7
Montage 47, 50

P

Produktbeschreibung 16

R

Rohrleitungen 24
Rücksendung 14

S

Schadensfall 7
 Ersatzteilbestellung 57
Schalthäufigkeit 38
Schraubenanzugsmomente 56
Sicherheit 9
Sicherheitsbewusstes Arbeiten 10
Spaltspiele 44
Störungen
 Ursachen und Beseitigung 59

T

Temperaturdifferenz 34
Temperaturgrenzen 11
Transportieren 13
Typenschild 17

U

Überwachungseinrichtungen 12
Unbedenklichkeitserklärung 66
Unvollständige Maschinen 7

W

Warmhalten 34

Warnhinweise 8

Wartung 42

Wellendichtung 18

Wiederinbetriebnahme 40

Wirkungsweise 19

Z

Zulässige Kräfte an den Pumpenstutzen 25

Zusatzanschlüsse 26



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

1223.8/09-DE (01316725)