

Prozesspumpe

RPH-V

Betriebs-/ Montageanleitung



Impressum

Betriebs-/ Montageanleitung RPH-V

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 Brasil Ltda., Várzea Paulista 23.07.2020

Inhaltsverzeichnis

	Glossar	5
1	Allgemeines	6
1.1	Grundsätze	6
1.2	Einbau von unvollständigen Maschinen	6
1.3	Zielgruppe	6
1.4	Mitgeltende Dokumente	6
1.5	Symbolik	6
2	Sicherheit	8
2.1	Kennzeichnung von Warnhinweisen	8
2.2	Allgemeines	8
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.4	Personalqualifikation und Personalschulung	9
2.5	Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung	9
2.6	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	9
2.7	Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener	10
2.8	Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage	10
2.9	Unzulässige Betriebsweisen	10
2.10	Hinweise zum Explosionsschutz	10
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	Benennung	16
4.3	Typenschild	16
4.4	Konstruktiver Aufbau	16
4.5	Aufbau und Wirkungsweise	18
4.6	Geräuscherwartungswerte	19
4.7	Lieferumfang	19
4.8	Abmessungen und Gewichte	20
5	Aufstellung/Einbau	21
5.1	Sicherheitsbestimmungen	21
5.2	Überprüfung vor Aufstellungsbeginn	21
5.3	Pumpenaggregat aufstellen	21
5.4	Rohrleitungen	24
5.5	Einhausung/ Isolierung	26
5.6	Kupplungsausrichtung kontrollieren	27
5.7	Pumpe und Motor ausrichten	28
5.8	Elektrisch anschließen	28
5.9	Drehrichtung prüfen	29
6	Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme	30
6.1	Inbetriebnahme	30
6.2	Grenzen des Betriebsbereichs	35
6.3	Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern	37
6.4	Wiederinbetriebnahme	38
7	Wartung/Instandhaltung	39
7.1	Sicherheitsbestimmungen	39

7.2	Wartung/Inspektion	40
7.3	Entleeren/Reinigen	45
7.4	Pumpenaggregat demontieren	45
7.5	Pumpenaggregat montieren	47
7.6	Anziehdrehmomente	50
7.7	Ersatzteilhaltung	51
8	Störungen: Ursachen und Beseitigung	53
9	Zugehörige Unterlagen	55
9.1	Gesamtzeichnungen mit Einzelteilverzeichnis	55
10	EU-Konformitätserklärung	59
11	Unbedenklichkeitserklärung	60
	Stichwortverzeichnis.....	61

Glossar

Druckleitung

Rohrleitung, die am Druckstutzen angeschlossen ist

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

Pumpe

Maschine ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile

Pumpenaggregat

Komplettes Pumpenaggregat bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehörteilen

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 2.4, 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 Handlungsanleitung
▷	Handlungsaufforderung bei Sicherheitshinweisen
⇒	Handlungsergebnis
⇨	Querverweise

¹ sofern im Lieferumfang vereinbart

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



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 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.

2.2 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.

2.3 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 6)
- 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 Maximalförderstrom 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.

2.4 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.

2.5 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

2.6 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

2.7 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

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

2.8 Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage

- Umbauarbeiten oder Veränderungen von Pumpe/Pumpenaggregat sind nur nach Zustimmung des Herstellers zulässig.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile/ Komponenten verwenden. Die Verwendung anderer Teile/ Komponenten kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.
- Der Betreiber sorgt dafür, dass Wartung, Inspektion und Montage von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, welches sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.
- Arbeiten an der Pumpe/Pumpenaggregat nur im Stillstand ausführen.
- Arbeiten am Pumpenaggregat nur im spannungslosen Zustand durchführen.
- Pumpe/ Pumpenaggregat muss Umgebungstemperatur angenommen haben.
- Das Pumpengehäuse muss drucklos und entleert sein.
- Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zur Außerbetriebnahme des Pumpenaggregats unbedingt einhalten. (⇒ Kapitel 6.3, Seite 37)
- 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 30)

2.9 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 2.3, Seite 9)

2.10 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 2.10.1, Seite 11) bis (⇒ Kapitel 2.10.4, 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.

2.10.1 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 zulässigen Temperaturen ergeben sich gemäß der Tabelle Temperaturgrenzen.

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.

2.10.2 Temperaturgrenzen

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

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

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

Tabelle 4: Temperaturgrenzen

Temperaturklasse gemäß EN 13463-1	maximal zulässige Temperatur des Fördermediums
T1	maximal 400 °C ²⁾
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C

Im Falle von Fehlbedienungen oder Störungen und Nichtbeachtung vorgeschriebener Maßnahmen können wesentlich höhere Temperaturen auftreten.

Bei Betrieb mit höherer Temperatur, fehlendem Datenblatt oder "Poolpumpen" ist die maximal zulässige Arbeitstemperatur bei KSB zu erfragen.

2.10.3 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 abhängig von jeweiliger Werkstoffausführung

2.10.4 Grenzen des Betriebsbereichs

Die unter (⇒ Kapitel 6.2.3.1, Seite 36) angegebenen Mindestmengen beziehen sich auf Wasser und wasserähnliche Fördermedien. Längere Betriebsphasen bei diesen Mengen und den genannten Fördermedien verursachen keine zusätzliche Erhöhung der Oberflächentemperaturen an der Pumpe. Liegen jedoch Fördermedien mit abweichenden physikalischen Kenngrößen vor, ist zu prüfen, ob die Gefahr zusätzlicher Erwärmung besteht und daher eine Erhöhung der Mindestmenge notwendig ist. Mit Hilfe der unter (⇒ Kapitel 6.2.3.1, Seite 36) genannten Berechnungsformel kann ermittelt werden, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann.

3 Transport/Lagerung/Entsorgung

3.1 Lieferzustand kontrollieren

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

3.2 Transportieren

	! GEFAHR Herausrutschen von Pumpe/Pumpenaggregat aus der Aufhängung Lebensgefahr durch herabfallende Teile! ▷ Pumpe/Pumpenaggregat nur in vorgeschriebener Position transportieren. ▷ Niemals Pumpe/Pumpenaggregat am freien Wellenende oder der Ringöse des Motors anhängen. ▷ Gewichtsangabe, Schwerpunkt und Anschlagpunkte beachten. ▷ Örtlich geltende Unfallverhütungsvorschriften beachten. ▷ Geeignete und zugelassene Lastaufnahmemittel benutzen, z. B. selbstspannende Hebezeugen.
	ACHTUNG Unsachgemäßer Transport der Pumpe Beschädigung der Wellendichtung! ▷ Beim Transport die Pumpenwelle mit einer geeigneten Transportsicherung gegen Verschieben sichern.

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

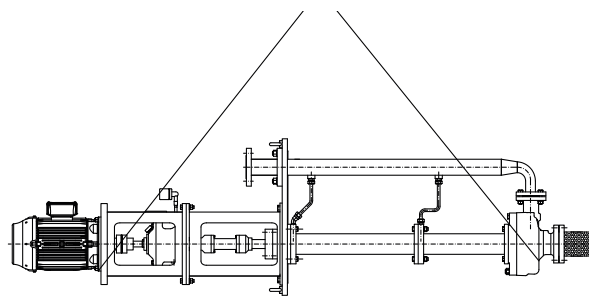


Abb. 1: Montierte Einheit transportieren

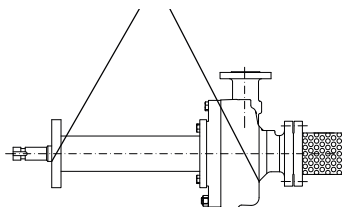


Abb. 2: Pumpengehäuse und Teil des Zwischenrohrs transportieren

3.3 Lagerung/Konservierung

	ACHTUNG Beschädigung durch Feuchtigkeit, Schmutz oder Schädlinge bei der Lagerung Korrosion/Verschmutzung von Pumpe/Pumpenaggregat! ▷ Bei Lagerung im Freien Pumpe/Pumpenaggregat oder verpackte Pumpe/Pumpenaggregat und Zubehör wasserdicht abdecken.
	ACHTUNG Feuchte, verschmutzte oder beschädigte Öffnungen und Verbindungsstellen Undichtigkeit oder Beschädigung der Pumpe! ▷ Öffnungen und Verbindungsstellen der Pumpe vor der Lagerung ggf. reinigen und verschließen.

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

- Pumpe / Pumpenaggregat in einem trockenen, geschützten Raum bei möglichst konstanter Luftfeuchtigkeit lagern.
- Welle 1x monatlich von Hand drehen, z. B. über Lüfter des Motors.

Bei sachgemäßer Innenlagerung ist ein Schutz bis maximal 6 Monate gegeben. Neue Pumpen/Pumpenaggregate sind werkseitig entsprechend vorbehandelt.

Bei Einlagerung einer bereits betriebenen Pumpe/Pumpenaggregat (⇒ Kapitel 6.3.1, Seite 37) beachten.

3.4 Rücksendung

1. Pumpe ordnungsgemäß entleeren.
2. Die Pumpe spülen und reinigen, besonders bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien.
3. Pumpe zusätzlich neutralisieren und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas durchblasen, bei Fördermedien deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen.
4. Der Pumpe muss immer eine ausgefüllte Unbedenklichkeitserklärung beigelegt werden.
Angewandte Sicherungsmaßnahmen und Dekontaminierungsmaßnahmen angeben. (⇒ Kapitel 11, Seite 60)

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

3.5 Entsorgung

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

1. Pumpe/Pumpenaggregat demontieren.
Fette und Schmierflüssigkeiten bei der Demontage sammeln.
2. Pumpenwerkstoffe trennen z. B. nach:
 - Metall
 - Kunststoff
 - Elektronikschrott
 - Fette und Schmierflüssigkeiten
3. Nach örtlichen Vorschriften entsorgen oder einer geregelten Entsorgung zuführen.

4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat

4.1 Allgemeine Beschreibung

- Prozesspumpe nach API 610

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

4.2 Benennung

Beispiel: RPH-V 50-180

Tabelle 5: Erklärung zur Benennung

Abkürzung	Bedeutung
RPH	Baureihe
V	Vertikale Ausführung
50	Druckstutzen-Nenndurchmesser [mm] am Spiralgehäuse
180	Laufgrad-Nenndurchmesser [mm]

4.3 Typenschild

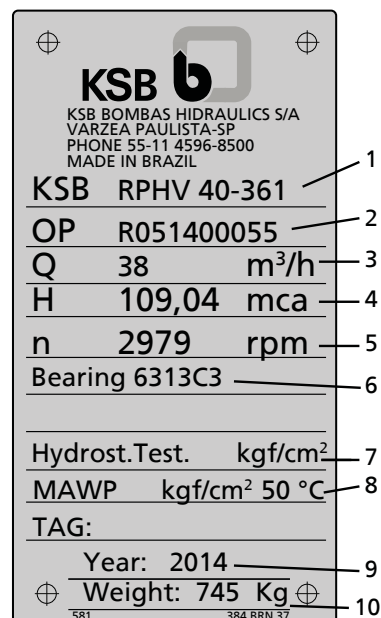


Abb. 3: Typenschild (Beispiel)

1	Baureihe/Baugröße	2	Auftragsnummer
3	Fördermenge	4	Förderhöhe
5	Drehzahl	6	Lagerausführung
7	Prüfdruck	8	Max. zulässiger Betriebsdruck
9	Baujahr	10	Gewicht

4.4 Konstruktiver Aufbau

Bauart

- Spiralgehäusepumpe
- Vertikalaufstellung
- Einstufig

- Erfüllt technische Anforderungen nach API 610, 11. Ausgabe / ISO 13709
- Wellenkrümmung gemäß API 610, 11. Ausgabe
- Pumpen-, Zwischen- und Antriebswelle über Kegelkupplung verbunden

