Vertikale Niederdruckpumpe

Etanorm V

Ausführung D

Betriebsanleitung

Impressum

Betriebsanleitung Etanorm 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 SE & Co. KGaA, Frankenthal 24.09.2019

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

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 Benennung 14
4.3 Typenschild 15
4.4 Konstruktiver Aufbau 16
4.5 Aufbau und Wirkungsweise 17
4.6 Geräuscherwartungswerte 18
4.7 Lieferumfang 18
4.8 Zuordnung Baugröße/Welleneinheit 19
4.9 Abmessungen und Gewichte 20

5 Aufstellung/Einbau **21**
5.1 Sicherheitsbestimmungen 21
5.2 Prüfung vor Aufstellungsbeginn 21
5.3 Pumpenaggregat aufstellen 21
5.4 Rohrleitungen 24
5.4.1 Rohrleitung anschließen 24
5.4.2 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen 25
5.5 Elektrisch anschließen 26
5.5.1 Zeitrelais einstellen 26
5.5.2 Motor anschließen 27
5.6 Drehrichtung prüfen 27

6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme **28**
6.1 Inbetriebnahme 28
6.1.1 Voraussetzung für die Inbetriebnahme 28
6.1.2 Wellendichtung 28
6.1.3 Pumpe auffüllen und entlüften 28
6.1.4 Einschalten 29
6.1.5 Ausschalten 29

6.2 Grenzen des Betriebsbereichs ... 30
6.2.1 Umgebungstemperatur ... 30
6.2.2 Schalthäufigkeit ... 30
6.2.3 Fördermedium ... 31
6.3 Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern ... 31
6.3.1 Maßnahmen für die Außerbetriebnahme ... 31
6.4 Wiederinbetriebnahme ... 32
6.5 Reinigung des Pumpenaggregates ... 32

7 Wartung/Instandhaltung ... 33
7.1 Sicherheitsbestimmungen ... 33
7.2 Wartung/Inspektion ... 34
7.2.1 Betriebsüberwachung ... 34
7.2.2 Inspektionsarbeiten ... 34
7.3 Schmierung und Schmiermittelwechsel der Wälzlager ... 35
7.3.1 Fettschmierung ... 35
7.4 Entleeren/Reinigen ... 36
7.5 Pumpenaggregat demontieren ... 36
7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen ... 36
7.5.2 Pumpenaggregat vorbereiten ... 37
7.5.3 Komplettes Pumpenaggregat ausbauen ... 37
7.5.4 Motor abbauen ... 38
7.5.5 Steigrohr abbauen ... 38
7.5.6 Spiralgehäuse und Zwischenrohr ausbauen ... 38
7.5.7 Lagerlaterne mit Welle ausbauen ... 39
7.6 Pumpenaggregat montieren ... 39
7.6.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen ... 39
7.6.2 Lagerlaterne mit Welle einbauen ... 40
7.6.3 Spiralgehäuse und Zwischenrohr einbauen ... 41
7.6.4 Steigrohr einbauen ... 42
7.6.5 Motor anbauen ... 42
7.7 Anziehdrehmomente ... 42
7.7.1 Anziehdrehmomente Pumpe ... 42
7.8 Ersatzteilhaltung ... 43
7.8.1 Ersatzteilbestellung ... 43
7.8.2 Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296 ... 43
7.8.3 Ersatzteilsets ... 44

8 Störungen: Ursachen und Beseitigung ... 45

9 Zugehörige Unterlagen ... 46
9.1 Gesamtzeichnungen mit Einzelteileverzeichnis ... 46
9.1.1 Gesamtzeichnungen mit Einzelteileverzeichnis Ausführung D ... 46

10 EU-Konformitätserklärung ... 49

11 Unbedenklichkeitserklärung ... 50

Stichwortverzeichnis ... 51

Glossar

Druckleitung

Rohrleitung, die am Druckstutzen angeschlossen ist

Hydraulik

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

Pumpe

Maschine ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile

Pumpenaggregat

Komplettes Pumpenaggregat bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehörteilen

Saugleitung/Zulaufleitung

Rohrleitung, die am Saugstutzen angeschlossen ist

Unbedenklichkeitserklärung

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

1228.81/04-DE

1 Allgemeines

1.1 Grundsätze

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

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

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

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

1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen

Für den Einbau von KSB gelieferten unvollständigen Maschinen sind die jeweiligen Unterkapitel von Wartung/Instandhaltung zu beachten.

