

Inline-Pumpe

Etaline-R

Betriebs-/ Montageanleitung



Impressum

Betriebs-/ Montageanleitung Etaline-R

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 03.01.2018

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	8
2.4 Personalqualifikation und -schulung	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 Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten	10
2.9 Unzulässige Betriebsweisen	10
3 Transport/Zwischenlagerung/Entsorgung	11
3.1 Lieferzustand kontrollieren	11
3.2 Transportieren	11
3.3 Lagerung/Konservierung.....	12
3.4 Rücksendung.....	12
3.5 Entsorgung.....	13
4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat.....	14
4.1 Allgemeine Beschreibung	14
4.2 Produktinformation gemäß Verordnung 547/2012 (für Wasserpumpen mit maximaler Wellennennleistung von 150 kW) zur Richtlinie 2009/125/EG "Öko-Design-Richtlinie"	14
4.3 Benennung.....	14
4.4 Typenschild	15
4.5 Konstruktiver Aufbau.....	15
4.6 Aufbau und Wirkungsweise	16
4.7 Geräuscherwartungswerte	17
4.8 Lieferumfang	17
4.9 Abmessungen und Gewichte	17
5 Aufstellung/Einbau	18
5.1 Sicherheitsbestimmungen.....	18
5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn.....	18
5.3 Pumpenaggregat aufstellen	18
5.4 Rohrleitungen.....	20
5.4.1 Rohrleitung anschließen.....	20
5.4.2 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen.....	22
5.4.3 Vakuumausgleich.....	23
5.4.4 Zusatzanschlüsse	23
5.5 Einhausung/ Isolierung.....	24
5.6 Elektrisch anschließen	24
5.6.1 Zeitrelais einstellen	25
5.6.2 Motor anschließen	25
5.7 Drehrichtung prüfen	25
6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme	27
6.1 Inbetriebnahme	27
6.1.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme	27
6.1.2 Schmiermittel einfüllen	27
6.1.3 Wellendichtung kontrollieren.....	27

6.1.4	Pumpe auffüllen und entlüften	27
6.1.5	Einschalten	28
6.1.6	Ausschalten	29
6.2	Grenzen des Betriebsbereichs.....	29
6.2.1	Umgebungstemperatur.....	29
6.2.2	Schalzhäufigkeit.....	30
6.2.3	Fördermedium.....	30
6.3	Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern.....	31
6.3.1	Maßnahmen für die Außerbetriebnahme.....	31
6.4	Wiederinbetriebnahme.....	31
7	Wartung/Instandhaltung.....	33
7.1	Sicherheitsbestimmungen.....	33
7.2	Wartung/Inspektion	33
7.2.1	Betriebsüberwachung.....	33
7.2.2	Inspektionsarbeiten	35
7.3	Entleeren/Reinigen	36
7.4	Pumpenaggregat demontieren.....	37
7.4.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen.....	37
7.4.2	Pumpenaggregat vorbereiten.....	38
7.4.3	Komplettes Pumpenaggregat ausbauen.....	38
7.4.4	Motor abbauen	38
7.4.5	Einschubeinheit ausbauen.....	38
7.4.6	Laufgrad ausbauen	39
7.4.7	Gleitringdichtung ausbauen	39
7.4.8	Lagerung demontieren.....	39
7.5	Pumpenaggregat montieren	39
7.5.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen.....	39
7.5.2	Lagerung montieren.....	40
7.5.3	Gleitringdichtung einbauen.....	40
7.5.4	Laufgrad einbauen.....	42
7.5.5	Einschubeinheit einbauen	42
7.5.6	Motor anbauen	42
7.6	Schraubenanzugsmomente	43
7.6.1	Schraubenanzugsmomente Pumpenaggregat.....	43
7.7	Ersatzteilkhaltung	43
7.7.1	Ersatzteilbestellung	43
7.7.2	Empfohlene Ersatzteilkhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296	44
7.7.3	Austauschbarkeit der Pumpenteile.....	44
8	Störungen: Ursachen und Beseitigung.....	46
9	Zugehörige Unterlagen	48
9.1	Gesamtzeichnung mit Einzelteilverzeichnis.....	48
10	EU-Konformitätserklärung	50
11	Unbedenklichkeitserklärung	51
	Stichwortverzeichnis.....	52

Glossar

Druckleitung

Leitung, die am Druckstutzen angeschlossen ist

Einschubeinheit

Pumpe ohne Pumpengehäuse; unvollständige Maschine

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

Leitung, 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 Teil der im Deckblatt genannten Baureihen und Ausführungen. Die Betriebsanleitung beschreibt den sachgemäßen und sicheren Einsatz in allen Betriebsphasen.

Das Typenschild nennt die Baureihe und -größe, die wichtigsten Betriebsdaten, die Auftragsnummer und die Auftragspositionsnummer. Auftragsnummer und Auftragspositionsnummer beschreiben die Pumpe/Pumpenaggregat eindeutig und dienen zur Identifizierung bei allen weiteren Geschäftsvorgängen.

Zwecks Aufrechterhaltung der Gewährleistungsansprüche im Schadensfall ist unverzüglich die nächstgelegene KSB Serviceeinrichtung zu benachrichtigen.

Geräuscherwartungswerte (⇒ Kapitel 4.7, Seite 17)

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	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

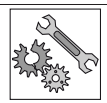


2 Sicherheit

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

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.
	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 mit der Pumpe gewährleisten sowie Personen- und Sachschäden vermeiden soll.

Die Sicherheitshinweise aller Kapitel sind zu berücksichtigen.

Die Betriebsanleitung ist vor Montage und Inbetriebnahme vom zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen und muss vollständig verstanden werden.

Der Inhalt der Betriebsanleitung muss vor Ort ständig für das Fachpersonal verfügbar sein.

Direkt an der Pumpe angebrachte Hinweise müssen beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden. Das gilt beispielsweise für:

- Drehrichtungspfeil
- Kennzeichen für Anschlüsse
- Typenschild

Für die Einhaltung von in der Betriebsanleitung nicht berücksichtigten ortsbezogenen Bestimmungen ist der Betreiber verantwortlich.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur in solchen Einsatzbereichen 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 darf nur die im Datenblatt oder die in der Dokumentation der betreffenden Ausführung beschriebenen Medien fördern.

- Die Pumpe nie ohne Fördermedium betreiben.
- Die Angaben zu Mindestfördermengen im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (Vermeidung von Überhitzungsschäden, Lagerschäden, ...).
- Die Angaben zu Maximalfördermengen im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (Vermeidung von Überhitzung, Gleitringdichtungsschäden, Kavitationsschäden, Lagerschäden,...).
- Die Pumpe nicht saugseitig drosseln (Vermeidung von Kavitationsschäden).
- Andere Betriebsweisen, sofern nicht im Datenblatt oder in der Dokumentation genannt, mit dem Hersteller abstimmen.

Vermeidung vorhersehbarer Fehlanwendungen

- Niemals druckseitige Absperrorgane über den zulässigen Bereich hinaus öffnen.
 - Überschreitung der im Datenblatt oder in der Dokumentation genannten Maximalfördermenge
 - mögliche Kavitationsschäden
- Niemals die im Datenblatt oder in der Dokumentation genannten zulässigen Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur, etc. überschreiten.
- Alle Sicherheitshinweise sowie Handlungsanweisungen der vorliegenden Betriebsanleitung befolgen.

2.4 Personalqualifikation und -schulung

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 Gewährleistungs- und Schadensersatzansprüche.
- Die Nichtbeachtung kann beispielsweise 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 Anleitung aufgeführten Sicherheitshinweisen sowie der bestimmungsgemäßen Verwendung gelten folgende Sicherheitsbestimmungen:

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

2.7 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

- Bauseitigen Berührungsschutz für heiße, kalte und sich bewegende Teile anbringen und dessen Funktion prüfen.
- Den 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 Installation des Pumpenaggregats ein NOT-HALT-Befehlsgerät in unmittelbarer Nähe von Pumpe/Pumpenaggregat vorsehen.

2.8 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

- Umbauarbeiten oder Veränderungen der Pumpe sind nur nach Zustimmung des Herstellers zulässig.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile verwenden. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.
- Der Betreiber sorgt dafür, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.
- Arbeiten an der Pumpe/Pumpenaggregat nur im Stillstand ausführen.
- Das Pumpengehäuse 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 31)
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 36)
- Sicherheits- und Schutzeinrichtungen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder anbringen bzw. in Funktion setzen. Vor Wiederinbetriebnahme die aufgeführten Punkte für die Inbetriebnahme beachten. (⇒ Kapitel 6.1, Seite 27)

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 8)

3 Transport/Zwischenlagerung/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 bzw. 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 und Schwerpunkt beachten. ▷ Örtlich geltende Unfallverhütungsvorschriften beachten. ▷ Geeignete und zugelassene Lastaufnahmemittel benutzen, z. B. selbstspannende Hebezeugen.
---	--

Pumpe/Pumpenaggregat wie abgebildet anschlagen und transportieren.

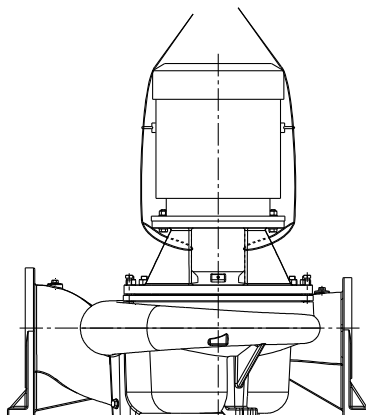


Abb. 1: Pumpenaggregat transportieren

	ACHTUNG Unsachgemäßer Transport der Pumpe Beschädigung der Wellendichtung! ▷ Beim Transport die Pumpenwelle mit einer geeigneten Transportsicherung gegen Verschieben sichern.
---	---

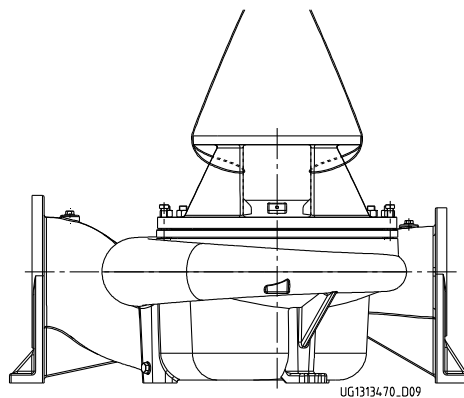


Abb. 2: Pumpe transportieren

3.3 Lagerung/Konservierung

Wenn die Inbetriebnahme längere Zeit nach der Lieferung erfolgen soll, empfehlen wir zur Lagerung von Pumpe/Pumpenaggregat die folgenden Maßnahmen:

	ACHTUNG Beschädigung durch Feuchtigkeit, Schmutz oder Schädlinge bei der Lagerung Korrosion/Verschmutzung von Pumpe/Pumpenaggregat! ► Bei Außenlagerung Pumpe/Pumpenaggregat oder verpackte Pumpe/Pumpenaggregat und Zubehör wasserdicht abdecken.
	ACHTUNG Feuchte, verschmutzte oder beschädigte Öffnungen und Verbindungsstellen Undichtigkeit oder Beschädigung des Pumpenaggregats! ► Verschlussene Öffnungen des Pumpenaggregats erst während der Aufstellung freilegen.