Drehrichtung

- Vom Antrieb aus gesehen im Uhrzeigersinn

Antrieb

- Elektromotor
- Verbrennungsmotor
- Turbine

Wellendichtung

Standardausführung:

- Gleitringdichtung
- Gleitringdichtungsraum nach API 610, 11. Ausgabe
- Patronengleitringdichtung

Pumpengehäuse

- Einfachspirale
- Radial geteiltes Spiralgehäuse
- Spiralgehäuse mit Spaltring
- Gehäusedeckel

Laufgradform

- Geschlossenes Radialrad
- Laufrad saugseitig mit Laufring nur bei hydraulisch entlasteten Laufrädern

Entlastungseinrichtung

- Dichtspalt und Entlastungsbohrungen entlasten Axialschub (wenn erforderlich)

Dichtung der Aufsetzplatte

- Abdichtung der Druckleitung an der Aufsetzplatte durch O-Ringe

Lager

- Ungekühlt
- Ölgeschmiertes Radialkugellager
- Abdichtung durch Labyrinthring

Optional:

- Fettgeschmiertes Radialkugellager

Wellenführungslager:

- Radialgleitlager aus GTC-AR-HT (oder 3P/ Xytrex 451)
- Mit Wellenschutzhülse
- Fördermediumgeschmiert³⁾

Optional:

- Fremdwassergeschmiert⁴⁾

³ Verwendung bei Fördermedien mit schmierenden Eigenschaften, einer maximalen Verunreinigung von 20 ppm und Korngrößen bis 10 µm; jedem Wellenführungslager wird die Schmierung über eine Einzelverrohrung zwischen Wellenführungslager und Steigleitung zugeführt

⁴ Wasserzufuhr an alle Wellenführungslager über externen, oberhalb der Aufsetzplatte befindlichen Anschluss

4.5 Aufbau und Wirkungsweise

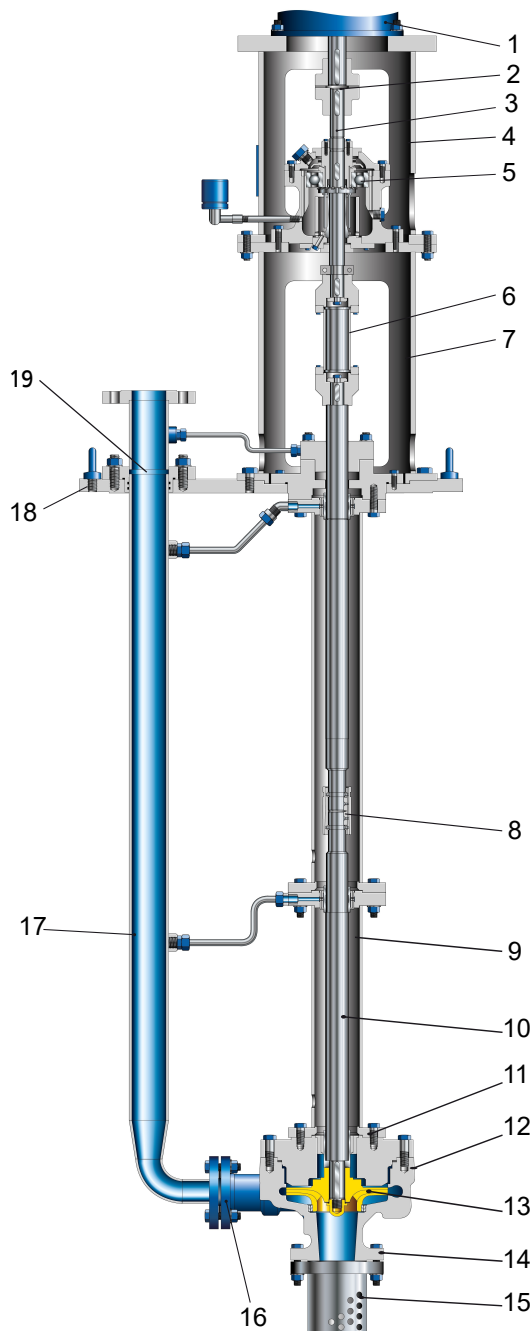


Abb. 4: Schnittbild

1	Motorgehäuse	2	Kupplung
3	Antriebswelle	4	Antriebslaterne
5	Radialkugellager	6	Zwischenkupplung
7	Lagerträgerlaterne	8	Kegelpkupplung
9	Zwischenrohr	10	Pumpenwelle
11	Gehäusedeckel	12	Spiralgehäuse
13	Laufrad	14	Saugstutzen
15	Saugsieb	16	Druckstutzen, Spiralgehäuse
17	Steigrohr	18	Aufsetzplatte
19	Druckstutzen, Aufsetzplatte		

Ausführung Die Pumpe ist mit einem axialen Strömungseintritt und einem radialen Strömungsaustritt ausgeführt. Die Hydraulik wird mit dem Motor über eine Lamellenkupplung starr verbunden. Sie läuft in fördermediumgeschmierten

Gleitlagern im Zwischenrohr, die die seitliche Bewegung oder Wellendurchbiegung ausgleichen. Durch abgestufte Längen des Zwischenrohrs (9) und der Welle können verschiedene Eintauchtiefen ET realisiert werden. Das Pumpenaggregat ist auf einer Aufsetzplatte (18) montiert. Der Druckstutzen des Spiralgehäuses (16) ist über ein Steigrohr (17) mit dem Druckstutzen (19) der Aufsetzplatte (18) verbunden.

Wirkungsweise Das Fördermedium tritt über den Saugstutzen (14) in die Pumpe ein und wird vom rotierenden Laufrad (13) nach außen beschleunigt. In der Strömungskontur des Pumpengehäuses wird die Geschwindigkeitsenergie des Fördermediums in Druckenergie umgewandelt und das Fördermedium zum Druckstutzen (16) geleitet, über den es aus der Pumpe austritt. Die Hydraulik ist auf der Laufradrückseite durch einen Gehäusedeckel begrenzt, durch den die Welle geführt ist. Die Welle ist in Gleitlagern gelagert, die von Steigrohren mit integrierten Lagersternen aufgenommen werden, welche über den Rohrsatz mit dem Pumpengehäuse und/oder dem Gehäusedeckel verbunden ist.

Abdichtung Die Pumpe wird mit einer Normgleitringdichtung abgedichtet.

4.6 Geräuscherwartungswerte

Tabelle 6: Messflächenschalldruckpegel L_{pA} ⁵⁾

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

4.7 Lieferumfang

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

- Pumpe

Kupplung

- Starrlamellenkupplung mit Zwischenhülse

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

Berührungsschutz

- Kupplungsschutz

Aufsetzplatte

- Rechteckig oder kreisförmig
- Mit Steigrohr

Zubehör

- Fallweise

4.8 Abmessungen und Gewichte

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

5 Aufstellung/Einbau

5.1 Sicherheitsbestimmungen

	⚠ GEFAHR
	Übertemperaturen im Bereich der Wellendichtung Explosionsgefahr! ▷ Niemals Pumpe/Pumpenaggregat in explosionsgefährdeten Bereichen mit Stopfbuchspackung betreiben.

5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn

Aufstellungsplatz

	⚠ WARNUNG
	Aufstellung der Fundamentschienen der rechteckigen Aufsetzplatte auf unbefestigte und nicht tragende Aufstellfläche Personen- und Sachschäden! ▷ Ausreichende Druckfestigkeit gemäß Klasse C12/15 des Betons in der Expositionsklasse XC1 nach EN 206-1 beachten. ▷ Aufstellfläche muss abgebunden, eben und waagrecht sein. ▷ Gewichtsangaben beachten.

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

5.3 Pumpenaggregat aufstellen

Das Pumpenaggregat nur vertikal aufstellen.

	⚠ GEFAHR
	Übertemperaturen durch unsachgemäße Aufstellung Explosionsgefahr! ▷ Selbstentlüftung der Pumpe durch vertikale Aufstellung sicherstellen.

Fundament

	⚠ GEFAHR
	Spiralgehäuse, Rohrsatz und Aufsetzplatte nehmen Temperatur des Fördermediums an Verbrennungen ▷ Antriebslaterne und Lagerträgerlaterne nicht isolieren.

Als Fundament dient die stabile Aufsetzplatte 893, auf der das Pumpenaggregat befestigt ist. Die Aufsetzplatte deckt die Behälteröffnung vollständig ab. Wird das Pumpenaggregat mit Aufsetzplatte und Steigrohr geliefert, dient ein Rahmen aus Profilstahl am Behälter als Auflage für die Aufsetzplatte.

Werden Pumpe und Motor getrennt angeliefert, so können für den Transport und die Aufstellung in den Gewindebohrungen der Aufsetzplatte Ringösen eingeschraubt werden, um Halteseile anzubringen.

Abbinden und Ausrichten

1. Fundamentschiene entsprechend der Abmessungen im Fundamentplan in die dafür vorgesehene Aussparung im Fundamentklotz einführen.
2. Fundamentschiene mit einem Feinausrichtungsinstrument ausrichten. Abweichungen sollten 0,1 mm/m nicht überschreiten.

	! WARNUNG Unsachgemäße Aufstellung Verlust der Dichtheit der Aufsetzplatte ▷ Unterlegen von Blöcken beim Ausrichten vermeiden.
---	--

3. Nach dem vollständigen Abbinden der Betonmischung die Betonrückstände auf der Fundamentschiene entfernen und den Bereich angemessen säubern.
4. Die Flachdichtung und Aufsetzplatte auf den Fundamentklotz aufsetzen und befestigen. Dabei Quetschungen, Falten oder andere Schäden an der Dichtung vermeiden.

	! WARNUNG Falsch eingebaute Flachdichtung Austretendes Fördermedium oder Gas! ▷ Niemals Flachdichtung falsch einbauen.
---	--

	HINWEIS Die Dichtheit des Brunnens kann den $NPSH_A$-Wert durch die Abwesenheit von Atmosphärendruck beeinflussen. Der Betreiber sollte sicherstellen, dass der $NPSH_A$-Wert mindestens 1 m höher ist als der $NPSH_R$-Wert.
--	--

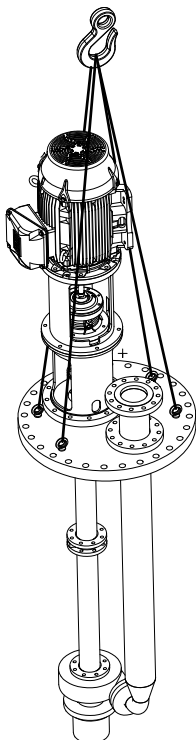
5. Die gleichmäßige Auflage der Aufsetzplatte auf der Fundamentschiene prüfen.

Auf dem Stutzen eines Druckbehälters

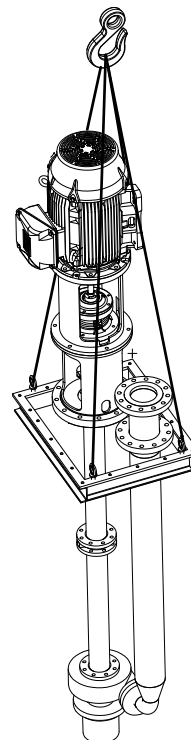
In diesem Fall wird das Pumpenaggregat auf einem Flansch geliefert, der den Druckbehälter verdeckt/verschließt.

1. Normale Flanschanschlussverfahren verwenden, d. h. parallele Dichtflächen mit einer Abweichung unter 0,5 mm und einer Ausrichtabweichung unter 0,1 mm/m.
2. Spiraldichtung korrekt zwischen den Stutzen montieren ohne die Spiraldichtung zu quetschen, falten oder in anderer Weise zu beschädigen.

Pumpenaggregat einbauen



Pumpe mit runder Aufsetzplatte transportieren



Pumpe mit rechteckiger Aufsetzplatte transportieren

1. Die Auflage für die Aufsetzplatte oder die Unterlage für die Halterung sorgfältig ausrichten.
2. Ggf. Korrekturen zwischen Aufsetzplatte und Behälterrand vornehmen. Mindestabstand e_1 zum Behälterboden einhalten.