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
⇨	Handlungsresultat
⇨	Querverweise

1228.81/04-DE

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

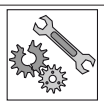
GEFAHR

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

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

2.1 Kennzeichnung von Warnhinweisen

Tabelle 3: Merkmale von Warnhinweisen

Symbol	Erklärung
GEFAHR	**GEFAHR** Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.
WARNUNG	**WARNUNG** Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.
ACHTUNG	**ACHTUNG** Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung, deren Nichtbeachtung Gefahren für die Maschine und deren Funktion hervorrufen kann.
	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.

1228.81/04-DE

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Produkt darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.
- 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 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 Mindestförderstrom im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (z. B. Vermeidung von Überhitzungsschäden, Lagerschäden).
- Angaben zu Mindestförderstrom und Maximalförderstrom im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (z. B.: 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.

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

1228.81/04-DE

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 31)
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren. (⇨ Kapitel 7.4, Seite 36)
- 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 28)

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)

1228.81/04-DE

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 oder den liefernden Händler und den Versicherer melden.

3.2 Transportieren

GEFAHR

Herausrutschen von Pumpe/Pumpenaggregat aus der Aufhängung

Lebensgefahr durch herabfallende Teile!

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

ACHTUNG

Unsachgemäßer Transport des Pumpenaggregates

Beschädigung der Verbindungsschrauben

- Keine Seile im Bereich der Verbindungsschrauben 905 befestigen.
- Das Pumpenaggregat nicht auf den Verbindungsschrauben 905 ablegen bzw. abstützen.

Pumpe/Pumpenaggregat wie abgebildet anschlagen und transportieren.

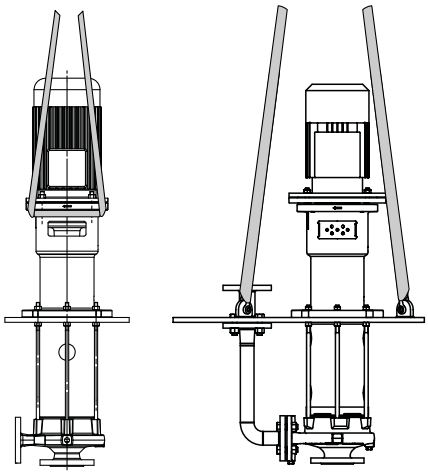


Abb. 1: Pumpenaggregat ohne/mit Abdeckplatte bis Motorbaugröße 160 transportieren

HINWEIS

Bei Pumpenaggregaten ab Motorbaugröße 180 wird die Pumpe und der Motor getrennt geliefert, da das Motorgewicht größer als das Pumpengewicht ist. Die Motormontage erfolgt bauseits.
Bei Bedarf in die Gewindebohrungen der Laterne Ringösen für Halteseile einschrauben.

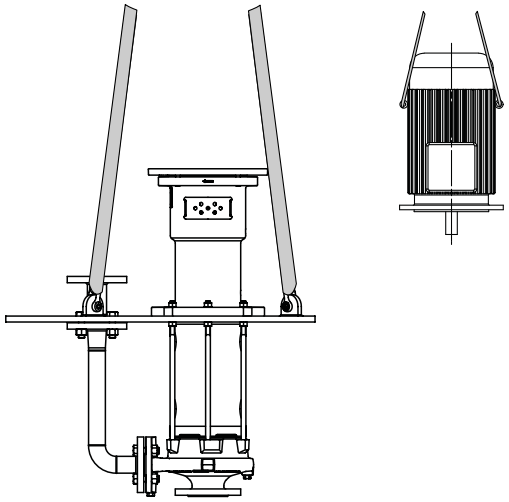


Abb. 2: Pumpe und Motor ab Motorbaugröße 180 transportieren

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 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.