Pumpe/Pumpenaggregat sollte in einem trockenen, geschützten Raum bei möglichst konstanter Luftfeuchtigkeit lagern.

Welle einmal monatlich von Hand durchdrehen, 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 (⇒ Kapitel 6.3.1, Seite 31) beachten.

3.4 Rücksendung

1. Pumpe ordnungsgemäß entleeren. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 36)
2. Die Pumpe grundsätzlich spülen und reinigen, besonders bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien.
3. Wurden Fördermedien gefördert, deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen, so muss das Pumpenaggregat zusätzlich neutralisiert und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas durchgeblasen werden.
4. Der Pumpe/dem Pumpenaggregat muss immer eine vollständig ausgefüllte Unbedenklichkeitserklärung beigelegt werden.
Angewandte Sicherheits- und Dekontaminierungsmaßnahmen unbedingt angeben. (⇒ Kapitel 11, Seite 51)

	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, Hilfs- und Betriebsstoffe Gefährdung für Personen und Umwelt! ▷ Spülmedium sowie gegebenenfalls Restmedium auffangen und entsorgen. ▷ Gegebenenfalls 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 bzw. einer geregelten Entsorgung zuführen.

4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat

4.1 Allgemeine Beschreibung

- Wasserpumpe mit Wellendichtung

Pumpe zum Fördern von reinen oder aggressiven Flüssigkeiten, die die Pumpenwerkstoffe chemisch und mechanisch nicht angreifen.

4.2 Produktinformation gemäß Verordnung 547/2012 (für Wasserpumpen mit maximaler Wellennennleistung von 150 kW) zur Richtlinie 2009/125/EG "Öko-Design-Richtlinie"

- Mindesteffizienzindex: Siehe Typenschild, Legende zum Typenschild (⇒ Kapitel 4.4, Seite 15)
- Der Referenzwert MEI für Wasserpumpen mit dem besten Wirkungsgrad ist $\geq 0,70$
- Baujahr: Siehe Typenschild, Legende zum Typenschild (⇒ Kapitel 4.4, Seite 15)
- Herstellernamen oder Warenzeichen, amtliche Registrierungsnummer und Herstellungsort: Siehe Datenblatt bzw. Auftragsdokumentation
- Angabe zu Art und Größe des Produkts: Siehe Typenschild, Legende zum Typenschild (⇒ Kapitel 4.4, Seite 15)
- Hydraulischer Pumpenwirkungsgrad (%) bei korrigiertem Laufraddurchmesser: Siehe Datenblatt
- Leistungskurven der Pumpe, einschließlich Effizienzkennlinien: Siehe dokumentierte Kennlinie
- Der Wirkungsgrad einer Pumpe mit einem korrigierten Laufrad ist gewöhnlich niedriger als der einer Pumpe mit vollem Laufraddurchmesser. Durch die Korrektur des Laufrads wird die Pumpe an einen bestimmten Betriebspunkt angepasst, wodurch sich der Energieverbrauch verringert. Der Mindesteffizienzindex (MEI) bezieht sich auf den vollen Laufraddurchmesser.
- Der Betrieb dieser Wasserpumpe bei unterschiedlichen Betriebspunkten kann effizienter und wirtschaftlicher sein, wenn sie z. B. mittels einer variablen Drehzahlsteuerung gesteuert wird, die den Pumpenbetrieb an das System anpasst.
- Informationen für das Zerlegen, das Recycling oder die Entsorgung nach der endgültigen Außerbetriebnahme: (⇒ Kapitel 3.5, Seite 13)
- Informationen zum Effizienzreferenzwert bzw. Referenzwertdarstellung für $MEI = 0,7$ ($0,4$) für die Pumpe auf der Grundlage des Musters in der Abbildung sind abrufbar unter: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

4.3 Benennung

Beispiel: Etaline-RG 200 - 400

Tabelle 4: Erklärung zur Benennung

Abkürzung	Bedeutung
Etaline-R	Baureihe
G	Gehäusewerkstoff, z. B. G = Grauguss
200	Druckstutzen-Nenn Durchmesser [mm]
400	Laufrad-Nenn Durchmesser [mm]

4.4 Typenschild

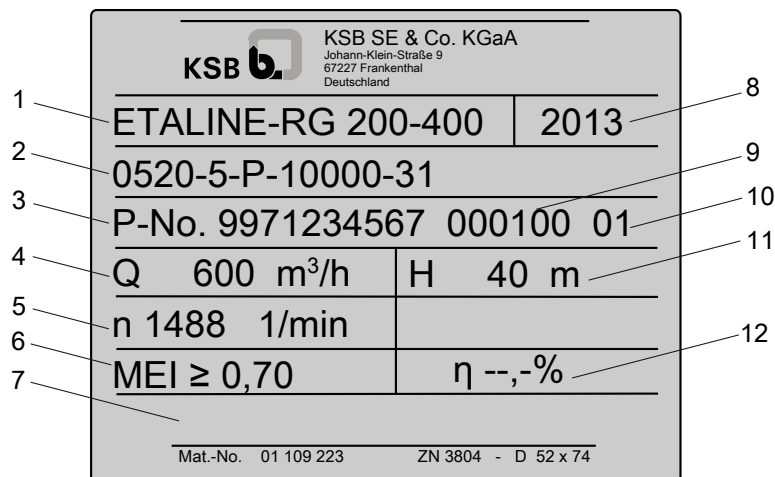


Abb. 3: Typenschild (Beispiel)

1	Baureihe, Baugröße und Ausführung	2	Spezifische Kundenangaben
3	KSB-Auftragsnummer (zehnstellig)	4	Fördermenge
5	Drehzahl	6	Mindesteffizienzindex
7	Spezifische Kundenangaben	8	Baujahr
9	Auftragspositionsnummer (sechstellig)	10	Laufende Nummer (zweistellig)
11	Förderhöhe	12	Wirkungsgrad (siehe Datenblatt)

4.5 Konstruktiver Aufbau

Bauart

- Spiralgehäusepumpe
- Prozessbauweise
- Vertikalaufstellung
- Einstufig

Pumpengehäuse

- Radial geteiltes Spiralgehäuse
- Auswechselbare Spaltringe
- Spiralgehäuse mit angegossenen Pumpenfüßen

Lauftradform

- Geschlossenes Radialrad mit räumlich gekrümmten Schaufeln

Lagerung

- Radialkugellager
- Fettschmierung

Wellendichtung

- KSB-Patronendichtung (Cartridge)

4.6 Aufbau und Wirkungsweise

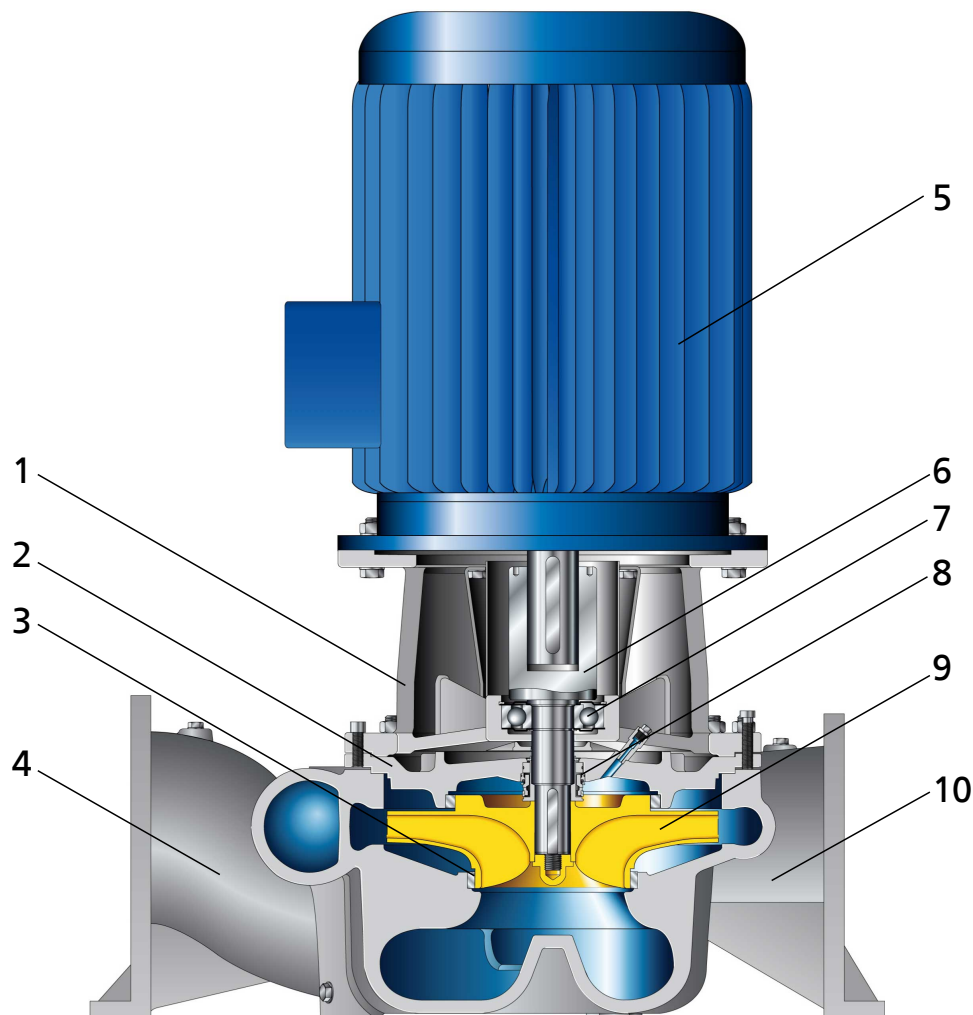


Abb. 4: Schnittbild

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

- Ausführung** Hydraulik und Motor sind über eine Steckverbindung miteinander verbunden und bilden ein Blockaggregat. Laufrad (9) und Rotor sind auf einer gemeinsamen Antriebswelle (6) angeordnet.
- Wirkungsweise** Das Fördermedium tritt über den Saugstutzen (4) in die Pumpe ein und wird vom rotierenden Laufrad (9) in eine radiale Strömung nach außen beschleunigt. In der Strömungskontur des Pumpengehäuses wird die Geschwindigkeitsenergie des Fördermediums in Druckenergie umgewandelt und das Fördermedium zum Druckstutzen (10) geleitet, über den es aus der Pumpe austritt. Die Rückströmung des Fördermediums aus dem Gehäuse in den Saugstutzen wird durch einen Drosselspalt (3) verhindert. Die Hydraulik ist auf der Laufradrückseite durch einen Gehäusedeckel (2) begrenzt, durch den die Welle (6) geführt ist. Die Welledurchführung durch den Deckel ist gegenüber der Umgebung mit einer dynamischen Wellendichtung (8) abgedichtet. Die Welle wird in einem fettgeschmierten Wälzlager (7) geführt. Über einen Lagerträger (1) wird der Motor (5) mit dem Gehäuse verbunden.
- Abdichtung** Die Pumpe wird mit einer Wellendichtung (8) abgedichtet.