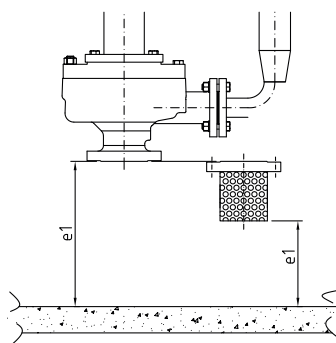


Abb. 5: Abstand zu Behälterboden

Tabelle 7: Abstandsmaße zu Behälterboden

Baugröße	$e_{1\min}$
	[mm]
25-180	65
25-230	65
40-180	80
40-181	80
40-230	80
40-231	80
40-280	80
40-281	80
40-361	80

Baugröße	e1 _{min} *
	[mm]
50-180	100
50-230	100
50-280	100
80-180	125
80-230	125
80-280	125



HINWEIS

Am Druckstutzen können Kompensatoren angeordnet werden.

5.4 Rohrleitungen

5.4.1 Rohrleitung anschließen



GEFAHR

Überschreitung der zulässigen Belastungen an den Pumpenstutzen

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

- ▷ Pumpe nicht als Festpunkt für die Rohrleitungen verwenden.
- ▷ Rohrleitungen unmittelbar vor der Pumpe abfangen und spannungsfrei und ordnungsgemäß anschließen.
- ▷ Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen beachten.
(⇒ Kapitel 5.4.2, Seite 25)
- ▷ Ausdehnung der Rohrleitung bei Temperaturanstieg durch geeignete Maßnahmen kompensieren.



WARNUNG

Falsch eingebaute Packungsringe

Austretendes Fördermedium oder Gas!

- ▷ Prüfen, ob Packungsringe korrekt eingebaut wurden und ordnungsgemäß dichten.



ACHTUNG

Schweißperlen, Zunder und andere Verunreinigungen in den Rohrleitungen

Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Verunreinigungen aus den Leitungen entfernen.
- ▷ Falls notwendig, Filter einsetzen.
- ▷ Angaben unter (⇒ Kapitel 7.2.2.3, Seite 42) beachten.



ACHTUNG

Falsche Erdung bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung

Zerstörung der Wälzlager (Pitting-Effekt)!

- ▷ Niemals bei Elektroschweißarbeiten die Pumpe oder Aufsetzplatte für die Erdung verwenden.
- ▷ Strom durch die Wälzlager vermeiden.

	ACHTUNG Aggressive Spülmittel und Beizmittel Beschädigung der Pumpe! ▷ Art und Dauer des Reinigungsbetriebs bei Spülbetrieb und Beizbetrieb auf die verwendeten Gehäusewerkstoffe und Dichtungswerkstoffe abstimmen.
	HINWEIS Der Einbau von Rückflussverhinderern und Absperrorganen ist je nach Art der Anlage und der Pumpe zu empfehlen. Diese müssen jedoch so eingebaut werden, dass eine Entleerung oder ein Ausbau der Pumpe nicht behindert wird.

- ✓ Die Nennweiten der Rohrleitungen 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 dem Druckstutzen unterstützt und spannungsfrei angeschlossen. Das Gewicht darf nicht vom Druckstutzen getragen werden.
1. Behälter, Rohrleitungen und Anschlüsse gründlich reinigen, durchspülen und durchblasen (vor allem bei neuen Anlagen).
 2. Flanschabdeckung am Druckstutzen der Pumpe vor dem Einbau in die Rohrleitung entfernen.
 3. Pumpeninneres auf Fremdkörper untersuchen und ggf. entfernen.
 4. Druckstutzen mit Rohrleitung verbinden.

5.4.2 Zulässige Kräfte und Momente am Druckstutzen

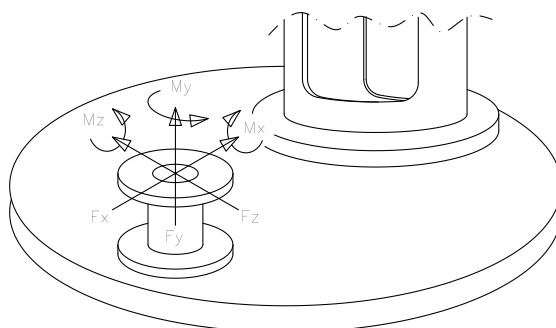


Abb. 6: Kräfte und Momente am Druckstutzen

Tabelle 8: Kräfte und Momente am Druckstutzen⁶⁾

Baugröße	Kräfte				Momente			
	F_x	F_y	F_z	F_{res}	M_x	M_y	M_z	M_{res}
	[N]				[Nm]			
25-180	710	580	890	1280	460	230	350	620
25-230	710	580	890	1280	460	230	350	620
40-180	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
40-181	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
40-230	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
40-231	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
40-280	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280

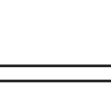
⁶⁾ Spezifische Werte für Steigrohr aus Kohlenstoffstahl

Baugröße	Kräfte				Momente			
	F _x	F _y	F _z	F _{res}	M _x	M _y	M _z	M _{res}
	[N]				[Nm]			
40-281	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
40-361	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
50-180	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
50-230	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
50-280	1070	890	1330	1930	950	470	720	1280
80-180	2490	2050	3110	4480	2300	1180	1760	3130
80-230	2490	2050	3110	4480	2300	1180	1760	3130
80-280	2490	2050	3110	4480	2300	1180	1760	3130

5.4.3 Zusatzanschlüsse

 	! GEFAHR Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Mischen unverträglicher Flüssigkeiten in Hilfsverrohrungen Verbrennungsgefahr! Explosionsgefahr! ▷ Auf Verträglichkeit von Sperrflüssigkeit oder Quenchflüssigkeit und Fördermedium achten.
	! WARNUNG Nicht oder falsch verwendete Zusatzanschlüsse (z. B. Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.) Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium! Verbrennungsgefahr! Funktionsstörung der Pumpe! ▷ Anzahl, Abmessungen und Lage der Zusatzanschlüsse im Aufstellungs- bzw. Rohrleitungsplan und, wenn vorhanden, Beschilderung an der Pumpe beachten. ▷ Vorgesehene Zusatzanschlüsse verwenden.

5.5 Einhausung/ Isolierung

 	! GEFAHR Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch unzureichende Belüftung Explosionsgefahr! ▷ Perforierung der Berührungsschutze am Lagerträger nicht verschließen oder abdecken (z. B. durch eine Isolierung).
	! WARNUNG Aufsetzplatte und Druckstutzen nehmen die Temperatur des Fördermediums an Verbrennungsgefahr! ▷ Schutzeinrichtungen anbringen. ▷ Antriebslaterne und Lagerträgerlaterne nicht isolieren.

	ACHTUNG
	Wärmestau im Lagerträger Lagerschaden! ▷ Lagerträger darf nicht isoliert werden.

5.6 Kupplungsausrichtung kontrollieren

	⚠ GEFAHR
	Unzulässige Temperaturen an Kupplung oder Lagerung durch Fehlausrichtung der Kupplung Explosionsgefahr! Verbrennungsgefahr! ▷ Korrekte Ausrichtung der Kupplung jederzeit gewährleisten.

	ACHTUNG
	Wellenversatz von Pumpe und Motor Beschädigung von Pumpe, Motor und Kupplung! ▷ Kupplungskontrolle immer nach der Aufstellung der Pumpe und dem Anschließen der Rohrleitung durchführen. ▷ Kupplungskontrolle auch bei Pumpenaggregaten, die auf gemeinsamer Aufsetzplatte geliefert worden sind, durchführen.

Kupplungsausrichtung mit Meßuhr kontrollieren

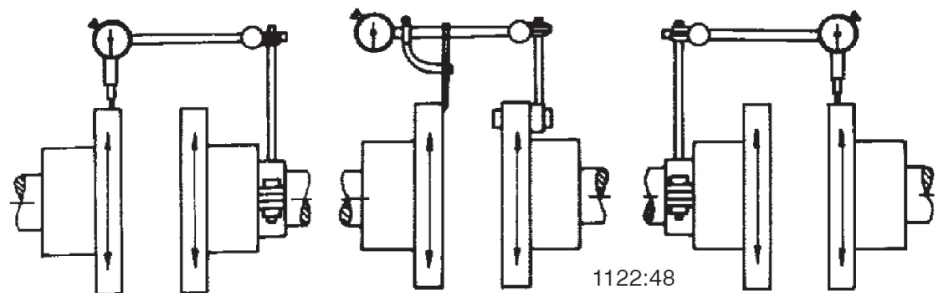


Abb. 7: Ausrichtung der Zwischenhülse mit Meßuhr prüfen

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

	HINWEIS
	Bei abgekuppelter Pumpe gleich die Drehrichtungskontrolle durchführen. (⇒ Kapitel 5.9, Seite 29)

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

5.7 Pumpe und Motor ausrichten

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

✓ Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz sind demontiert.

1. Kupplungsausrichtung kontrollieren.
2. Die Sechskantschrauben am Motor lösen.
3. Den Motor zur Pumpenwelle ausrichten.
4. Die Sechskantschrauben wieder anziehen.
5. Funktion von Kupplung/Welle überprüfen.
Kupplung/Welle muss sich leicht von Hand drehen lassen.

	! WARNUNG
	Offenliegende, rotierende Kupplung Verletzungsgefahr durch rotierende Wellen! ▷ Das Pumpenaggregat nur mit einem Kupplungsschutz betreiben. Wird dieser Kupplungsschutz auf ausdrücklichen Wunsch des Bestellers von KSB nicht mitgeliefert, ist er vom Betreiber beizustellen. ▷ Bei der Auswahl eines Kupplungsschutzes einschlägige Richtlinien beachten.

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

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

5.8 Elektrisch anschließen

	! GEFAHR
	Arbeiten am elektrischen Anschluss durch unqualifiziertes Personal Lebensgefahr durch Stromschlag! ▷ Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen lassen. ▷ Vorschriften IEC 60364 und bei Explosionsschutz EN 60079 beachten.

	! WARNUNG
	Fehlerhafter Netzanschluss Beschädigung des Stromnetzes, Kurzschluss! ▷ Technische Anschlussbedingungen örtlicher Energieversorgungsunternehmen beachten.

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

	HINWEIS
	Der Einbau einer Motorschutzeinrichtung wird empfohlen.

5.8.1 Erdung

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

5.8.2 Motor anschließen

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

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

5.9 Drehrichtung prüfen

	⚠ GEFAHR Temperaturerhöhung durch Berührung sich drehender und stehender Teile Explosionsgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats! ▷ Niemals die Drehrichtung bei trockener Pumpe prüfen. ▷ Pumpe zur Drehrichtungsprüfung abkuppeln.
	⚠ WARNUNG Hände in Behälteröffnung bei entfernter Aufsetzplatte Verletzungen! ▷ Bei demontierter Aufsetzplatte niemals mit den Händen in die Behälteröffnung greifen.
	ACHTUNG Falsche Drehrichtung von Antrieb und Pumpe Beschädigung der Pumpe! ▷ Drehrichtungspfeil an der Pumpe beachten. ▷ Drehrichtung prüfen und, falls nötig, den elektrischen Anschluss überprüfen und die Drehrichtung korrigieren.

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

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

6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme

6.1 Inbetriebnahme

6.1.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des Pumpenaggregats müssen folgende Punkte sichergestellt sein:

- Das Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig mechanisch angeschlossen.
- Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig elektrisch mit allen Schutzeinrichtungen angeschlossen. (⇒ Kapitel 5.8, Seite 28)
- Die Pumpe ist mit Fördermedium gefüllt und entlüftet. (⇒ Kapitel 6.1.4, Seite 32)
- Drehrichtung ist geprüft. (⇒ Kapitel 5.9, Seite 29)
- Alle Zusatzanschlüsse sind angeschlossen und funktionstüchtig.
- Die Schmiermittel sind geprüft.
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden die Maßnahmen zur Wiederinbetriebnahme durchgeführt.