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 sind die Maßnahmen zur Außerbetriebnahme zu beachten. (⇨ Kapitel 6.3.1, Seite 31)

3.4 Rücksendung

1. Pumpe ordnungsgemäß entleeren. (⇨ Kapitel 7.4, Seite 36)
2. Die Pumpe spülen und reinigen, besonders bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien. (⇨ Kapitel 6.5, Seite 32)
3. Pumpe zusätzlich neutralisieren und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas durchblasen, bei Fördermedien deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen.
4. Der Pumpe muss immer eine ausgefüllte Unbedenklichkeitserklärung beigefügt werden.
   Angewandte Sicherungsmaßnahmen und Dekontaminierungsmaßnahmen angeben. (⇨ Kapitel 11, Seite 50)

1228.81/04-DE

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

- vertikale Niederdruck-Kreiselpumpe

Pumpe zum Fördern von neutralen Entfettungs- und Phosphatierlösungen, Waschwasser mit Entfettungsmitteln und Elektro-Tauchlacke.

4.2 Benennung

Tabelle 4: Beispiel Benennung

Position																																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
E	T	N	V	0	5	0	-	0	3	2	-	1	2	5	1	G	G	S	D	D	B	0	4	2	2	0	0	7	5	2	B	P	D	2	E
Auf Typenschild und Datenblatt angegeben																										Nur auf dem Datenblatt angegeben									

Tabelle 5: Bedeutung Benennung

Position	Angabe	Bedeutung	
1-4	Pumpentyp		
	ETNV	Etanorm V	
5-16	Baugröße, z. B.		
	050	Saugstutzen-Nenndurchmesser [mm]	
	032	Druckstutzen-Nenndurchmesser [mm]	
	1251	Laufrad-Nenndurchmesser [mm]	
17	Pumpengehäusewerkstoff		
	C	Edelstahl	1.4408 / A743CF8M
	G	Gusseisen	EN-GJL-250/A48 CL 35B
18	Laufradwerkstoff		
	B	Bronze	CC480K-GS / B30 C90700
	C	Edelstahl	1.4408 / A743CF8M
	G	Gusseisen	EN-GJL-250/A48 CL 35B
19	Ausführung		
	S	Standard	
	X	Kein Standard (GT3D, GT3)	
20	Wellenausführung		
	D	Trocken	
	V	Vakuum	
	W	Nass	
21	Lieferumfang		
	A	Pumpe allein (Figur 0)	
	C	Pumpe, Kupplung	
	D	Pumpenaggregat	
22	Abdeckplatte		
	B	Abdeckplatte	
	H	Halter	
23-25	Eintauchtiefe [mm]		
	037	375	
	039	398	
	042	425	
	044	448	
	050	504	
	052	529	
	053	535	

1228.81/04-DE

Position	Angabe	Bedeutung
23-25	075	750
	100	1000
	125	1250
	150	1500
	170	1750
	200	2000
26	Welleneinheit	
	2	Welleneinheit 25
	3	Welleneinheit 35
	5	Welleneinheit 55
27-30	Motorleistung P_N [kW]	
	0007	0,75
	...	...
	1320	132,00
	----	Ohne Motor
31	Motorpolzahl	
	-	Ohne Motor
32	Produktgeneration	
	B	Etanorm V 2013
33-36	Ausführung	
	-	Ungeregelte Ausführung (ohne PumpDrive)
	PD2	Drehzahlgeregelte Ausführung, mit PumpDrive 2
	PD2E	Drehzahlgeregelte Ausführung, mit PumpDrive 2 Eco