4.7 Geräuscherwartungswerte

Tabelle 5: Messflächenschalldruckpegel L_{pA} ²⁾³⁾

Nennleistungsbedarf P_N [kW]	Pumpe	Pumpenaggregat
	1450 min ⁻¹ [dB]	1450 min ⁻¹ [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** ▪ Oberflächengekühlter IEC-Drehstrom-Kurzschlussläufermotor
- Sonderzubehör** ▪ Fallweise

4.9 Abmessungen und Gewichte

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

2) räumlicher Mittelwert; gemäß ISO 3744 und EN 12639 Gilt im Betriebsbereich der Pumpe von $Q/Q_{opt} = 0,8-1,1$ und kavitationsfreiem Betrieb. Bei Gewährleistung: Zuschlag für Messtoleranz und Bauspiel +3dB
3) Zuschlag bei 60 Hz-Betrieb: 3500 1/min, +3dB; 1750 1/min + 1dB

5 Aufstellung/Einbau

5.1 Sicherheitsbestimmungen

	GEFAHR
	Unsachgemäße Aufstellung in explosionsgefährdeten Bereichen Beschädigung des Pumpenaggregats! ▷ Örtlich geltende Explosionsschutzvorschriften beachten. ▷ Angaben auf Datenblatt und dem Typenschild von Pumpe und Motor beachten.

5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn

Aufstellungsplatz

	WARNUNG
	Aufstellung 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 Maßblattes/
Aufstellungsplanes vorbereitet sein.

5.3 Pumpenaggregat aufstellen

	ACHTUNG
	Trockenlauf/Eindringen von Leckageflüssigkeit in den Motor Beschädigung des Motors! ▷ Pumpenaggregat nur vertikal aufstellen.

Fundamentaufstellung mit Fundamentschrauben

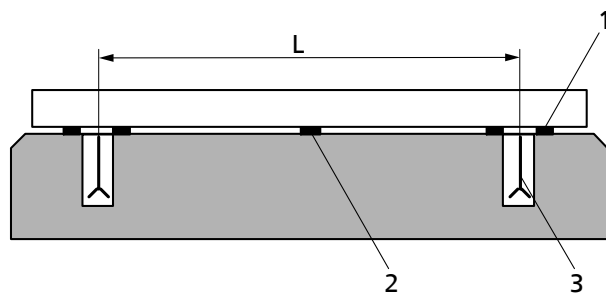


Abb. 5: Unterlegbleche anbringen

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

- ✓ Das Fundament besitzt die notwendige Festigkeit und Beschaffenheit.
- ✓ Das Fundament wurde gemäß den Abmessungen des Maßblattes/ Aufstellungsplanes vorbereitet.
- 1. Pumpenaggregat auf das Fundament aufstellen und ausrichten.
Zulässige Lageabweichung: 0,2 mm/m
- 2. Gegebenenfalls 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 Pumpe ausrichten.
- 6. Fundamentschrauben (3) gleichmäßig und fest anziehen.

Fundamentaufstellung mit Verbundankern

- Die Befestigung erfolgt über die Pumpenfüße auf einem Betonfundament mit Verbundankern.

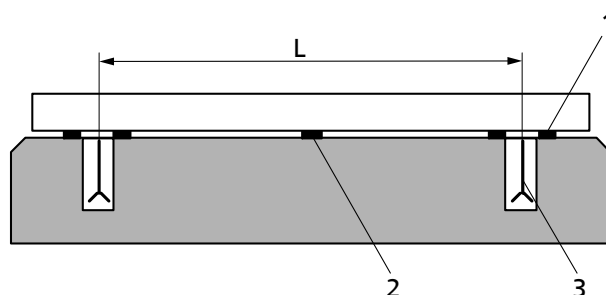


Abb. 6: Fundamentaufstellung mit Verbundankern

L	Abstand der Verbundanker	1	Unterlegblech
2	Unterlegblech	3	Verbundanker

- ✓ Das Fundament besitzt die notwendige Festigkeit und Beschaffenheit.
- ✓ Das Fundament wurde gemäß den Abmessungen des Maßblattes/ Aufstellungsplanes vorbereitet.
- 1. Pumpenaggregat auf das Fundament aufstellen und ausrichten.
Zulässige Lageabweichung: 0,2 mm/m.
- 2. Gegebenenfalls Unterlegbleche (1) zum Höhenausgleich einlegen.
Unterlegbleche immer links und rechts in unmittelbare Nähe der Verbundanker (3) zwischen Pumpe und Fundament einlegen.

Bei Verbundankerabstand (L) ≥ 800 mm zusätzliche Unterlegbleche (2) in der Mitte der Pumpe einlegen.
Alle Unterlegbleche müssen plan aufliegen.

3. Bohrungen gemäß Tabelle: "Abmessungen Verbundanker" ausführen und anschließend reinigen.

	! WARNUNG
	Unsachgemäßer Umgang mit der Mörtelpatrone Sensibilisierung bzw. Reizung der Haut! ▷ Geeignete Schutzkleidung tragen.

4. Mörtelpatronen in die vorgesehenen Bohrungen einschieben.
Aushärtezeit der Mörtelpatrone beachten!
5. Gewindestangen schlagend-drehend mit Elektrowerkzeug (z.B. Schlagbohrmaschine, Bohrhammer) in die vorgesehenen Bohrungen einbringen.
6. Verbundanker (3) nach Aushärtezeit (siehe Tabelle: Aushärtezeiten der Mörtelpatrone) gleichmäßig und fest anziehen.

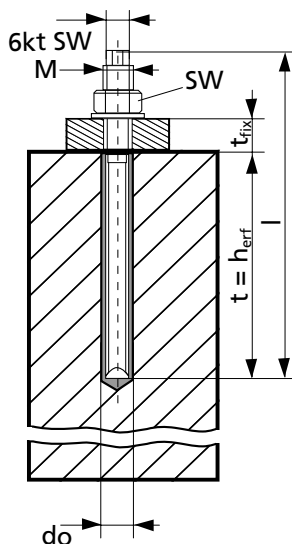


Abb. 7: Abmessungen

Tabelle 6: Abmessungen Verbundanker

Größe	d_o [mm]	$t=h_{ert}$ [mm]	t_{fix} [mm]	SW [mm]	M [mm]	6kt SW [mm]	Mt_{mon} [Nm]
M 24x300	28	210	65	36	24	-	150

Tabelle 7: Aushärtezeiten der Mörtelpatrone

Temperatur im Boden	Aushärtezeit [min]
-5 °C bis 0 °C	240
0 °C bis +10 °C	45
+10 °C bis +20 °C	20
> +20 °C	10

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 anschließen. ▷ Ausdehnung der Rohrleitung bei Temperaturanstieg durch geeignete Maßnahmen kompensieren.

	ACHTUNG
	Falsche Erdung bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung Zerstörung der Wälzlager (Pitting-Effekt)! ▷ Niemals bei Elektroschweißarbeiten die Pumpe oder Grundplatte für die Erdung verwenden. ▷ Stromfluss durch die Wälzlager vermeiden.



HINWEIS

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

- ✓ Die Saugleitung/Zulaufleitung zur Pumpe ist bei Saugbetrieb steigend, bei Zulaufbetrieb fallend verlegt.
 - ✓ Beruhigungsstrecke vor dem Saugflansch mit einer Länge von mindestens dem zweifachen Durchmesser des Saugflanschs vorhanden.
 - ✓ Die Nennweiten der Leitungen entsprechen mindestens denen der Pumpenanschlüsse.
 - ✓ Um erhöhte Druckverluste zu vermeiden, sind Übergangsstücke auf größere Nennweiten mit ca. 8° Erweiterungswinkel ausgeführt.
 - ✓ Die Rohrleitungen sind unmittelbar vor der Pumpe abgefangen und spannungsfrei angeschlossen.
1. Behälter, Rohrleitungen und Anschlüsse gründlich reinigen, durchspülen und durchblasen (vor allem bei neuen Anlagen).
 2. Flanschabdeckungen an Saug- und Druckstutzen der Pumpe vor dem Einbau in die Rohrleitung entfernen.



ACHTUNG

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

- ▷ Verunreinigungen aus den Leitungen entfernen.
- ▷ Falls notwendig, Filter einsetzen.
- ▷ Angaben unter (⇒ Kapitel 7.2.2.2, Seite 35) beachten.