6.1.2 Schmiermittel einfüllen

Ölgeschmierte Lager Den Lagerträger mit Schmieröl auffüllen.

- Ölqualität (⇒ Kapitel 7.2.3.1.2, Seite 43)
- Ölmenge (⇒ Kapitel 7.2.3.1.3, Seite 43)

Ölstandsregler mit Schmieröl auffüllen (nur bei ölbadgeschmierter Lagerung)

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

	ACHTUNG Zu wenig Schmieröl im Vorratsbehälter des Ölstandreglers Beschädigung der Lager! ▷ Ölstand regelmäßig kontrollieren. ▷ Vorratsbehälter immer vollständig auffüllen.
---	---

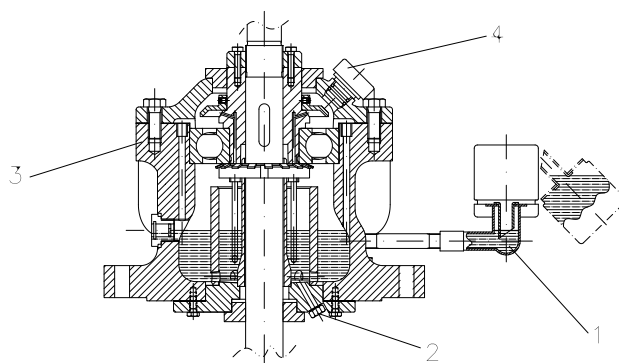


Abb. 8: Lagerträger mit Ölstandsregler

1	Ölstandsregler	2	Verschlusschraube
3	Lagerträger	4	Entlüftungsstopfen

1. Schutzkorb abziehen.
2. Entlüftungsstopfen (4) herausschrauben.
3. Ölstandsregler (1) vom Lagerträger (3) weg herunterklappen und festhalten.
4. Durch die Bohrung für den Entlüftungsstopfen so lange Öl einfüllen, bis das Öl in den Anschlusswinkel des Ölstandsreglers (1) tritt.

5. Vorratsbehälter des Ölstandsreglers (1) maximal auffüllen.
6. Ölstandregler (1) in die Grundstellung zurückklappen.
7. Entlüftungsstopfen (4) einschrauben.
8. Schutzkorb aufstecken.
9. Nach ca. 5 Minuten den Ölstand im Vorratsglas des Ölstandsreglers (1) kontrollieren.
Der Vorratsbehälter muss immer gefüllt sein, damit der Ölstand ausgeglichen wird. Gegebenenfalls Schritte 1 - 8 wiederholen.
10. Zur Kontrolle der Funktion des Ölstandsreglers (1) an der Verschlusschraube (2) langsam Öl ablassen bis im Vorratsbehälter Luftblasen aufsteigen.



HINWEIS

Zu hoher Ölstand führt zu Temperaturerhöhung, Undichtheiten oder Ölleckagen.

Ölnebel schmierung anschließen (nur bei Ölnebel schmierung)

Ölnebel geschmierte Lager

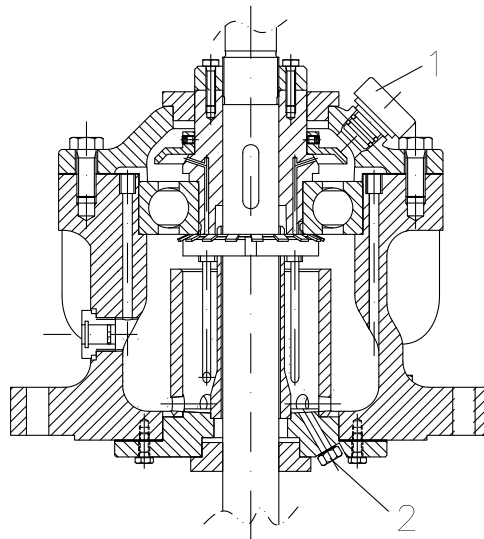


Abb. 9: Ölnebel schmierung

1	Stopfen	2	Ablaßstopfen
---	---------	---	--------------

- ✓ Hinweise des Herstellers des Schmiersystemversorgers (besonders zu Dosierung und Menge des Öls) grundsätzlich beachten.

1. Den Stopfen 1 entfernen.
2. Leitung des Ölnebel schmiersystems anschließen.
3. Ablaßstopfen 2 entfernen.
4. Ablaßleitung anschließen (Rückführung zum Ölnebel system).

6.1.3 Wellendichtung

Wellendichtungen werden fertig eingebaut geliefert.
Hinweise zu Demontage oder zu Montage (⇒ Kapitel 7.5, Seite 47) beachten.

Vorlagebehälter Doppelgleitringdichtung

Vorlagebehälter, falls vorhanden, gemäß Aufstellungsplan auffüllen.

Fremdeinspeisung

Vor dem Einschalten der Pumpe für Sperrdruckbeaufschlagung gemäß Aufstellungsplan sorgen.

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

6.1.4 Pumpe auffüllen und entlüften

	ACHTUNG Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf Beschädigung der Pumpe/des Gleitlagers! ▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben. ▷ Niemals mit kalter Flüssigkeit nach Trockenlauf beaufschlagen.
Der Flüssigkeitsstand muss sich beim Anfahren und während des Betriebs über dem Mindeststand befinden. Der Mindeststand des Fördermediums ist im Baureihenheft oder im Aufstellungsplan angegeben.	
	! GEFAHR Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Mischen unverträglicher Flüssigkeiten in Hilfsverrohrungen Verbrennungsgefahr! Explosionsgefahr! ▷ Auf Verträglichkeit von Sperrflüssigkeit oder Quenchflüssigkeit und Fördermedium achten.
	! GEFAHR Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren Explosionsgefahr! ▷ Fördermediumberührter Pumpeninnenraum einschließlich Dichtungsraum und Hilfssysteme müssen ständig mit Fördermedium gefüllt sein. ▷ Ausreichend hohen Füllstand sicherstellen. ▷ Entsprechende Überwachungsmaßnahmen vorsehen.
	! GEFAHR Ausfall der Wellendichtung durch Mangelschmierung Ausretendes heißes oder toxisches Fördermedium! Beschädigung der Pumpe! ▷ Vor dem Einschalten Pumpe entlüften und mit Fördermedium füllen.

1. Pumpe entlüften und mit Fördermedium füllen.
2. Alle Zusatzanschlüsse (Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.) ganz öffnen.

6.1.5 Endkontrolle

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

6.1.6 Wasserkühlung

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

Für das Kühlwasser folgende Qualitätsangaben beachten:

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

6.1.7 Kühlung der Wellendichtung

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

6.1.8 Heizung

 	⚠ GEFAHR
	Zu hohe Oberflächentemperaturen Explosionsgefahr! Verbrennungen! ▸ Zulässige Temperaturklassen beachten.

6.1.9 Einschalten

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

	⚠ GEFAHR Übertemperaturen durch Trockenlauf oder zu hohen Gasanteil im Fördermedium Explosionsgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats! ▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben. ▷ Pumpe ordnungsgemäß auffüllen. ▷ Pumpe nur innerhalb des zulässigen Betriebsbereichs betreiben.
---	--

	ACHTUNG Abnormale Geräusche, Vibrationen, Temperaturen oder Leckagen Beschädigung der Pumpe! ▷ Pumpe/Pumpenaggregat sofort ausschalten. ▷ Pumpenaggregat erst nach Beseitigung der Ursachen wieder in Betrieb nehmen.
---	---

- ✓ Anlagenseitiges Rohrsystem ist gereinigt.
- ✓ Pumpe, Saugleitung und gegebenenfalls Vorbehälter sind entlüftet und mit Fördermedium gefüllt.
- ✓ Der Füllstand des Fördermediums ist kontrolliert.

	ACHTUNG Anfahren gegen offene Druckleitung Überlastung des Motors! ▷ Ausreichende Leistungsreserve des Motors vorsehen. ▷ Sanftanlauf verwenden. ▷ Drehzahlregelung verwenden.
---	---

1. Absperrorgan in der Druckleitung schließen oder leicht öffnen.
2. Motor einschalten.
3. Sofort nach Erreichen der Nenndrehzahl Absperrorgan in der Druckleitung langsam öffnen und auf Betriebspunkt einregeln.

	ACHTUNG Wellenversatz von Pumpe und Kupplung Beschädigung von Pumpe, Motor und Kupplung! ▷ Wenn die Betriebstemperatur erreicht ist, Kupplungskontrolle bei abgeschaltetem Pumpenaggregat durchführen.
---	---

4. Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls notwendig, nachrichten.

6.1.10 Wellendichtung kontrollieren

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

6.1.11 Ausschalten

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

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

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

Bei längeren Stillstandszeiten:

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

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

6.2 Grenzen des Betriebsbereichs

 	⚠ GEFAHR Überschreiten der Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur, Fördermedium und Drehzahl Explosionsgefahr! Austretendes heißes oder toxisches Fördermedium! ▸ Im Datenblatt angegebene Betriebsdaten einhalten. ▸ Niemals Fördermedien fördern, für welche die Pumpe nicht ausgelegt ist. ▸ Längeren Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan vermeiden. ▸ Niemals die Pumpe bei höheren als im Datenblatt, auf dem Typenschild und in genannten Temperaturen, Drücken oder Drehzahlen betreiben außer mit schriftlicher Zustimmung des Herstellers.
--	--

	⚠ GEFAHR Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren Explosionsgefahr! ▸ Bei der Entleerung von Tanks und/oder Behältern die Pumpe durch geeignete Maßnahmen (z. B. Füllstandüberwachung) vor Trockenlauf schützen.
---	---

6.2.1 Umgebungstemperatur

	ACHTUNG
	Betrieb außerhalb der zulässigen Umgebungstemperatur Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats! ► Angegebene Grenzwerte für zulässige Umgebungstemperaturen einhalten.

Folgende Parameter und Werte während des Betriebs einhalten:

Tabelle 9: Zulässige Umgebungstemperaturen

Zulässige Umgebungstemperatur	Wert
Maximal	50 °C 40 °C ⁷⁾
Minimal	Siehe Datenblatt

6.2.2 Schalthäufigkeit

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

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

Tabelle 10: Schalthäufigkeit

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

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

6.2.3 Fördermedium

6.2.3.1 Förderstrom

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

⁷ Bei Anforderung gemäß 2014/34/EU (ATEX Produkte). Höhere Umgebungstemperatur im Einzelfall möglich siehe Datenblatt und Typenschild.

$Q_{\max}^{8)}$ den Kennlinien entnehmen.

$$Q_{\min}^{9)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{10)}$$

Die Angaben gelten für Wasser und wasserähnliche Fördermedien. Längere Betriebsphasen bei diesen Mengen und den genannten Fördermedien verursachen keine zusätzliche Erhöhung der Oberflächentemperaturen an der Pumpe. Liegen jedoch Fördermedien mit abweichenden physikalischen Kenngrößen vor, ist mit Hilfe der nachgenannten Berechnungsformel zu prüfen, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann. Gegebenenfalls den minimalen Förderstrom vergrößern.

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

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

Tabelle 11: 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	-
Δϑ	Temperaturdifferenz	K

6.2.3.2 Dichte des Fördermediums

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

	ACHTUNG Überschreitung der zulässigen Fördermediumsdichte Überlastung des Motors! ▷ Angaben zur Dichte im Datenblatt beachten. ▷ Ausreichende Leistungsreserve des Motors vorsehen.
---	--

6.2.3.3 Abrasive Fördermedien

Höhere Anteile an Feststoffen als im Datenblatt angegeben sind nicht zulässig. Beim Fördern von Fördermedien mit abrasiven Bestandteilen ist ein erhöhter Verschleiß an Hydraulik und Wellendichtung zu erwarten. Die Inspektionsintervalle gegenüber den üblichen Zeiten reduzieren.