4.3 Typenschild

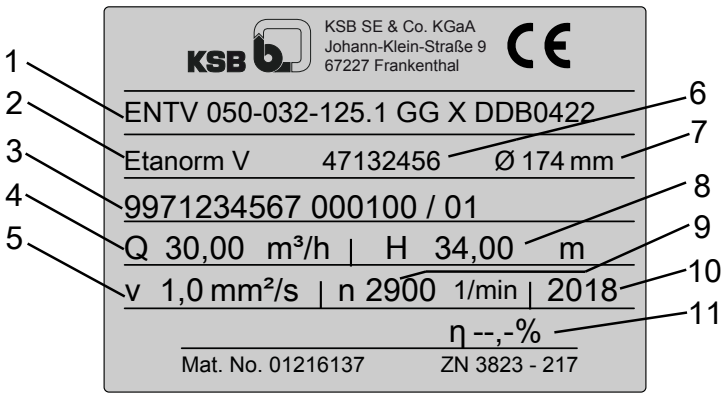


Abb. 3: Typenschild (Beispiel)

1	Baureihencode, Baugröße und Ausführung	2	Baureihe
3	KSB-Auftrags-, Auftragspositions- und laufende Nummer	4	Fördermenge
5	Kinematische Viskosität des Fördermediums	6	Materialnummer (wenn zutreffend)
7	Laufraddurchmesser	8	Förderhöhe
9	Drehzahl	10	Baujahr
11	Wirkungsgrad (siehe Datenblatt)		

4.4 Konstruktiver Aufbau

Bauart

- Spiralgehäusepumpe
- Zum vertikalen Einbau in geschlossene, unter atmosphärischen Druck stehende Behälter
- Einstufig
- Leistungen nach EN 733
- Starre Verbindung zwischen Pumpe und Motor

Pumpengehäuse

- Radial geteiltes Spiralgehäuse

Edelstahlausführung / Graugussausführung bei Welleneinheit WS 55:

- Spiralgehäuse mit angegossenen Pumpenfüßen
- Auswechselbare Spaltringe

Antrieb

- Oberflächengekühlter KSB-IEC-Drehstrom-Kurzschlussläufermotor
- Bauart IM V1
- Bemessungsspannung (50 Hz) 220-240 V / 380-420 V ≤ 2,20 kW
- Bemessungsspannung (50 Hz) 380-420 V / 660-725 V ≥ 3,00 kW
- Bemessungsspannung (60 Hz) 440-480 V ≤ 2,60 kW
- Bemessungsspannung (60 Hz) 440-480 V ≥ 3,60 kW
- Schutzart IP55
- Thermische Klasse F mit Temperatursensor, 3 Kaltleiter
- Betriebsart Dauerbetrieb S1

Berührungsschutz

Ausführung D:

- Abdeckung an Lagerlaterne nach EN 294

Ausführung W:

- Abdeckung an Antriebslaterne nach EN 294

Wellendichtung

- Spalt

Laufradform

- Geschlossenes Radialrad mit räumlich gekrümmten Schaufeln

Lager

Ausführung D:

- Lebensdauerfettgeschmierte Rillenkugellager in Lagerlaterne oberhalb der Abdeckplatte, Pumpenwelle unterhalb der Abdeckplatte frei kragend

Ausführung W:

- Mediumgeschmierte SiC/SiC-Gleitlager (Pumpenseitig), starre Kupplung zwischen Pumpenwelle und Motorwelle

Automation

Automatisierung möglich mit:

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

1228.81/04-DE

Bei Betrieb von Etanorm V mit Frequenzumrichter, die nicht über das KSB-Auslegungstool konfiguriert worden sind, ist eine Rücksprache mit KSB erforderlich.

Für den Betrieb von Pumpenaggregaten mit Eintauchtiefen > 1000 mm mit Drehzahlregelung ist eine Auslegung nur nach Rücksprache mit KSB möglich.