3. Falls notwendig, Filter in die Rohrleitung einsetzen (siehe Abbildung: Filter in Rohrleitung).

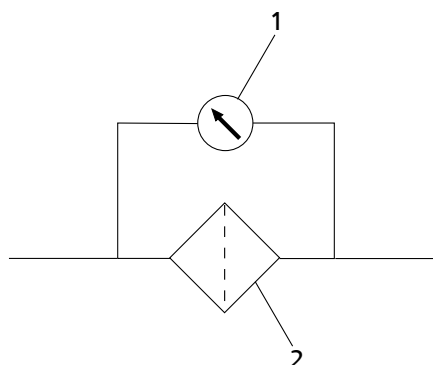


Abb. 8: Filter in Rohrleitung

1	Differenzdruckmessgerät
---	-------------------------

2	Filter
---	--------



HINWEIS

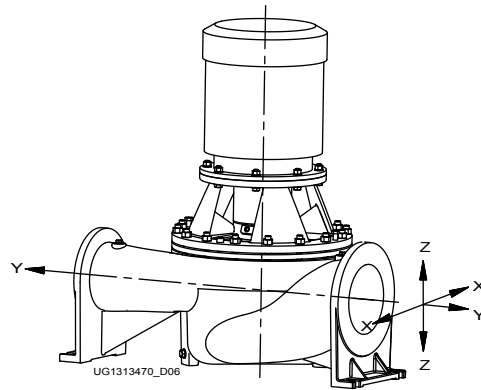
Filter mit eingelegtem Maschendrahtnetz 0,5 mm x 0,25 mm (Maschenweite x Drahtdurchmesser) aus korrosionsbeständigem Material verwenden.
Filter mit dreifachem Querschnitt der Rohrleitung einsetzen.
Filter in Hutform haben sich bewährt.

4. Pumpenstutzen mit Rohrleitung verbinden.

	ACHTUNG Aggressive Spül- und Beizmittel Beschädigung der Pumpe! ▷ Art und Dauer des Reinigungsbetriebes bei Spül- und Beizbetrieb auf die verwendeten Gehäuse- und Dichtungswerkstoffe abstimmen.
--	---

5.4.2 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Folgende Bedingung muss erfüllt sein:



$$\left(\frac{\sum |F|}{\sum |F|_{\max}} \right)^2 + \left(\frac{\sum |M|}{\sum |M|_{\max}} \right)^2 \leq 2$$

Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

$\sum |F|$ bzw. $\sum |M|$ sind die Summen der absoluten Beträge der entsprechenden an den Stutzen angreifenden Kräfte bzw. Momente.

$\sum |F|_{\max}$ bzw. $\sum |M|_{\max}$ sind die Summen der absoluten Beträge der entsprechenden an den Stutzen zulässigen Kräfte bzw. Momente.

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

Falls rechnerischer Festigkeitsnachweis erforderlich — Werte nur auf Rückfrage.

Die Angaben gelten für Aufstellung verschraubt auf starrem, ebenem Fundament.

Tabelle 8: Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Baugrößen	Saugstutzen [N]				Druckstutzen [N]				Saugstutzen [Nm]				Druckstutzen [Nm]			
	F_x	F_y	F_z	ΣF	F_x	F_y	F_z	ΣF	M_x	M_y	M_z	ΣM	M_x	M_y	M_z	ΣM
150-500	2250	2510	2025	3932	1685	1875	1515	2941	1375	900	1075	2150	1000	625	775	1575
250-250	2790	3130	2530	4897	2790	3130	2530	4897	1975	1325	1575	3025	1975	1325	1575	3025
250-260																
200-330	2790	3130	2530	4897	2250	2510	2025	3932	1975	1325	1575	3025	1375	900	1075	2150
200-400																
200-500																
250-300	3355	3750	3015	5865	2790	3130	2530	4897	2775	1900	2225	4200	1975	1325	1575	3025
250-330																
250-400																
250-500																
300-360	3355	3750	3015	5865	3355	3750	3015	5865	2775	1900	2225	4200	2775	1900	2225	4200
300-400	3915	4365	3525	6841	3355	3750	3015	5865	3625	2500	2925	5450	2775	1900	2225	4200
300-500	3915	4365	3525	6841	3355	3750	3015	5865	3625	2500	2925	5450	2775	1900	2225	4200
350-340	3915	4365	3525	6841	3915	4365	3525	6841	3625	2500	2925	5450	3625	2500	2925	5450

5.4.3 Vakuumausgleich



HINWEIS

Bei Förderung aus unter Vakuum stehenden Behältern ist die Anordnung einer Vakuumausgleichsleitung empfehlenswert.

Für eine Vakuumausgleichsleitung gelten folgende Regeln:

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

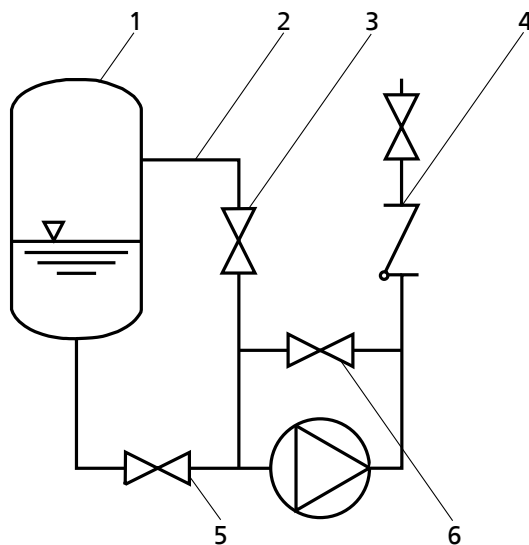


Abb. 9: Vakuumausgleich

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



HINWEIS

Eine zusätzlich absperrbare Rohrleitung – Pumpendruckstutzen-Ausgleichsleitung – erleichtert das Entlüften der Pumpe vor dem Anfahren.

5.4.4 Zusatzanschlüsse



GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Mischen unverträglicher Flüssigkeiten in Hilfsverrohrungen

Verbrennungsgefahr!

Explosionsgefahr!

- Auf Verträglichkeit von Sperr-/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

	! WARNUNG
	Spiralgehäuse und Gehäusedeckel/Druckdeckel nehmen die Temperatur des Fördermediums an Verbrennungsgefahr! ▷ Spiralgehäuse isolieren. ▷ Schutzeinrichtungen anbringen.
	ACHTUNG
	Wärmestau im Lagerträger Lagerschaden! ▷ Lagerträger/Lagerträgerlaterne und Gehäusedeckel dürfen nicht isoliert werden.

5.6 Elektrisch anschließen

	 GEFAHR Arbeiten am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal Lebensgefahr durch Stromschlag! ▷ Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen. ▷ Vorschriften IEC 60364 und bei Ex-Schutz EN 60079 beachten.
	 WARNUNG Fehlerhafter Netzanschluss Beschädigung des Stromnetzes, Kurzschluss! ▷ Technische Anschlussbedingungen örtlicher Energieversorgungsunternehmen beachten.
	1. Vorhandene Netzspannung mit den Angaben auf dem Typenschild vergleichen. 2. Geeignete Schaltung wählen.
	HINWEIS Der Einbau einer Motorschutzeinrichtung ist empfehlenswert.

5.6.1 Zeitrelais einstellen

	ACHTUNG
	Zu lange Umschaltzeiten bei Drehstrommotoren mit Stern-Dreieck-Start Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats! ▷ Umschaltzeiten zwischen Stern und Dreieck so kurz wie möglich halten.

Tabelle 9: Einstellung des Zeitrelais bei Stern-Dreieck-Schaltung

Motorleistung	einzustellende Y-Zeit
≤ 30 kW	< 3 s
> 30 kW	< 5 s

5.6.2 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.

5.7 Drehrichtung prüfen

	GEFAHR
	Temperaturerhöhung durch Berührung sich drehender und stehender Teile Beschädigung des Pumpenaggregats! ▷ Niemals die Drehrichtung bei trockener Pumpe prüfen. ▷ Pumpe zur Drehrichtungsprüfung abkuppeln.
	WARNUNG
	Hände im Pumpengehäuse Verletzungen, Beschädigung der Pumpe! ▷ Niemals Hände oder Gegenstände in die Pumpe halten solange der elektrische Anschluss des Pumpenaggregats nicht entfernt und gegen Wiedereinschalten gesichert wurde.
	ACHTUNG
	Falsche Drehrichtung bei drehrichtungsabhängiger Gleitringdichtung Beschädigung der Gleitringdichtung und Leckage! ▷ Drehrichtung durch kurzes Anfahren prüfen.
	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.
- Das Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig elektrisch mit allen Schutzeinrichtungen angeschlossen.
- Die Pumpe ist mit Fördermedium gefüllt und entlüftet.
- Die Drehrichtung ist geprüft.
- Alle Zusatzanschlüsse sind angeschlossen und funktionstüchtig.
- Die Schmiermittel sind geprüft. (⇒ Kapitel 6.1.2, Seite 27)
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden die Maßnahmen zur Wiederinbetriebnahme durchgeführt. (⇒ Kapitel 6.4, Seite 31)

6.1.2 Schmiermittel einfüllen

Fettgeschmierte Lager sind bereits gefüllt.

6.1.3 Wellendichtung kontrollieren

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

6.1.4 Pumpe auffüllen und entlüften

	ACHTUNG Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf Beschädigung des Pumpenaggregats! ▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben. ▷ Niemals während des Betriebs Absperrorgan in der Saugleitung und/oder Versorgungsleitung schließen.
---	--

1. Pumpe und Saugleitung entlüften und mit Fördermedium füllen.
Zum Entlüften kann der Anschluss 5B und 6D verwendet werden (siehe Anschlussplan).
2. Absperrorgan in der Saugleitung ganz öffnen.
3. Falls vorhanden, Zusatzanschlüsse (Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.) ganz öffnen.
4. Falls vorhanden, Absperrorgan in der Vakuumausgleichsleitung öffnen, und, falls vorhanden, vakuumdichtes Absperrorgan schließen.
(⇒ Kapitel 5.4.3, Seite 23)

	HINWEIS 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.
---	--

6.1.5 Einschalten

	! GEFAHR Überschreitung der zulässigen Druck- und Temperaturgrenzen durch geschlossene Saug- und 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 geöffneten Druckschieber 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 Betriebsbereiches betreiben.
	ACHTUNG Abnormale Geräusche, Vibrationen, Temperaturen oder Leckagen Beschädigung der Pumpe! ▷ Pumpe/Pumpenaggregat sofort ausschalten. ▷ Pumpenaggregat erst nach Beseitigung der Ursachen wieder in Betrieb nehmen.
✓ Anlagenseitiges Rohrsystem ist gereinigt. ✓ Pumpe, Saugleitung und gegebenenfalls Vorbehälter sind entlüftet und mit Fördermedium gefüllt. ✓ Auffüll- und Entlüftungsleitungen sind geschlossen.	
	ACHTUNG Anfahren gegen offene Druckleitung Überlastung des Motors! ▷ Ausreichende Leistungsreserve des Motors vorsehen. ▷ Sanftanlauf verwenden. ▷ Drehzahlregelung verwenden.
1. Absperrorgan in der Zulauf-/Saugleitung voll öffnen. 2. Absperrorgan in der Druckleitung schließen oder leicht öffnen. 3. Motor einschalten. 4. Sofort nach Erreichen der Drehzahl Absperrorgan in der Druckleitung langsam öffnen und auf Betriebspunkt einregeln.	
	! GEFAHR Leckagen an Dichtstellen bei Betriebstemperatur Austrittendes heißes oder toxisches Fördermedium! ▷ Nach Erreichen der Betriebstemperatur Sechskantmuttern zwischen Gehäuse und Gehäusedeckel nachziehen.