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.

⁸ größter zulässiger Förderstrom

⁹ kleinster zulässiger Förderstrom

¹⁰ Betriebspunkt mit dem größten Wirkungsgrad

⇒ 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.
 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 (⇒ Kapitel 6.1, Seite 30) und Grenzen des Betriebsbereichs (⇒ Kapitel 6.2, Seite 35) beachten.

Vor Wiederinbetriebnahme der Pumpe/Pumpenaggregat zusätzlich Maßnahmen für Wartung/Instandhaltung durchführen. (⇒ Kapitel 7, Seite 39)

	! WARNUNG Fehlende Schutzeinrichtungen Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile oder austretendes Fördermedium! ▷ Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten alle Sicherheitseinrichtungen und Schutzeinrichtungen wieder fachgerecht anbringen und in Funktion setzen.
	HINWEIS Bei Außerbetriebnahme länger als ein Jahr sind die Elastomere zu erneuern.
	HINWEIS Die Pumpe ist durch die wasserdichten Deckel der Axiallager gegen Spritzwasser geschützt.
	HINWEIS Für den Motor die entsprechende Dokumentation des Herstellers beachten.

7 Wartung/Instandhaltung

7.1 Sicherheitsbestimmungen

	 GEFAHR Unsachgemäße Reinigung von lackierten Pumpenoberflächen Explosionsgefahr durch elektrostatische Entladung! ▷ Bei Reinigung von lackierten Pumpenoberflächen in Bereichen mit Atmosphäre der Explosionsgruppe IIC geeignete antistatische Hilfsmittel verwenden.
	 GEFAHR Entstehung von Funken bei Wartungsarbeiten Explosionsgefahr! ▷ Örtliche Sicherheitsvorschriften beachten. ▷ Wartungsarbeiten an explosionsgeschützter Pumpe/Pumpenaggregat immer unter Ausschluss einer zündfähigen Atmosphäre durchführen.
 	 GEFAHR Unsachgemäß gewartetes Pumpenaggregat Explosionsgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats! ▷ Pumpenaggregat regelmäßig warten. ▷ Wartungsplan erstellen, der die Punkte Schmiermittel, Wellendichtung und Kupplung besonders beachtet.
	 WARNUNG Unbeabsichtigtes Einschalten des Pumpenaggregats Verletzungsgefahr durch sich bewegende Bauteile und gefährliche Körperströme! ▷ Pumpenaggregat gegen ungewolltes Einschalten sichern. ▷ Arbeiten am Pumpenaggregat nur bei abgeklemmten elektrischen Anschlüssen durchführen.
	 WARNUNG Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe Verletzungsgefahr! ▷ Gesetzliche Bestimmungen beachten. ▷ Beim Ablassen des Fördermediums Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen. ▷ Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.

Der Betreiber sorgt dafür, dass alle Wartungen, Inspektionen und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.

	! WARNUNG
	Mangelnde Standsicherheit Quetschen von Händen und Füßen! ▷ Bei Montage/Demontage Pumpe/Pumpenaggregat/Pumpenteile gegen Kippen oder Umfallen sichern.

Durch Erstellen eines Wartungsplans lassen sich mit einem Minimum an Wartungsaufwand teure Reparaturen vermeiden und ein störungsfreies und zuverlässiges Arbeiten von Pumpe, Pumpenaggregat und Pumpenteilen erreichen.

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

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

7.2 Wartung/Inspektion

7.2.1 Betriebsüberwachung

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

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

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

	ACHTUNG
	Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf Beschädigung des Pumpenaggregats! ▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.
	ACHTUNG
	Überschreiten der zulässigen Temperatur des Fördermediums Beschädigung der Pumpe! ▷ Längerer Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan ist nicht zulässig (Aufheizen des Fördermediums). ▷ Temperaturangaben im Datenblatt und unter Grenzen des Betriebsbereichs beachten. (⇒ Kapitel 6.2, Seite 35)

Während des Betriebes Folgendes einhalten bzw. überprüfen:

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

	ACHTUNG
	Betrieb außerhalb der zulässigen Lagertemperatur Beschädigung der Pumpe! ▷ Die Lagertemperatur der Pumpe/Pumpenaggregat darf niemals 90 °C (gemessen außen am Lagerträger) überschreiten.

7.2.2 Inspektionsarbeiten

	⚠ GEFAHR
	Übertemperaturen durch Reibung, Schlag oder Reibfunken Explosionsgefahr! Brandgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats! ▷ Kupplungsschutz, Kunststoffteile und sonstige Abdeckungen drehender Teile regelmäßig auf Verformungen und ausreichenden Abstand zu den drehenden Teilen prüfen.

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

Lauftrad

Zur Prüfung der Spaltspiele muss, falls notwendig, das Lauftrad 230 entfernt werden. Wenn das zulässige Spaltspiel überschritten ist, einen neuen Spaltring 502.01 und/oder Laufring 503.01 einbauen.

Die angegebenen Spaltmaße beziehen sich auf den Durchmesser.

Tabelle 12: Spaltspiele zwischen Lauftrad und Gehäuse

Baugröße	Saugseitiger Spaltring		
	Innen-Nennendurchmesser (gerundet)	Mindestspaltspiel nach API 610	Spaltspiel gemäß AN 1501 Gr. 2 (Standard)
	[mm]	[mm]	[mm]
25-180	70	0,3	0,5
25-230	70	0,3	0,5
40-180	80	0,33	0,5
40-181	95	0,35	0,6
40-230	80	0,33	0,5
40-231	95	0,35	0,6
40-280	85	0,33	0,6
40-281	95	0,35	0,6
40-361	95	0,35	0,6
50-180	120	0,4	0,6
50-230	120	0,4	0,6
50-280	120	0,4	0,6
80-180	135	0,43	0,6
80-230	135	0,43	0,6
80-280	135	0,43	0,6

Gleitlager

Die Spaltmaße zwischen Lagerhülse 529, Wellenschutzhülse 524 und Lagerbuchse 545 dürfen die Werte von 0,2 mm bis 0,3 mm nicht überschreiten. Wenn diese Werte überschritten werden, dann sollten diese Bauteile gewechselt werden. Die Befestigungsmethode der Buchsen in der Schnittzeichnung/Gesamtzeichnung beachten. Bei bestimmten Buchsenwerkstoffen sind aufgrund des Schrumpfungsverhaltens Haftvermittler und Gewindestifte nötig.

Eine mechanische Bearbeitung der Hülsen ist möglich, um oberflächliche Defekte zu entfernen, solange das zulässige Spiel eingehalten wird.

7.2.2.3 Schmutzfänger reinigen

	ACHTUNG
	Nicht ausreichender Zulaufdruck durch verstopften Schmutzfänger in der Saugleitung Beschädigung der Pumpe! ▸ Verschmutzung des Schmutzfängers durch geeignete Maßnahmen (z. B. Differenzdruckmessgerät) überwachen. ▸ Schmutzfänger in geeigneten Abständen reinigen.

7.2.3 Schmierung und Schmiermittelwechsel der Wälzlager

	GEFAHR Übertemperaturen durch heißlaufende Lager oder defekte Lagerabdichtungen Explosionsgefahr! Brandgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats! ► Regelmäßig den Schmiermittelzustand prüfen.
---	--

7.2.3.1 Ölschmierung

Die Schmierung der Wälzlager erfolgt in der Regel durch Mineralöl.

7.2.3.1.1 Intervalle

Tabelle 13: Intervalle Ölwechsel

Temperatur an der Lagerstelle	Erster Ölwechsel	Alle weiteren Ölwechsel ¹¹⁾
bis 70 °C	nach 300 Betriebsstunden	nach 8500 Betriebsstunden
70 °C - 80 °C	nach 300 Betriebsstunden	nach 4200 Betriebsstunden
80 °C - 90 °C	nach 300 Betriebsstunden	nach 2000 Betriebsstunden

7.2.3.1.2 Ölqualität

Ölqualität Tabelle 14: Ölqualität

Bezeichnung	Symbol nach DIN 51502	Eigenschaften	
Schmieröl CLP46 nach DIN 51517 oder HD 20W/20 SAE	□	Kinematische Viskosität bei 40 °C	46±4 mm ² /s
		Flammpunkt (nach Cleveland)	+175 °C
		Stockpunkt (Pourpoint)	-15 °C
		Einsatztemperatur ¹²⁾	Höher als zulässige Lagertemperatur

7.2.3.1.3 Ölmenge

Lagerträger	Ölmenge Lagerträger
	[l]
B02	0,75

¹¹⁾ mindestens einmal jährlich

¹²⁾ Für Umgebungstemperaturen unter -10 °C ist eine andere geeignete Schmierölsorte vorzusehen. Rückfrage erforderlich.

7.2.3.1.4 Öl wechseln

	 WARNUNG
	Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Schmierflüssigkeiten Gefährdung für Umwelt und Personen! ▸ Beim Ablassen der Schmierflüssigkeit Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen. ▸ Ggf. Schutzkleidung und Schutzmaske tragen. ▸ Schmierflüssigkeiten auffangen und entsorgen. ▸ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten beachten.

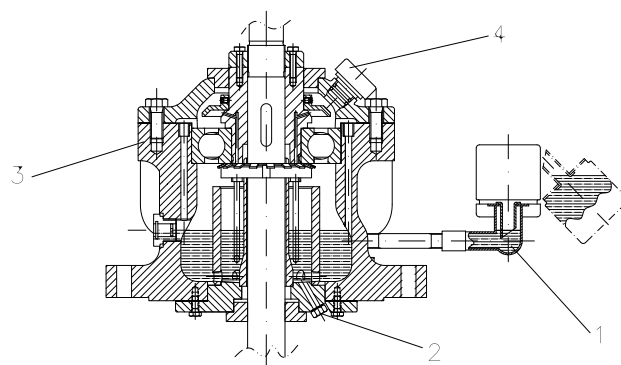


Abb. 10: Ölstandsregler mit Lagerträger

1	Ölstandsregler	2	Verschlusschraube
3	Lagerträger		

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

7.2.4 Führungslager

Die Welle wird im Spiralgehäuse und im Rohrsatz in fördermediumgeschmierten Gleitlagern geführt. Bei verunreinigtem Fördermedium kann die Lagerschmierung durch Fremdflüssigkeit über Schmierleitung erfolgen (Sonderausführung).

 	 GEFAHR
	Verstopfte Löcher in der Schmierleitung ▸ Die kleinen Löcher der Schmierleitungen regelmäßig prüfen und säubern.

7.3 Entleeren/Reinigen

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

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

7.4 Pumpenaggregat demontieren

7.4.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

	! WARNUNG
	Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal Verletzungsgefahr! ▸ Reparaturarbeiten und Wartungsarbeiten nur durch speziell geschultes Personal durchführen lassen.
	! WARNUNG
	Heiße Oberfläche Verletzungsgefahr! ▸ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
	! WARNUNG
	Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile Personenschäden und Sachschäden! ▸ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.

Grundsätzlich Sicherheitsvorschriften und Hinweise beachten. (⇒ Kapitel 7, Seite 39)

Bei Arbeiten am Motor die Bestimmungen des jeweiligen Motorherstellers beachten.

Bei Demontage und Zusammenbau die Gesamtzeichnung beachten.
(⇒ Kapitel 9.1, Seite 55)

Bei Schadensfällen steht unser Service zur Verfügung.

	⚠ GEFAHR
	Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat ohne ausreichende Vorbereitung Verletzungsgefahr! ▷ Das Pumpenaggregat ordnungsgemäß ausschalten. ▷ Absperrorgane in der Druckleitung schließen. ▷ Die Pumpe entleeren und drucklos setzen. ▷ Eventuell vorhandene Zusatzanschlüsse schließen. ▷ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.