4.5 Aufbau und Wirkungsweise

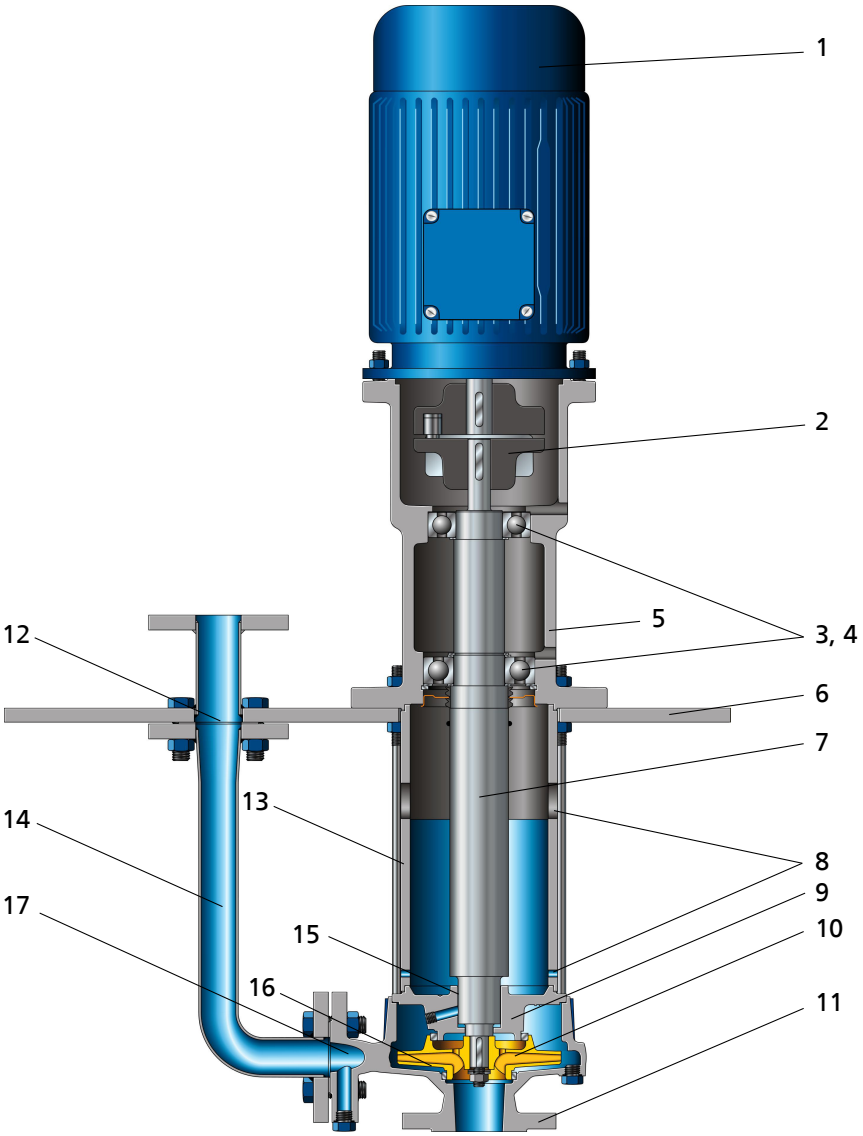


Abb. 4: Schnittbild

1	Motorgehäuse	2	Wellenkupplung
3, 4	Wälzlager	5	Lagerlaterne
6	Abdeckplatte	7	Welle
8	Überlauföffnung	9	Gehäusedeckel
10	Laufrad	11	Saugstutzen
12	Druckstutzen Abdeckplatte	13	Zwischenrohr
14	Steigrohr	15	Wellendurchgang
16	Drosselspalt	17	Druckstutzen Spiralgehäuse

Ausführung

Die Pumpe ist mit einem axialen Strömungseintritt und einem radialen Strömungsaustritt ausgeführt. Die Hydraulik wird in einer eigenen Lagerung (3, 4) geführt und ist mit dem Motor über eine Wellenkupplung (2) verbunden. Durch abgestufte Längen des Zwischenrohrs (13) und der Welle (7) können verschiedene Eintauchtiefen ET realisiert werden. Das Aggregat ist auf einer Abdeckplatte (6) montiert. Der Druckstutzen des Spiralgehäuses (17) ist über ein Steigrohr (14) mit

dem Druckstutzen (12) der Abdeckplatte verbunden. Wenn das Pumpenaggregat auf Wunsch ohne Abdeckplatte und Steigrohr geliefert werden soll, wird es mit einer Halterung geliefert.