6.1.6 Ausschalten

	ACHTUNG Wärmestau innerhalb der Pumpe Beschädigung der Wellendichtung! ▸ Je nach Anlage muss das Pumpenaggregat - bei ausgeschalteter Heizquelle - einen ausreichenden Nachlauf haben, bis sich die Temperatur des Fördermediums reduziert hat.
---	--

- ✓ Absperrorgan in der Saugleitung ist und bleibt offen.
- 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 bzw. Anlagenvorschriften berücksichtigt und eingehalten werden.
---	--

Bei längeren Stillstandszeiten:

- 1. Absperrorgan in der Saugleitung schließen.
- 2. Zusatzanschlüsse 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 Austretendes heißes Fördermedium! ▸ Im Datenblatt angegebene Betriebsdaten einhalten. ▸ Längeren Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan vermeiden. ▸ Niemals die Pumpe bei höheren als im Datenblatt bzw. auf dem Typenschild genannten Temperaturen betreiben.
---	---

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 10: Zulässige Umgebungstemperaturen

zulässige Umgebungstemperatur	Wert
maximal	40 °C
minimal	siehe Datenblatt

6.2.2 Schaltheufigkeit

Die Starthäufigkeit wird in der Regel von der maximalen Temperaturerhöhung des Motors bestimmt. Sie hängt in starkem Maße von den Leistungsreserven des Motors im stationären Betrieb und von den Startverhältnissen ab (Direkt-Schaltung, Stern-Dreieck, Trägheitsmomente, etc.). Vorausgesetzt die Starts sind über den genannten Zeitraum gleichmäßig verteilt. Es dürfen bei Anlauf gegen leicht geöffneten Druckschieber 15 Einschaltvorgänge pro Stunde nicht überschritten werden.

	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

Tabelle 11: Förderstrom

	Mindestförderstrom	maximaler Förderstrom
kurzzeitig (ca. 2 Minuten)	≈ 25 % von $Q_{opt}^{4)}$	siehe Hydraulische Kennlinien
Dauerbetrieb	$Q_{Teillast} \geq 45 \%$ von $Q_{opt}^{4)}$	

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

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

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

Tabelle 12: 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 der Pumpe ändert sich proportional zur Dichte des Fördermediums.

4) Betriebspunkt mit dem größten Wirkungsgrad

	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.
 - ⇒ Vermeidung von Ablagerungen im Pumpeninnenbereich und im unmittelbaren Pumpenzuflussbereich.

Pumpe/Pumpenaggregat wird ausgebaut und eingelagert

- ✓ Die Pumpe wurde ordnungsgemäß entleert. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 36)
- ✓ Die Sicherheitsbestimmungen zur Demontage der Pumpe wurden eingehalten. (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 37)
- 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 12)

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

Zusätzliche Hinweise und Angaben beachten. (⇒ Kapitel 3, Seite 11)

6.4 Wiederinbetriebnahme

Für die Wiederinbetriebnahme die Punkte für Inbetriebnahme (⇒ Kapitel 6.1, Seite 27) und Grenzen des Betriebsbereichs (⇒ Kapitel 6.2, Seite 29) beachten.

Vor Wiederinbetriebnahme der Pumpe/Pumpenaggregat zusätzlich Maßnahmen für Wartung/Instandhaltung durchführen. (⇒ Kapitel 7, Seite 33)

	! WARNUNG Fehlende Schutzeinrichtungen Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile oder austretendes Fördermedium! ▷ Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten alle Sicherheitseinrichtungen und Schutzeinrichtungen wieder fachgerecht anbringen und in Funktion setzen.
---	--

**HINWEIS**

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

7 Wartung/Instandhaltung

7.1 Sicherheitsbestimmungen

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

	! WARNUNG Unbeabsichtigtes Einschalten des Pumpenaggregats Verletzungsgefahr durch sich bewegende Bauteile! ▷ Pumpenaggregat gegen ungewolltes Einschalten sichern. ▷ Arbeiten am Pumpenaggregat nur bei abgeklemmten elektrischen Anschlüssen durchführen.
	! WARNUNG Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfs- und Betriebsstoffe Verletzungsgefahr! ▷ Gesetzliche Bestimmungen beachten. ▷ Beim Ablassen des Fördermediums Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen. ▷ Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.
	! WARNUNG Mangelnde Standsicherheit Quetschen von Händen und Füßen! ▷ Bei Montage/Demontage die Pumpe/Pumpenaggregat/Pumpenteile gegen Kippen oder Umfallen sichern.

Durch Erstellen eines Wartungsplanes lassen sich mit einem Minimum an Wartungsaufwand teure Reparaturen vermeiden und ein störungsfreies und zuverlässiges Arbeiten der Pumpe/des Pumpenaggregats erreichen.

	HINWEIS Für sämtliche Wartungs-, Instandhaltungs- und Montagearbeiten steht 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

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

	ACHTUNG Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf Beschädigung des Pumpenaggregats! ▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben. ▷ Niemals während des Betriebs Absperrorgan in der Saugleitung und/oder Versorgungsleitung schließen.
	ACHTUNG Überschreiten der zulässigen Temperatur des Fördermediums Beschädigung der Pumpe! ▷ Längerer Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan ist nicht zulässig (Aufheizen des Fördermediums). ▷ Temperaturangaben im Datenblatt und unter Grenzen des Betriebsbereiches beachten. (⇒ Kapitel 6.2, Seite 29)

Während des Betriebes folgendes einhalten bzw. überprüfen:

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

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

7.2.2 Inspektionsarbeiten

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

7.2.2.1 Spaltspiele überprüfen

Zur Überprüfung der Spaltspiele muss, falls notwendig, das Laufrad entfernt werden. Wenn das zulässige Spaltspiel überschritten ist (siehe nachfolgende Tabelle), einen neuen Spaltring 502.1 und wenn vorhanden 502.2 einbauen. Die angegebenen Spaltmaße beziehen sich auf den Durchmesser.

Tabelle 13: Spaltspiele zwischen Laufrad und Gehäuse bzw. Laufrad und Gehäusedeckel

	Etaline-R
neu	0,4 mm
maximal zulässige Erweiterung	0,6 mm

7.2.2.2 Filter reinigen

	ACHTUNG Nicht ausreichender Zulaufdruck durch verstopften Filter in der Saugleitung Beschädigung der Pumpe! ▷ Verschmutzung des Filters durch geeignete Maßnahmen (z. B. Differenzdruckmessgerät) überwachen. ▷ Filter in geeigneten Abständen reinigen.
---	---

7.2.2.3 Schmierung und Schmiermittelwechsel der Wälzlager

7.2.2.3.1 Fettschmierung

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

7.2.2.3.1.1 Intervalle

Die Füllung reicht unter normalen Betriebsbedingungen für 15.000 Betriebsstunden oder für zwei Jahre. Bei ungünstigen Betriebsverhältnissen (z. B. hoher Raumtemperatur, hoher Luftfeuchtigkeit, staubhaltiger Luft, aggressiver Industriemosphäre usw.) die Lager entsprechend früher kontrollieren und gegebenenfalls reinigen und neu schmieren.

7.2.2.3.1.2 Fettqualität

Optimale Fetteigenschaften für Wälzlager

- Heißlagerfett auf Lithium-Seifenbasis
- Harz- und säurefrei
- Darf nicht brüchig werden

- Rostschützend
- Penetrationszahl zwischen 2 und 3 (entsprechend einer Walkpenetration von 220 bis 295 mm/10)
- Tropfpunkt $\geq 175\text{ °C}$

Wenn erforderlich, können die Lager auch mit Fetten anderer Seifenbasen geschmiert werden.

Dabei darauf achten, die Lager gründlich von altem Fett zu befreien und auszuwaschen.

7.2.2.3.1.3 Fettmenge

Tabelle 14: Fettmenge für Radialkugellager DIN 625 bei Fettschmierung

Welleneinheit ⁵⁾	Kurzzeichen	Fettmenge pro Lager [g]
65	6413 C3 ⁶⁾	40

7.2.2.3.1.4 Fett wechseln

	ACHTUNG
	Mischen von Fetten verschiedener Seifenbasen Veränderung der Schmiereigenschaften! ▷ Lager sauber auswaschen. ▷ Nachschmierfristen dem eingesetzten Fett anpassen.

✓ Die Pumpe muss zum Fett wechseln demontiert werden. (⇒ Kapitel 7.4, Seite 37)

1. Die Hohlräume der Lager mit Fett füllen.

7.3 Entleeren/Reinigen

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

1. Zum Entleeren des Fördermediums den Anschluss 6B 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.

5) zutreffende Welleneinheit siehe Datenblatt
6) mit Nilosring 6413 AV

7.4 Pumpenaggregat demontieren

7.4.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

	! WARNUNG Arbeiten an Pumpe/am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal Verletzungsgefahr! ▷ Reparatur- 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 Personen- und Sachschäden! ▷ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.

Grundsätzlich Sicherheitsvorschriften und Hinweise beachten. (⇒ Kapitel 7.1, Seite 33)

Bei Arbeiten am Motor die Bestimmungen des jeweiligen Motorherstellers beachten.

Bei Demontage und Montage die Explosionszeichnungen bzw. die Gesamtzeichnung beachten.