7.4.2 Pumpenaggregat vorbereiten

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

7.4.3 Komplettes Pumpenaggregat ausbauen

	⚠ WARNUNG
	Auslaufen von in der Pumpe verbliebenem Restflüssigkeit Gefährdung für Personen und Umwelt! ▷ Beim Ablassen, Auffangen und Entsorgen von Fördermedien entsprechende Schutzmaßnahmen ergreifen. ▷ Hinweise zum Entleeren/Reinigen beachten.

1. Zusatzleitungen (falls vorhanden) trennen.
2. Aufsetzplatte 893 von Fundamentschiene 89-8 oder vom Druckbehälterstutzen entfernen.
3. Pumpenaggregat und Aufsetzplatte/Flansch von Schacht oder Behälter abnehmen.
4. Horizontal aufstellen.
5. Kupplungsschutz entfernen.
6. Kupplung trennen und den Motor entfernen.
7. Schraube zur Befestigung der Kupplungsnabe lösen.
8. Kupplungshälfte der Pumpenwelle entfernen.
9. Passfeder 940.1 entfernen.
10. Motor von der Antriebslaterne 341 lösen und entfernen.
11. Ölstandregler 638 und Rohrleitung 710.7, falls vorhanden, entfernen.
12. Schrauben 901.9 lösen.
13. Antriebslaterne 341 aus Lagerträgerlaterne 344 entnehmen.
14. Stellmutter 923.2 entfernen.
15. Schrauben 901.3 zur Befestigung des Lagerdeckels 360 lösen und entfernen.
16. Zentrierhülse 526 mit Lager 321 mit Hilfe einer Abziehvorrichtung abziehen.
17. Passfeder 940.2 entnehmen und Schrauben 901.11 lösen, um die Antriebswelle 213 und Zwischenkupplung 848 zu trennen.
18. Schrauben 901.5 lösen und Lagergehäuse 350 entfernen.
19. Muttern 920.13 lösen.
20. Gleitringdichtung 433 entfernen.

21. Muttern 920.17 und Stiftschrauben (902.17) lösen.
22. Lagerträgerlaterne 344 von Aufsetzplatte 893 oder Flansch entfernen. Dieser Schritt hängt vom Dichtungsplan und von der Rohrleitungsanordnung ab. Zuerst prüfen, ob es zum Anstoßen an Rohrleitungen kommen könnte. In diesem Fall die Rohrleitungen vorher entfernen.
23. Rohrleitungen 710 an ihren Anschlüssen 720 trennen.
24. Muttern 920.19 und Schrauben 901.33 an Steigrohraufsatz 711.1/.2 und Auslaufkrümmer 144 entfernen.
25. Steigleitung und Auslaufkrümmer abnehmen.
26. Pumpe auf einem Holzblock lagern.
27. Rohrsatz 712 von Aufsetzplatte 893 oder Flansch trennen.
28. Muttern 920.18 entfernen.
29. Aufsetzplatte mit Hilfe eines Krans anheben.
30. Rohrsatz 713 mit Kegelpkupplung 853 lösen.
31. Rohrsatz 713 weiter demontieren.
32. Zwischenwelle 212 und Pumpenwelle 211, verbunden durch Kegelpkupplung 851, herausnehmen.
33. Radial durch Gewindestifte 904 befestigte Lagerhülsen 529 von der Welle entfernen.
34. Spiralgehäuse 102 von Druckdeckel 161 trennen.
35. Pumpenwelle 211 zusammen mit Laufrad 230 entfernen.
36. Spiraldichtung 411.31 herausnehmen.
37. Laufradmutter 922 lösen.
38. Laufrad 230 zusammen mit Flachdichtungen 411 abziehen.
39. Passfeder 940.5, Dichtring 400.33 und Wellenschutzhülse 524 entfernen.
40. Falls Lagerbuchse 545.27 des Druckdeckels 161 demontiert werden soll, eine Abziehvorrichtung verwenden.
41. Lagerbuchse 545 des Zwischenrohr 713 kann durch eine Pressvorrichtung entfernt werden.

7.5 Pumpenaggregat montieren

7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

	 WARNUNG Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile Personenschäden und Sachschäden! ▸ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.
	ACHTUNG Nicht fachgerechte Montage Beschädigung der Pumpe! ▸ Pumpe/Pumpenaggregat unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln zusammenbauen. ▸ Immer Originalersatzteile verwenden.

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

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

	ACHTUNG Kontakt des O-Rings mit Grafit oder ähnlichen Mitteln Austreten von Fördermedium! ▷ O-Ring nicht mit Graphit oder ähnlichen Mitteln behandeln. ▷ Tierische Fette oder Schmiermittel auf Silikon- bzw. PTFE-Basis verwenden.
---	---

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

Anzugsmomente Alle Schrauben bei der Montage vorschriftsmäßig anziehen.

7.5.2 Unter Flur/Lagerträgerlaterne montieren

	HINWEIS Flachdichtungen 400 und O-Ringe 412 bei der Montage immer ersetzen.
	HINWEIS Lauf radmutter 922 ist mit einem Helicoil-Gewinde befestigt. Aus Sicherheitsgründen empfiehlt KSB, diese bei jeder 3. oder 4. Demontage zu ersetzen.

1. Wellenschutzhülse 524, Dichtring 400.33, Passfeder 940.5, Lauf rad 230, Flachdichtungen 411 und Lauf radmutter 922 auf Pumpenwelle 211 montieren.
2. Baugruppe der Pumpenwelle 211 in Spiralgewinde 102 einsetzen.
3. Spiraldichtung 411.31 in Druckdeckel 161 einsetzen.
4. Nacheinander Zwischenrohr 712, Lagerhülse 529.21 und Lagerstern 383.21 montieren.
5. Zwischenwelle 212 mit eingesetzten mehrteiligen Ringen 501 bis zur Anlage an Pumpenwelle 211 schieben.
6. Mit Kegelpackung 851 und Stiftschrauben 902.22 befestigen.
7. Lagerträgerlaterne 344 und Aufsatzplatte 893 oder Flansch montieren.
8. Zwischenrohr 712 und Lagerstern 383.15 positionieren.
9. An Lagerträgerlaterne 344 oder Rohrsatz 712 befestigen.

10. Steigrohraufsatz 711.2 an Aufsetzplatte oder Flansch anbringen.
11. Rohrleitungen 710 an Formstücken 720 anschließen.

7.5.3 Gleitringdichtung einbauen

- ✓ Extreme Vorsicht und Sauberkeit bei der Montage sind ausschlaggebend für den störungsfreien Betrieb der Gleitringdichtung.
 - ✓ Der Berührungsschutz der Gleitflächen darf erst unmittelbar vor der Montage entfernt werden.
1. Nach dem Einsetzen des Gegenrings die Planparallelität mit dem Gehäuseteil prüfen. Die max. Abweichung beträgt 0,02 mm.
 2. Die Oberfläche der Wellenschutzhülse muss einwandfrei sauber und glatt und die Montagekante angefast sein.
 3. Beim Aufschieben der rotierenden Einheit auf die Wellenschutzhülse ist durch geeignete Maßnahmen eine Beschädigung der Oberfläche der Wellenschutzhülse zu vermeiden.
 4. Bei Pumpen mit doppeltwirkender Gleitringdichtung ist der Gleitringdichtungsraum gut zu entlüften und mit dem notwendigen Druck gemäß Aufstellungsplan zu beaufschlagen (auch während des Stillstandes). Quenschbeaufschlagung muss auch im Stillstand gewährleistet sein.

7.5.4 Über Flur montieren

1. Hälfte der Zwischenkupplung 848 auf das Ende der letzten Zwischenwelle 213 aufziehen.
2. Passfeder 940.3, Unterlegscheibe 550.11 und Schraube 901.11 verwenden.
3. Lager und inneren Abstandsring 504.2 induktiv oder im Ölbad auf 80 °C erwärmen.
4. Inneren Abstandsring 504.2 auf die Zentrierhülse 526 aufziehen.
5. Sicherungsblech 931 einsetzen.
6. Lagermutter 923 aufschrauben anziehen und mit dem Sicherungsblech sichern.
7. Ölspritzring 508 montieren.
8. Unteren Lagerdeckel 360.1 oder Lagergehäuse 350 und Flachdichtung 400.5 an Lagerträgerlaterne 344 anbringen.
9. Inneren Abstandsring 504.1 in Lagergehäuse 350 einsetzen.
10. Baugruppe bestehend aus Abstandshülse und Lager einsetzen.
11. Antriebswelle 213 und Passfeder 940.2 in die Abstandshülse einführen.
12. Spritzring 507, falls zutreffend, und Lagerschutz am unteren Lagerdeckel anbringen.
13. An Zwischenkupplung 848 ausrichten.
14. Ring 500 sichern.
15. Den oberen Teil der Zwischenhülse der Zwischenkupplung montieren und mit Schrauben 901.12 befestigen.
16. Flachdichtung 400.3, Spritzring 507 (falls zutreffend) und Lagerschutz 423.1 montieren.
17. Traglager mit oberem Lagerdeckel 360 verschließen.
18. Vor Ankupplung des Motors axiales Spaltspiel einstellen.
19. Das axiale Spaltspiel zwischen Laufrad 230 und Druckdeckel 161 mit Stellmutter 923.2 einstellen.
20. Die Stellmutter 923.2 anziehen, bis das Laufrad am Druckdeckel anliegt.
21. Mit einer Tiefenschieblehre mit Tiefenmaß unter Verwendung der Oberflächen des Wellenendes und der Stellmutter als Bezugsmaß den Rotor um 2,5 mm absenken.
22. Antriebslaterne 341 mit Schrauben 901.9 in Lagerträger 344 montieren.

23. Passfeder 940.1 und untere Hälfte der Kupplung 840 auf der Welle anbringen und mit einem Gewindestift befestigen.
24. Pumpenaggregat an Ringschrauben 900.2 anschlagen und auf der Fundamentschiene 89-8 oder dem Druckbehälterstutzen absetzen und mit Muttern 920.18 befestigen.
25. Motor 801 ankuppeln und an der Antriebslaterne 341 befestigen.



HINWEIS

Pumpen mit einem Zwischenrohr von mehr als 3 Metern Länge sollten in der aufgeführten Reihenfolge im Brunnen montiert werden.

7.6 Anziehdrehmomente

7.6.1 Anziehdrehmomente Pumpe

Tabelle 15: Anziehdrehmomente [Nm]¹³⁾¹⁴⁾

Baugröße	Stiftschraube (Gehäuse)	Stiftschraube (Deckel)	Sechskantschraube (Lagerträger)	Stiftschraube (Dichtungsdeckel)	Laufadmutter
	Teilenummer				
	902.31	901.29	901.3	902.13	922
	Werkstoff				
	Stahl A193 Gr. B7	SAE 1045 8.8	Stahl A193 Gr. B7	AISI 316	AISI 316
25-180	163	120	40	50	80
25-230	163	120	40	50	80
40-180	163	120	40	50	80
40-181	163	120	40	50	130
40-230	163	120	40	50	80
40-231	163	120	40	50	130
40-280	330	120	40	50	130
40-281	330	120	40	50	130
40-361	330	120	40	50	130
50-180	330	120	40	50	130
50-230	330	120	40	50	130
50-280	330	120	40	50	130
80-180	163	120	40	50	130
80-230	330	120	40	50	130
80-280	330	120	40	50	130

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

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

7.7 Ersatzteilhaltung

7.7.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserveteilbestellungen und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

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

Alle Angaben dem Typenschild entnehmen. (⇒ Kapitel 4.3, Seite 16)

Weiterhin benötigte Daten sind:

- Teile-Nr. und Benennung (⇒ Kapitel 9.1, Seite 55)
- Stückzahl der Ersatzteile
- Lieferadresse
- Versandart (Frachtgut, Post, Expressgut, Luftfracht)

7.7.2 Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296

Tabelle 16: Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296

Teile-Nr.	Benennung	Anzahl der Pumpen ¹⁵⁾						
		2	3	4	5	6	8	10 oder mehr
211	Pumpenwelle	1	1	2	2	2	3	30%
212	Zwischenwelle	1	1	2	2	2	3	30%
213	Antriebswelle	1	1	2	2	2	3	30%
230	Lauftrad	1	1	2	2	2	3	30%
321	Radialkugellager	1	1	2	2	3	4	50%
330	Lagerträger	-	-	-	-	-	1	2 Stück
411.31	Spiraldichtung	4	6	8	8	9	12	150%
423	Lagerschutz	1	1	2	2	3	4	50%
433	Gleitringsdichtung	1	1	1	2	2	2	20%
502	Spaltring	2	2	2	3	3	4	50%
503	Lauftring	2	2	2	3	3	4	50%
524	Wellenschutzhülse	1	1	1	2	2	2	20%
529	Lagerhülse	1	1	2	2	3	4	50%
545	Lagerbuchse	1	1	2	2	3	4	50%
840	Kupplung	1	1	2	2	2	3	30%
-	Flachdichtungen und O-Ringe	4	6	8	8	9	12	150%

¹⁵⁾ Inklusive Reservepumpen

7.7.3 Austauschbarkeit der Pumpenteile

Innerhalb einer Spalte sind Teile mit gleicher Nummer austauschbar.