	HINWEIS Für sämtliche Wartungs-, Instandhaltungs- und Montagearbeiten steht der KSB-Service oder autorisierte Werkstätten zur Verfügung. Für Kontaktadressen siehe beiliegendes Anschriftenheft: "Addresses" oder im Internet unter "www.ksb.com/contact".
	! GEFAHR Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat ohne ausreichende Vorbereitung Verletzungsgefahr! ▷ Das Pumpenaggregat ordnungsgemäß ausschalten. ▷ Absperrorgane in Saug- und Druckleitung schließen. ▷ Die Pumpe entleeren und drucklos setzen. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 36) ▷ Eventuell vorhandene Zusatzanschlüsse schließen. ▷ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
	HINWEIS Nach längerer Betriebszeit lassen sich die einzelnen Teile unter Umständen nur schlecht von der Welle abziehen. In diesem Falle sollte man eines der bekannten Rostlösemittel zu Hilfe nehmen bzw. - soweit möglich - geeignete Abziehvorrichtungen verwenden.

7.4.2 Pumpenaggregat vorbereiten

1. Energiezufuhr unterbrechen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Durch Öffnen eines Verbrauchers Druck im Rohrleitungsnetz mindern.
3. Vorhandene Zusatzanschlüsse demontieren.

7.4.3 Komplettes Pumpenaggregat ausbauen

	HINWEIS Zur weiteren Demontage kann das Pumpengehäuse auch in der Rohrleitung eingebaut bleiben.
---	--

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 37) bis (⇒ Kapitel 7.4.2, Seite 38) beachtet bzw. durchgeführt.
- 1. Druck- und Saugstutzen von Rohrleitung lösen.
- 2. Je nach Pumpen-/Motorbaugröße spannungsfreie Abstützung vom Pumpenaggregat entfernen.
- 3. Komplettes Pumpenaggregat aus Rohrleitung herausnehmen.

7.4.4 Motor abbauen

	 WARNUNG Abkippen des Motors Quetschen von Händen und Füßen! ▷ Motor durch Anhängen oder Abstützen sichern.
--	--

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 37) bis (⇒ Kapitel 7.4.3, Seite 38) beachtet bzw. durchgeführt.
- 1. Sechskantmuttern 920.11 lösen.
- 2. Sechskantschrauben 901.18 lösen.
- 3. Motor abziehen.

7.4.5 Einschubeinheit ausbauen

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

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 37) bis (⇒ Kapitel 7.4.4, Seite 38) beachtet bzw. durchgeführt.
- 1. Gegebenenfalls Einschubeinheit vor dem Abkippen sichern, z. B. abstützen oder anhängen.
- 2. Sechskantmutter 920.1 am Spiralgehäuse lösen.
- 3. Einschubeinheit mit Hilfe der Abdrückschrauben 901.31 aus dem Spiralgehäuse drücken.
- 4. Flachdichtung 400.19 entnehmen und entsorgen.
- 5. Einschubeinheit an sauberem und ebenem Platz abstellen.

7.4.6 Laufrad ausbauen

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 37) bis (⇒ Kapitel 7.4.5, Seite 38) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 1. Laufradmutter 922.4 lösen (Rechtsgewinde!).
 2. Laufrad 230 mit Abziehvorrichtung entfernen.
 3. Laufrad 230 an sauberem und ebenem Platz ablegen.
 4. Passfeder 940.01 aus der Welle 210 herausnehmen.
 5. **Bei den Baugrößen 250-250, 250-300, 250-340:** Zwischenring 509 entfernen.

7.4.7 Gleitringdichtung ausbauen

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 37) bis (⇒ Kapitel 7.4.6, Seite 39) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
- ✓ Laufrad ist entfernt.
 1. Die Gleitringdichtung 433 (Patronenbauweise) komplett an der umlaufenden Rille mit zwei Hebeeisen heraushebeln (siehe Abbildung: Gleitringdichtung mit Hebeeisen heraushebeln).



Abb. 10: Gleitringdichtung mit Hebeeisen heraushebeln

2. Flachdichtung 400.04 entnehmen und entsorgen.

7.4.8 Lagerung demontieren

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 37) bis (⇒ Kapitel 7.4.7, Seite 39) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Lagerträger befindet sich an sauberem und ebenem Platz.
 1. Berührungsschutz 680 entfernen.
 2. Deckelhalteschrauben 914.03 lösen, Gehäusedeckel 161 abnehmen und Spritzring 507 von der Welle nehmen.
 3. Sicherungsring 932.02 entfernen und Welle 210 in Motorrichtung aus dem Lagersitz pressen.
 4. Sicherungsring 932.20 und Ring 500.18 entfernen.
 5. Kugellager 321 von der Welle 210 entfernen und an einen sauberem und ebenem Platz ablegen.
 6. Ring 550.21 entfernen.

7.5 Pumpenaggregat montieren

7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

	 WARNUNG
	Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile Personen- 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 Original-Ersatzteile verwenden.
---	--

- Reihenfolge** Den Zusammenbau der Pumpe nur anhand der zugehörigen Gesamtzeichnung bzw. 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 Schmierstoffen (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 Eppl 33) verwenden.

Kleber nur punktuell und dünn-schichtig auftragen.

Niemals Sekundenkleber (Cyanacrylatkleber) verwenden.

Passstellen der einzelnen Teile vor dem Zusammenbau mit Grafit oder ähnlichen Mitteln einstreichen.
- Anzugsmomente** Alle Schrauben bei der Montage vorschriftsmäßig anziehen.
(⇒ Kapitel 7.6, Seite 43)

7.5.2 Lagerung montieren

1. Ring (Nilos-Ring) 500.21 an Wellenschulter schieben dabei die Einbaurichtung beachten.
2. Kugellager 321 auf Welle 210 aufpressen.
3. Lager mit Fett füllen. (⇒ Kapitel 7.2.2.3.1, Seite 35)
4. Ring (Nilos-Ring) 500.18 einlegen und Sicherungsring 932.20 in die Welle 210 einsetzen.
5. Vormontierte Welle in den Lagerträger 330 einschieben und den Sicherungsring 932.02 einsetzen.
6. Spritzring 507 auf die Welle schieben.
7. Gehäusedeckel 161 und Lagerträger 330 mit Zylinderschrauben 914.03 zusammenschrauben.

7.5.3 Gleitringdichtung einbauen

Grundsätzlich ist beim Einbau der Gleitringdichtung folgendes zu beachten:

- Sauber und sorgfältig arbeiten.
- Beschädigungen der Dichtflächen oder O-Ringe vermeiden.

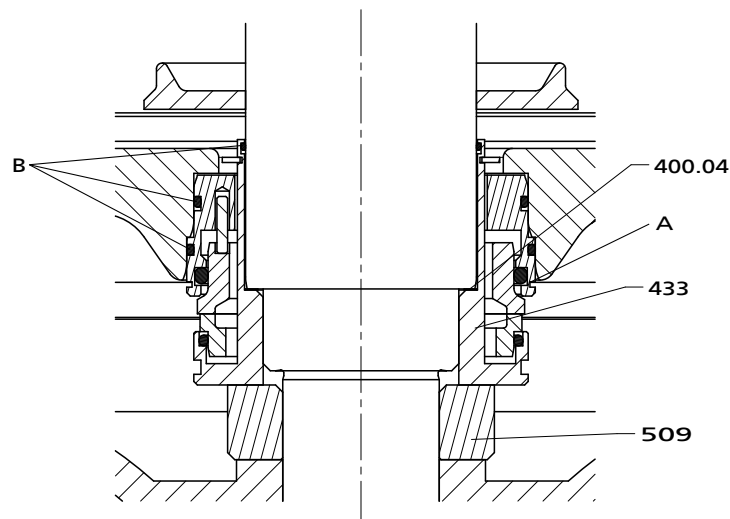


Abb. 11: Einbau KSB-Patronendichtung (Cartridge)

400.04	Flachdichtung	A	umlaufende Rille
509 ⁷⁾	Zwischenring	B	O-Ringe
433	Gleitringdichtung		

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 39) beachtet bzw. durchgeführt.
 - ✓ Montierte Lagerung sowie Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
 - ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
 - ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
 - ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
1. Die O-Ringe (B) der Gleitringdichtung mit geeignetem Schmiermittel versehen, um die Reibung beim Aufschieben der Gleitringdichtungspatrone zu verringern.
 2. Flachdichtung 400.04 in die Gleitringdichtung legen.
 3. Gleitringdichtung 433 bis zur umlaufenden Rille (A) in den Gehäusedeckel 161 eindrücken.

	ACHTUNG Kontakt von Elastomeren mit Öl oder Fett Ausfall der Wellendichtung! ▷ Wasser als Montagehilfe verwenden. ▷ Niemals Öl oder Fett als Montagehilfsmittel verwenden.
	HINWEIS Um die Reibungskräfte beim Zusammenbau der Dichtung zu reduzieren, Wellenhülse und Sitz des stationären Rings der Gleitringdichtung mit Wasser benetzen.

7) Nur bei Baugrößen 250-250, 250-300, 250-340

7.5.4 Laufrad einbauen

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 39) bis (⇒ Kapitel 7.5.3, Seite 40) beachtet bzw. durchgeführt.
 - ✓ Vormontierte Einheit (Motor, Welle, Antriebslaterne, Druckdeckel) 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. Für Baugröße 250-250, 250-300, 350-340:
Zwischenring 509 einlegen.
 2. Passfeder 940.01 einlegen und Laufrad 230 auf Welle 210 aufschieben.
 3. Laufradmutter 922 befestigen. (⇒ Kapitel 7.6, Seite 43)

7.5.5 Einschubeinheit einbauen

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

- ✓ Hinweise und Schritte (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 39) bis (⇒ Kapitel 7.5.4, Seite 42) beachtet bzw. durchgeführt.
 - ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
 - ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
1. Einschubeinheit, falls notwendig, vor dem Abkippen sichern, z. B. durch Abstützen oder Anhängen.
 2. Neue Flachdichtung 400.19 in den Einpass des Spiralgehäuses 102 montieren.
 3. Einschubeinheit in das Spiralgehäuse 102 schieben.
 4. Sechskantmutter 920.02 am Spiralgehäuse 102 anziehen.

7.5.6 Motor anbauen

- ✓ Hinweise und Schritte unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 39) bis (⇒ Kapitel 7.5.5, Seite 42) beachtet bzw. durchgeführt.
1. Berührungsschutz 680 über den äußeren Lagersitz des Lagerträgers 330 stecken.
 2. Motorwellenstumpf in die Welle 210 stecken.
 3. Den Motor mit Schraube 901.18, Scheibe 550.18/11 und Mutter 920.11 an den Lagerträger schrauben.

7.6 Schraubenanzugsmomente

7.6.1 Schraubenanzugsmomente Pumpenaggregat

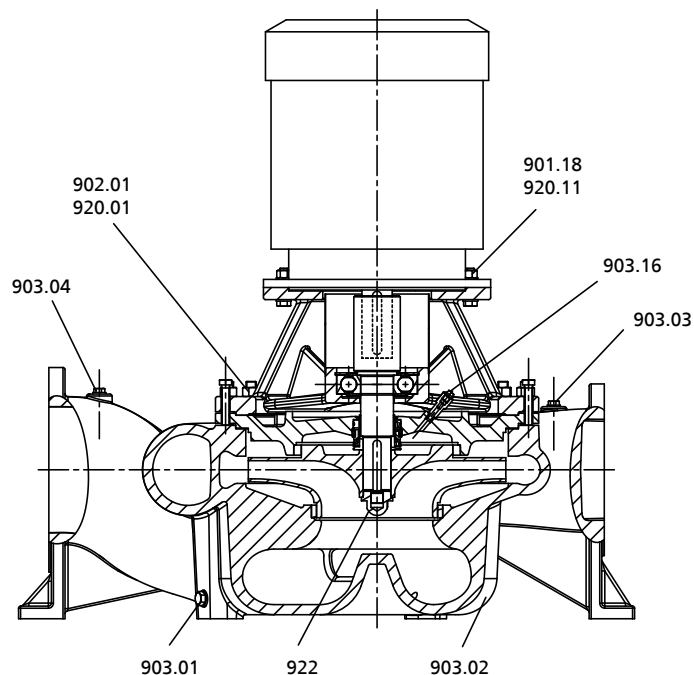


Abb. 12: Schraubenanzugsstellen

Tabelle 15: Anzugsmomente der Schraubverbindungen an der Pumpe

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Werkstoff	Stempelbild	Gewindegröße	Anzugsmomente [Nm]		
					neue Gewinde ⁸⁾	- 15 % ⁹⁾	- 20 % ⁹⁾
902.01/ 920.01	Stiftschraube/ Mutter	1.7709+QT	GA	M16	190	162	152
		Monix 3K	MM		320	272	256
		1.7218+QT+A2D	G	M20	330	281	264
		Monix 3K	MM (M3k)		620	572	496
922	Laufmutter	1.4571	-	M 20 x 1,5	200	-	-
				M 24 x 1,5	500	-	-
901.18/ 920.11	Sechskantschraube/ Mutter	8.8	-	M12	55	-	-
				M16	130	-	-
				M20	240	-	-
903.01/ 903.02	Verschlusschraube	St	-	G 3/4	220	-	-
903.03/ 903.04				G 1/2	130	-	-
903.16				G 1/4	55	-	-

7.7 Ersatzteilhaltung

7.7.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserve- und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

- Baureihe
- Baugröße
- KSB-Auftragsnummer

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

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

- Auftragspositionsnummer
- laufende Nummer
- Baujahr

Alle Angaben dem Typenschild entnehmen. (⇒ Kapitel 4.4, Seite 15)

Weiterhin benötigte Daten sind:

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

Teile-Benennung und Teile-Nr. der Explosionszeichnung bzw. der Gesamtzeichnung entnehmen. (⇒ Kapitel 9.1, Seite 48)

7.7.2 Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296

Tabelle 16: Stückzahl der Ersatzteile für die empfohlene Ersatzteilhaltung

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Anzahl der Pumpen (einschließlich Reservepumpen)						
		2	3	4	5	6 und 7	8 und 9	10 und mehr
210	Welle	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Lauftrad	1	1	1	2	2	3	20 %
400	Flachdichtung (Satz)	4	6	8	8	9	12	150 %
433	Gleitringdichtung	1	1	2	2	2	3	30 %
502.01/02	Spaltring	2	2	2	3	3	4	50 %
321	Radialkugellager	1	1	2	2	2	3	50 %

7.7.3 Austauschbarkeit der Pumpenteile

Innerhalb einer senkrechten Spalte sind Teile mit gleicher Nummer austauschbar.

Baugrößen	Teile-Benennung																
	Spiralgehäuse	Gehäusedeckel	Welle									Lauftrad	Rillenkugellager	Gleitringdichtung	Spaltring (Saugseite)	Spaltring (Druckseite)	Zwischenring
Teile-Nr.																	
102	161	210										230	321	433	502.01	502.02	509
		Motor															
		132M	160L 160M	180M 180L	200L	225S 225M	250M	280S 280M	315S 315M 315L	315							
150-500	○	1	■	■	■	3	4	5	6	7	■	○	1	1	1	1▲	1
250-250	○	2	9	10	11	12	13	■	■	■	■	○	1	1	2	2	1
250-260	○	3	■	1	2	3	4	5	■	■	■	○	1	1	1	2	-
200-330	○	4	■	1	2	3	4	5	6	7	■	○	1	1	3●	3●	-
200-400	○	5	■	1	2	3	4	5	6	7	8	○	1	1	4	4Δ	-
200-500	○	1	■	■	■	■	4	5	6	7	8	○	1	1	5	1▲	-
250-300	○	4	■	10	11	12	13	14	15	■	■	○	1	1	6	3●	1
250-330	○	6	■	1	2	3	4	5	6	7	■	○	1	1	4	3●	-
250-400	○	7	■	■	■	3	4	5	6	7	8	○	1	1	7	1▲	-

Baugrößen	Teile-Benennung																
	Spiralgehäuse	Gehäusedeckel	Welle									Lauf- rad	Rillen- kugellager	Gleitring- dichtung	Spaltring (Saugseite)	Spaltring (Druckseite)	Zwischenring
Teile-Nr.																	
102	161	210									230	321	433	502.01	502.02	509	
		Motor															
		132M	160L 160M	180M 180L	200L	225S 225M	250M	280S 280M	315S 315M 315L	315							
250-500	○	8	■	■	■	■	■	5	6	7	8	○	1	1	8	1▲	-
350-340	○	9	■	■	11	12	13	14	15	16	■	○	1	1	9▲	4△	1
300-360	○	10	■	■	■	■	4	5	6	7	■	○	1	1	10△	1▲	-
300-400	○	10	■	■	■	■	■	5	6	7	8	○	1	1	11	1▲	-
300-500	○	7	■	■	■	■	■	■	■	7	8	○	1	1	11	1▲	-

Tabelle 17: Zeichenerklärung

Zeichen	Erklärung
○	unterschiedliche Bauteile
■	Diese Pumpen-/Motorkombination nicht möglich
● △ ▲	zusätzliche Kennzeichnung für Bauteile, die spaltenübergreifend austauschbar sind

Tabelle 18: Motor / Leistung

Motor	Leistung
132	.../754, .../406, .../556
160	.../1104, .../1504, .../756, .../1106
180	.../1854, .../2204, .../1506
200	.../3004, .../1856, .../2206
225	.../3704, .../4504, .../3006
250	.../5504, .../3706
280	.../7504, ...9004, .../4506, .../5506
315	.../11004, .../13204, .../16004, .../20004, .../25004, .../31504, .../7506, .../9006, .../11006, .../13206, .../16006, .../20006

8 Störungen: Ursachen und Beseitigung

	 WARNUNG Unsachgemäße Arbeiten zur Störungsbeseitigung an Pumpe/Pumpenaggregat Verletzungsgefahr! ▷ Bei allen Arbeiten zur Störungsbeseitigung an Pumpe/Pumpenaggregat entsprechende Hinweise dieser Betriebsanleitung bzw. Herstellerdokumentation des Zubehörs beachten.
---	---

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

- A** zu geringer Förderstrom der Pumpe
- B** Überlastung des Motors
- C** Motorschutzschalter/ Thermistorauslösegerät schaltet ab
- 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 19: Störungshilfe

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung ¹⁰⁾
X								Pumpe fördert gegen zu hohen Druck	Betriebspunkt neu einregeln Anlage auf Verunreinigung überprüfen Einbau eines größeren Laufrades ¹⁰⁾ Drehzahl erhöhen (Frequenzumformer)
X						X	X	Pumpe bzw. Rohrleitung nicht vollständig entlüftet bzw. nicht aufgefüllt	entlüften bzw. auffüllen
X								Zuleitung oder Laufrad verstopft	Ablagerungen in der Pumpe und/oder Rohrleitungen entfernen
X								Luftsackbildung in der Rohrleitung	Rohrleitung verändern Entlüftungsventil anbringen
X						X	X	Saughöhe zu groß/NPSH _{Anlage} (Zulauf) zu gering	Flüssigkeitsstand korrigieren (bei offenem System) Systemdruck erhöhen (bei geschlossenem System) Pumpe tiefer einbauen Absperrorgan in der Zulaufleitung voll öffnen Zulaufleitung gegebenenfalls ändern, wenn Widerstände in der Zulaufleitung zu groß eingebaute Siebe/Saugöffnung überprüfen zulässige Druckabsenkungsgeschwindigkeit einhalten
X								Ansaugen von Luft an der Wellendichtung	Sperrflüssigkeitskanal reinigen bzw. deren Druck erhöhen Wellendichtung erneuern
X								Drehrichtung falsch	Elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltanlage prüfen.
X								Drehzahl zu niedrig - bei Frequenzumformerbetrieb - ohne Frequenzumformerbetrieb	- Spannung/Frequenz im zulässigen Bereich am Frequenzumformer erhöhen - Spannung prüfen

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

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung ¹⁰⁾
X						X		Verschleiß der Innenteile	verschlossene Teile erneuern
	X					X		Gegendruck der Pumpe ist geringer als in der Bestellung angegeben	Betriebspunkt genau einregeln bei ständiger Überlastung eventuell Laufrad abdrehen ¹⁰⁾
	X							höhere Dichte oder höhere Viskosität des Fördermediums als in der Bestellung angegeben	¹¹⁾
					X			Verwendung von falschen Werkstoffen der Wellendichtung	Werkstoffpaarung ändern ¹⁰⁾
	X	X						Drehzahl zu hoch	Drehzahl verringern ¹⁰⁾
				X				Verbindungsschraube/Dichtung defekt	Dichtung zwischen Spiralgehäuse und Druckdeckel erneuern Verbindungsschrauben nachziehen
					X			Wellendichtung verschlissen	Wellendichtung erneuern
X					X			Riefenbildung oder Rauigkeit der Wellenhülse	Wellenhülse erneuern Wellendichtung erneuern
					X			durch Demontage feststellen	Fehler beheben gegebenenfalls Wellendichtung erneuern
					X			Pumpe läuft unruhig	Saugverhältnisse korrigieren Laufrad nachwuchten Druck am Saugstutzen der Pumpe erhöhen
			X		X	X		Pumpe verspannt oder Resonanzschwingungen in Rohrleitungen	Rohrleitungsanschlüsse und Pumpenbefestigung überprüfen gegebenfalls Abstände der Rohrschellen verringern Rohrleitungen über schwingungsdämpfendes Material befestigen
			X					erhöhter Achsschub	Entlastungsbohrungen im Laufrad säubern Spaltringe auswechseln
			X					zu wenig, zu viel oder ungeeignetes Schmiermittel	Schmiermittel ergänzen, verringern bzw. ersetzen
X	X							Lauf auf zwei Phasen	defekte Sicherung erneuern elektrische Leitungsanschlüsse überprüfen Motorwicklung überprüfen
						X		Unwucht des Rotors	Laufrad reinigen Laufrad nachwuchten
						X		Lager schadhaft	erneuern
			X			X	X	zu kleiner Förderstrom	Mindestförderstrom vergrößern
		X						Motorschutzschalter nicht richtig eingestellt	Einstellung überprüfen Motorschutzschalter austauschen
	X	X						Transportsicherung nicht aus der Wellennut gezogen	herausziehen