Tabelle 17: Austauschbarkeit der Pumpenteile

Baugröße	Teile-Nr.																			
	Spiralgehäuse	Saugsieb	Gehäusedeckel	Pumpenwelle	Zwischenwelle	Antriebswelle	Lauftrad	Radialkugellager	Lagerträgerlaterne	Lagergehäuse	Lagerdeckel	Spiraldichtung	Lagerschutz	Lagerschutz	Gleitringdichtung	Spaltring (saugseitig)	Spaltring (druckseitig)	Lauftring (saugseitig)	Lauftring (druckseitig)	Wellenschutzhülse
	102	143	161	211	212	213	230	321	344	350	360	411.31	423.1	423.2	433	502.1	502.2	503.1	503.2	524
25-180	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25-230	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
40-180	3	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1
40-230	4	2	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1
40-280	5	2	5	2	1	1	5	1	1	1	1	3	1	1	1	3	5	3	5	2
40-181	6	2	3	2	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	2
40-231	7	2	4	2	1	1	7	1	1	1	1	2	1	1	1	4	4	4	4	2
40-281	8	2	5	2	1	1	8	1	1	1	1	3	1	1	1	4	5	4	5	2
40-361	9	2	6	2	1	1	9	1	1	1	1	4	1	1	1	4	7	4	7	2
50-180	10	3	7	2	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	2
50-230	11	3	8	3	1	1	11	1	1	1	1	2	1	1	1	5	5	5	5	3
50-280	12	3	9	3	1	1	12	1	1	1	1	3	1	1	1	5	5	5	5	3
80-180	13	4	10	3	1	1	13	1	1	1	1	2	1	1	1	6	6	6	6	3
80-230	14	4	10	3	1	1	14	1	1	1	1	2	1	1	1	6	6	6	6	3
80-280	15	4	9	3	1	1	15	1	1	1	1	3	1	1	1	6	6	6	6	3

8 Störungen: Ursachen und Beseitigung

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

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

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

Tabelle 18: Störungshilfe

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung ¹⁶⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Pumpe fördert gegen zu hohen Druck.	Betriebspunkt neu einregeln Anlage auf Verunreinigung prüfen Einbau eines größeren Laufrads ¹⁷⁾ Drehzahl erhöhen (Turbine, Verbrennungsmaschine).
X	-	-	-	-	-	X	X	Pumpe und Rohrleitungen nicht vollständig entlüftet oder nicht aufgefüllt	Entlüften und auffüllen.
X	-	-	-	-	-	-	-	Zuleitung oder Laufrad verstopft	Ablagerungen in der Pumpe und/oder Rohrleitungen entfernen.
X	-	-	-	-	-	-	-	Luftsackbildung in der Rohrleitung	Rohrleitung verändern Entlüftungsventil anbringen.
X	-	-	-	-	-	X	X	Saughöhe zu groß/ NPSH _{Anlage} (Zulauf) zu gering	Flüssigkeitsstand korrigieren. Pumpe tiefer einbauen. Absperrorgan in der Zulaufleitung voll öffnen. Zulaufleitung ggf. ändern, wenn Widerstände in der Zulaufleitung zu groß eingebaute Siebe/Saugöffnung prüfen zulässige Druckabsenkungsgeschwindigkeit einhalten.
X	-	-	-	-	-	-	-	Ansaugen von Luft an der Wellendichtung	Sperrflüssigkeitskanal reinigen, evtl. Fremdsperrflüssigkeit zuführen oder deren Druck erhöhen Wellendichtung erneuern.
X	-	-	-	-	-	-	-	Falsche Drehrichtung	Elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltanlage prüfen.
X	-	-	-	-	-	-	-	▪ Zu niedrige Drehzahl¹⁷⁾ ▪ bei Betrieb mit Frequenzumrichter ▪ bei Betrieb ohne Frequenzumrichter	▪ Spannung /Frequenz im zulässigen Bereich am Frequenzumrichter erhöhen. - Spannung prüfen.
X	-	-	-	-	-	X	-	Laufrad	Verschlossene Teile erneuern

¹⁶⁾ Für die Behebung von Störungen an unter Druck stehenden Teilen ist die Pumpe drucklos zu machen.

¹⁷⁾ Rückfrage erforderlich.

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung ¹⁶⁾
-	X	-	-	-	-	X	-	Gegendruck der Pumpe ist geringer als in der Bestellung angegeben.	Betriebspunkt genau einregeln bei ständiger Überlastung evtl. Laufrad abdrehen ¹⁷⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Höhere Dichte oder höhere Viskosität des Fördermediums als in der Bestellung angegeben	Rückfrage erforderlich
-	X	X	-	-	-	-	-	Drehzahl zu hoch	Drehzahl verringern ¹⁷⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Dichtung defekt	Dichtung zwischen Spiralgehäuse und Druckdeckel erneuern.
-	-	-	-	-	X	-	-	Wellendichtungen verschlissen	Wellendichtung erneuern Spül- /Sperrflüssigkeit kontrollieren.
-	-	-	-	-	X	-	-	Pumpe läuft unruhig.	Saugverhältnisse korrigieren Pumpe ausrichten Laufrad nachwuchten Druck am Saugstutzen der Pumpe erhöhen.
-	-	-	X	-	X	X	-	Aggregat schlecht ausgerichtet	Ausrichten
-	-	-	X	-	X	X	-	Pumpe verspannt oder Resonanzschwingungen in Rohrleitungen	Rohrleitungsanschlüsse und Pumpenbefestigung prüfen ggf. Abstände der Rohrschellen verringern Rohrleitungen über schwingungsdämpfendes Material befestigen.
-	-	-	X	-	-	X	-	Zu wenig, zu viel oder ungeeignetes Schmiermittel	Schmiermittel ergänzen, verringern und/oder ersetzen.
-	-	-	X	-	-	-	-	Kupplungsabstand nicht eingehalten	Abstand nach Aufstellungsplan korrigieren.
X	X	-	-	-	-	-	-	Lauf auf 2 Phasen	Defekte Sicherung erneuern elektrische Leitungsanschlüsse prüfen
-	-	-	-	-	-	X	-	Unwucht des Rotors	Laufrad reinigen Laufrad nachwuchten.
-	-	-	-	-	-	X	-	Lager schadhaft	Erneuern
-	-	-	-	-	-	X	X	Zu kleiner Förderstrom	Mindestförderstrom vergrößern.
-	-	-	-	-	X	-	-	Fehler in der Zuführung der Zirkulationsflüssigkeit	Freien Querschnitt vergrößern

9 Zugehörige Unterlagen

9.1 Gesamtzeichnungen mit Einzelteileverzeichnis

9.1.1 Gesamtzeichnung Druckseite

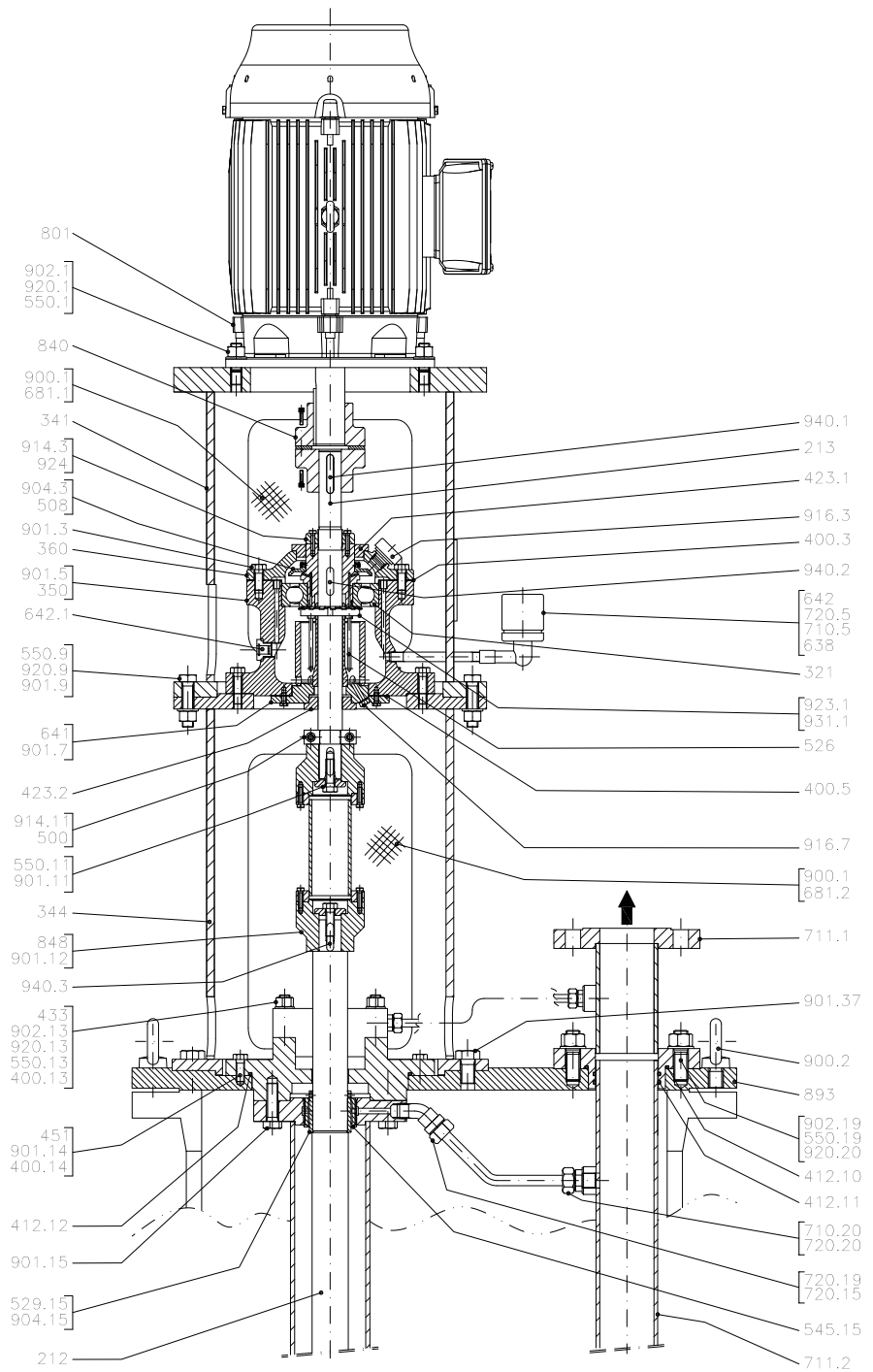


Abb. 11: Gesamtzeichnung Druckseite

9.1.2 Gesamtzeichnung, Saugseite

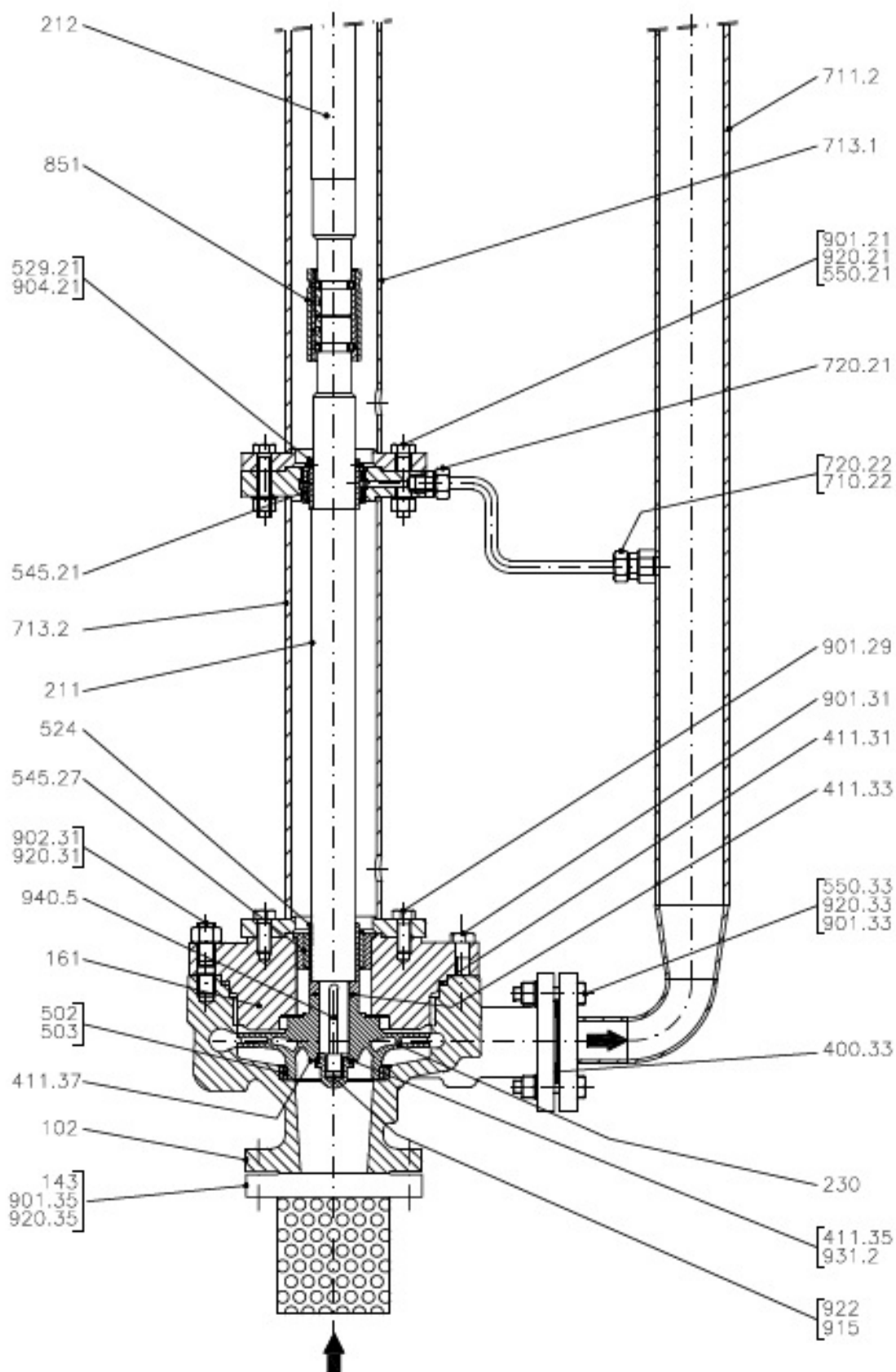


Abb. 12: Gesamtzeichnung, Saugseite

Tabelle 19: Einzelteileverzeichnis

Teile-Nr.	Benennung	Teile-Nr.	Benennung
102	Spiralgehäuse	638	Ölstandregler
143	Saugsieb	641	Ölstandrohr
161	Gehäusedeckel	642	Ölstandschauflas
211	Pumpenwelle	681.1/.2	Kupplungsschutz
212	Zwischenwelle	710.5/.20/.22	Rohr
213	Antriebswelle	711.1/.2	Steigrohr
230	Laufrad	713.1/.2	Aufhängerohr
321	Radialkugellager	720.5/.15/.19/.20/.21/.22	Formstück
341	Antriebslaterne	801	Flanschmotor
344	Lagerträgerlaterne	840	Kupplung
350	Lagergehäuse	848	Zwischenkupplung
360	Lagerdeckel	851	Kegelkupplung
400.3/.5/.13/.14/.17/33	Flachdichtung	893	Aufsetzplatte
411.31/.33/.35/.37	Spiraldichtung	900.1/.2	Schraube
412.10.11	O-Ring	901.3/.5/.7/.9/.11/.12/.14/.15/.21/.29/.31/.33/.35/.37	Sechskantschraube
423.1/.2	Labyrinthring	902.1/.13/.19/.31	Stiftschraube
433	Gleitringdichtung	904.3/.15/.21	Gewindestift
451	Stopfbuchsgehäuse	914.3/.11	Innensechskantschraube
500	Ring	915	Gewindeeinsatz
502	Spaltring	916.3/.7/.15	Stopfen
503	Laufring	920.1/.9/.13/.20/.21/.31/.33/.35	Mutter
508	Ölspritzring	922	Laufradmutter
524	Wellenschutzhülse	923.1	Lagermutter
526	Zentrierhülse	924	Stellmutter
529.15/.21	Lagerhülse	931.1/.2	Sicherungsblech
545.15/.21/.27	Lagerbuchse	940.1/.2/.3/.4/.5	Passfeder
550.1/.9/.11/.13/.19/.21/.33	Scheibe		

9.1.3 Detail Lagergehäuse

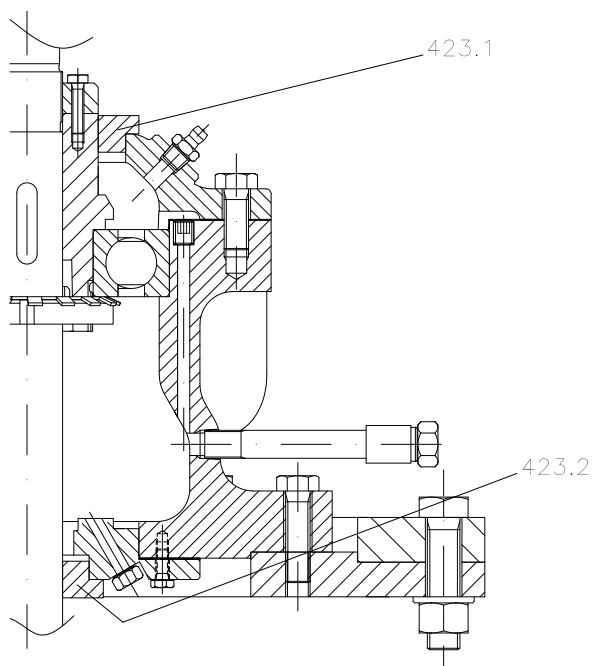


Abb. 13: Detail: Lagergehäuse mit fettgeschmiertes Lager und Spritzringe/
Labyrinthringe

Tabelle 20: Einzelteileverzeichnis

Teile-Nr.	Benennung
423.1/.2	Lagerschutz

10 EU-Konformitätserklärung

Hersteller:

KSB Bombas Hidráulicas S.A
Rua José Rabello Portella, 638
CEP: 13.220-540 - Jardim Maria de Fátima
Várzea Paulista (Brasilien)

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

RPH-V

KSB-Auftragsnummer:

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

Weiterhin erklärt der Hersteller, dass:

- die folgenden harmonisierten internationalen Normen¹⁸⁾ zur Anwendung kamen:
 - ISO 12100
 - EN 809

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:

Dr. Norbert Kastrup
 Unternehmensbereich Pumpen
 KSB SE & Co. KGaA
 Bahnhofplatz 1
 91257 Pegnitz (Deutschland)

Die EU-Konformitätserklärung wurde ausgestellt:

Ort, Datum

.....¹⁹⁾.....

Name

Funktion

Firma

Adresse

¹⁸⁾ 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.

¹⁹⁾ Die unterschriebene und somit rechtsgültige EU-Konformitätserklärung wird mit dem Produkt ausgeliefert.

11 Unbedenklichkeitserklärung

Typ:
 Auftragsnummer/
 Auftragspositionsnummer²⁰⁾:
 Lieferdatum:
 Einsatzgebiet:
 Fördermedium²⁰⁾:

Zutreffendes bitte ankreuzen²⁰⁾:

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

Grund der Rücksendung²⁰⁾:
 Bemerkungen:

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

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

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

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

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

.....

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

.....
 Ort, Datum und Unterschrift

.....
 Adresse

.....
 Firmenstempel

²⁰⁾ Pflichtfelder

Stichwortverzeichnis

A

Abrasive Fördermedien 37
 Abstand Behälterboden 23
 Antrieb 17
 Aufbau 18
 Auffüllen und Entlüften 32
 Aufsetzplatte 20
 Aufstellung/Einbau 21
 Auftragsnummer 6
 Ausschalten 35
 Außerbetriebnahme 38
 Austauschbarkeit der Pumpenteile 52

B

Bauart 16
 Benennung 16
 Berührungsschutz 20
 Bestimmungsgemäße Verwendung 9

D

Demontage 45
 Drehrichtung 17, 29

E

Einlagern 38
 Einsatzbereiche 9
 Einschalten 34
 Endkontrolle 32
 Entsorgung 15
 Ersatzteil
 Ersatzteilbestellung 51
 Explosionsschutz 10, 21, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35,
 36, 39, 40, 41, 43

F

Fördermedium
 Dichte 37
 Förderstrom 36, 37

G

Geräuscherwartungswerte 19
 Gewährleistungsansprüche 6
 Gleitringdichtung 34
 Grenzen des Betriebsbereiches 35

I

Inbetriebnahme 30

K

Kennzeichnung von Warnhinweisen 8
 Konservieren 38
 Konservierung 14
 Kupplung 19, 42

L

Lager 17
 Lagertemperatur 41
 Lagerung 14
 Laufgeräusche 40, 41
 Laufradform 17
 Lieferumfang 19

M

Mitgeltende Dokumente 6

O

Ölschmierung
 Intervalle 43
 Ölqualität 43
 Ölstandsregler 30

P

Produktbeschreibung 16
 Pumpengehäuse 17

R

Rücksendung 14

S

Schadensfall 6
 Ersatzteilbestellung 51
 Schalthäufigkeit 36
 Sicherheit 8
 Sicherheitsbewusstes Arbeiten 9
 Spaltspiele 42
 Störungen
 Ursachen und Beseitigung 53

T

Temperaturgrenzen 11
 Transportieren 13
 Typenschild 16

U

Überwachungseinrichtungen 11
 Unbedenklichkeitserklärung 60
 Unvollständige Maschinen 6

W

Warnhinweise 8

Wartung 40

Wasserkühlung 33

Wellendichtung 17

Wellenführungslager 17

Wiederinbetriebnahme 38

Wirkungsweise 18

Z

Zusatzanschlüsse 26



KSB Bombas Hidráulicas S/A

Rua José Rabello Portella, 638

CEP: 13.220-540 - Jardim Maria de Fátima

Várzea Paulista (Brasil)

Tel.: +55 11 4596 8500 • Fax Fax: +55 11 4596 8580

www.ksb.com