11) Rückfrage erforderlich

9 Zugehörige Unterlagen

9.1 Gesamtzeichnung mit Einzelteileverzeichnis

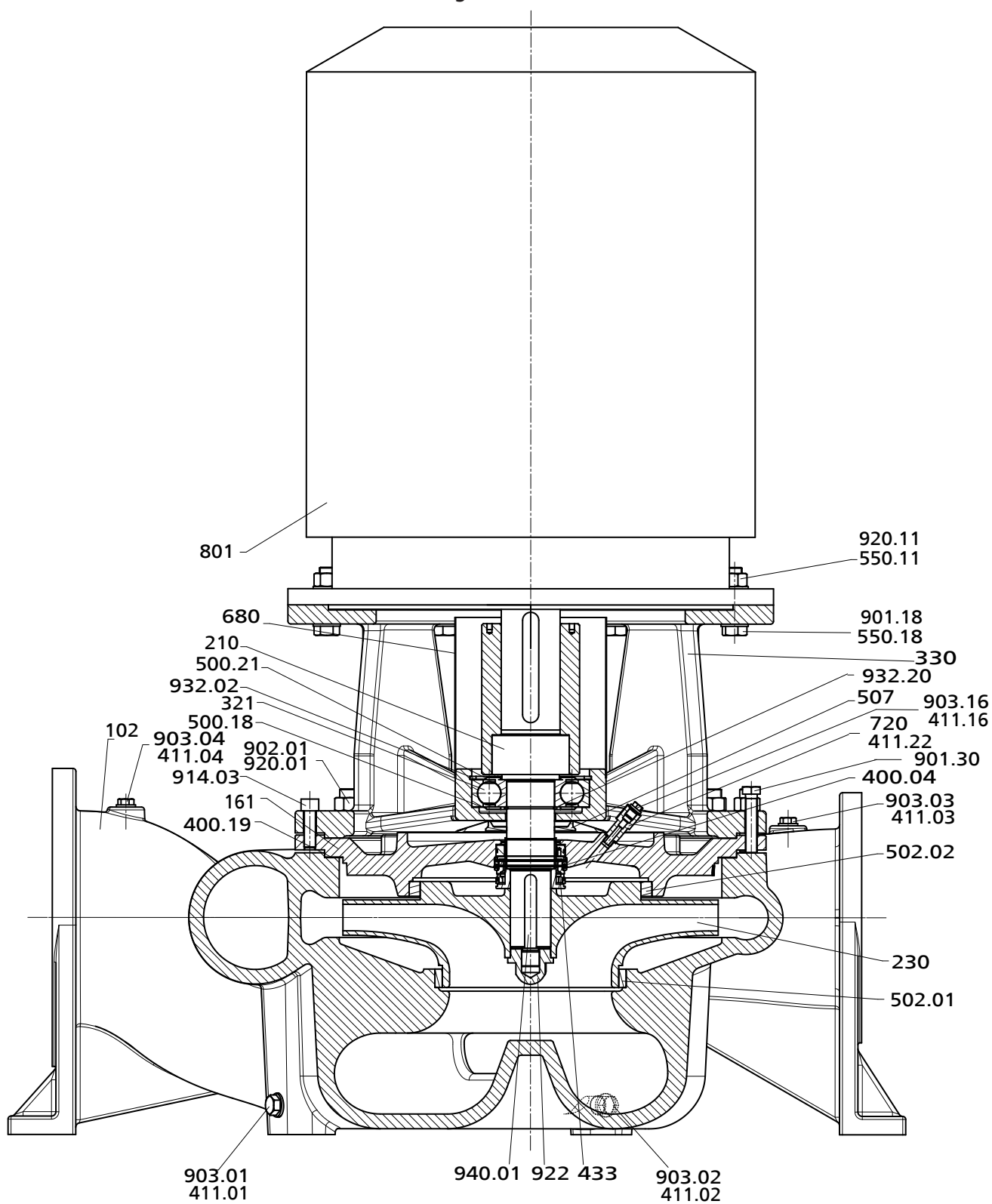


Abb. 13: Gesamtzeichnung

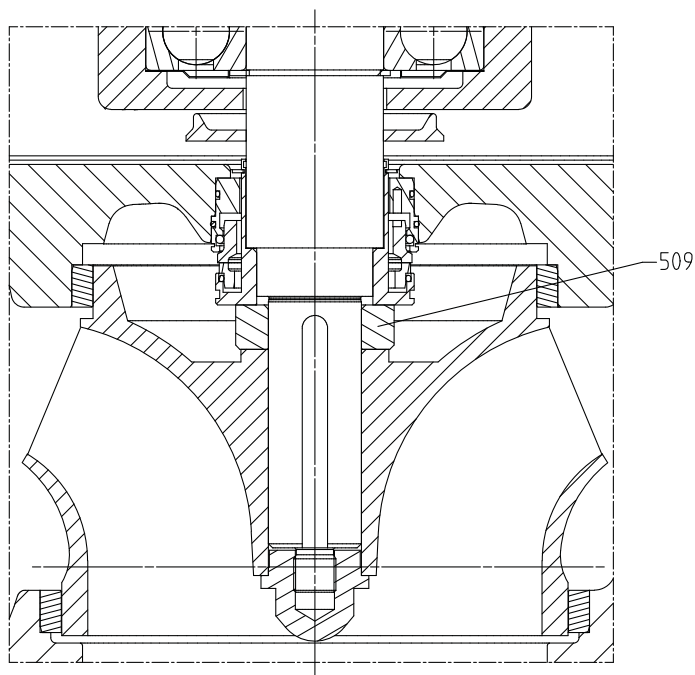


Abb. 14: Ausführung mit Zwischenring (nur bei Baugröße 250-250, 250-300, 350-340)

Tabelle 20: Einzelteilverzeichnis

Teile-Nr.	Teile-Bezeichnung	Teile-Nr.	Teile-Bezeichnung
102	Spiralgehäuse	550.11/.18	Scheibe
161	Gehäusedeckel	680	Verkleidung
210	Welle	720	Formstück
230	Laufgrad	801	Flanschmotor
321	Radialkugellager	901.18/.30	Sechskantschraube
330	Lagerträger	902.01	Stiftschraube
400.04/.19	Flachdichtung	903.01/.02/.03/.04/.16	Verschlussschraube
411.01/.02/.03/.04/.16/.22	Dichtring	914.03	Innensechskantschraube
433	Gleitringdichtung	920.01/.11	Mutter
500.18/.21	Ring	922	Laufgradmutter
502.01/.02	Spaltring	932.02/.20	Sicherungsring
507	Spritzring	940.01	Passfeder
509 ¹²⁾	Zwischenring		

12) Nur bei Baugrößen 250-250, 250-300, 350-340

10 EU-Konformitätserklärung

Hersteller:

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

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

Etaline-R

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 Normen 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

.....¹³⁾.....
Name
Funktion
Firma
Adresse

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

11 Unbedenklichkeitserklärung

Typ:
 Auftragsnummer/
 Auftragspositionsnummer¹⁴⁾:
 Lieferdatum:
 Einsatzgebiet:
 Fördermedium¹⁴⁾:

Zutreffendes bitte ankreuzen¹⁴⁾:



radioaktiv



explosiv



ätzend



giftig



gesundheitsschädlich



biogefährlich



leicht entzündlich



unbedenklich

Grund der Rücksendung¹⁴⁾:
 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 (Laufgrad, 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

14) Pflichtfelder

Stichwortverzeichnis

A

Abrasive Fördermedien 31
Aufbau 16
Auffüllen und Entlüften 27
Aufstellung
 Fundamentaufstellung 19
Aufstellung/Einbau 18
Auftragsnummer 6
Außerbetriebnahme 31
Austauschbarkeit der Pumpenteile 44

B

Bauart 15
Benennung 14
Bestimmungsgemäße Verwendung 8

D

Demontage 37
Drehrichtung 26

E

Einlagern 31
Einsatzbereiche 8
Einschalten 28
Einzelteileverzeichnis 49
Entsorgung 13
Ersatzteilbestellung 43
Ersatzteilhaltung 44
Explosionsschutz 28, 35

F

Fehlanwendungen 9
Fettschmierung
 Fettqualität 35
 Intervalle 35
Filter 21, 35
Fördermedium
 Dichte 30
Förderstrom 30

G

Geräuscherwartungswerte 17
Gleitringdichtung 27
Grenzen des Betriebsbereiches 29

I

Inbetriebnahme 27

K

Konservieren 31
Konservierung 12

L

Lagertemperatur 34
Lagerung 12, 15
Laufgeräusche 34
Lauftradform 15
Lieferumfang 17

M

Mitgeltende Dokumente 6
Montage 37, 40

P

Produktbeschreibung 14
Pumpengehäuse 15

R

Rohrleitungen 21
Rücksendung 12

S

Sicherheit 8
Sicherheitsbewusstes Arbeiten 9
Spaltspiele 35
Störungen 46

T

Transportieren 11
Typenschild 15

U

Unbedenklichkeitserklärung 51
Unvollständige Maschinen 6

W

Wartung 33
Wellendichtung 15
Wiederinbetriebnahme 31
Wirkungsweise 16

Z

Zulässige Kräfte und Momente an den
Pumpenstutzen 22
Zusatzanschlüsse 24



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com