Wirkungsweise

Das Fördermedium tritt über den Saugstutzen (11) in die Pumpe ein und wird vom rotierenden Laufrad (10) nach außen beschleunigt. In der Strömungskontur des Pumpengehäuses wird die Geschwindigkeitsenergie des Fördermediums in Druckenergie umgewandelt und das Fördermedium zum Druckstutzen (17) geleitet, über den es aus der Pumpe austritt. Die Rückströmung des Fördermediums aus dem Gehäuse in den Saugstutzen wird durch einen Drosselspalt (16) verhindert. Die Hydraulik ist auf der Laufradrückseite durch einen Gehäusedeckel (9) begrenzt, durch den die Welle (7) geführt ist. Die Welle ist in Wälzlagern (3 und 4) gelagert, die von einer Lagerlaterne (5) aufgenommen werden, die wiederum mit dem Pumpengehäuse und/oder dem Gehäusedeckel (9) über das Zwischenrohr (13) verbunden ist.

Abdichtung

Die Pumpe ist dichtungslos, eine geringe Leckage fließt am Wellendurchgang (9) ins Zwischenrohr (8) und von dort wieder durch die Überlauföffnungen (7) zurück in den Behälter.

4.6 Geräuscherwartungswerte

Tabelle 6: Messflächenschalldruckpegel L_{pA} [2)]

Nennleistungsbedarf P_N [kW]	Pumpenaggregat	
	1450 min^{-1} [dB]	2900 min^{-1} [dB]
2,2	64	69
3,0	64	71
4,0	62	73
5,5	68	72
7,5	68	72
11,0	69	75
15,0	69	75
18,5	70	75
22,0	72	78
30,0	71	79
37,0	71	79
45,0	73	79
55,0	74	79
75,0	75	82
90,0	76	82

Bei Nassaufstellung ist die Pumpe nicht an der Schallentwicklung beteiligt.

4.7 Lieferumfang

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

- Pumpe
- Antrieb
- Abdeckplatte
- Druckrohr

1228.81/04-DE

2) Messflächenschalldruckpegel gemäß ISO 3744. Gilt im Betriebsbereich der Pumpe von Q/Qopt = 0,8 - 1,1 und kavitationsfreiem Betrieb. Bei Gewährleistung: Zuschlag für Messtoleranz und Bauspiel +3 dB

4.8 Zuordnung Baugröße/Welleneinheit

Tabelle 7: Baugrößen mit Welleneinheit WS 25

Baugröße	Ausführung Gehäusedeckel	
	geklemmt	geschraubt
050-032-125.1	✘	-
050-032-160.1	✘	-
050-032-200.1	-	✘
050-032-250.1	-	✘
050-032-125	✘	-
050-032-160	✘	-
050-032-200	-	✘
050-032-250	-	✘
065-040-125	✘	-
065-040-160	✘	-
065-040-200	-	✘
065-040-250	-	✘
065-050-125	✘	-
065-050-160	✘	-
065-050-200	-	✘
065-050-250	-	✘
080-065-125	✘	-
080-065-160	✘	-
080-065-200	-	✘
100-080-160	✘	-

Tabelle 8: Baugrößen mit Welleneinheit WS 35

Baugröße	Ausführung Gehäusedeckel	
	geklemmt	geschraubt
065-040-315	-	✘
065-050-315	-	✘
080-065-250	-	✘
080-065-315	-	✘
100-080-200	✘	-
100-080-250	-	✘
100-080-315	-	✘
125-100-160	✘	-
125-100-200	✘	-
125-100-250	-	✘
125-100-315	-	✘
150-125-200	✘	-
150-125-250	-	✘
200-150-200	✘	-
200-150-250	-	✘

Tabelle 9: Baugrößen mit Welleneinheit WS 55

Baugröße	Ausführung Gehäusedeckel	
	geklemmt	geschraubt
100-080-400	-	✘
125-100-400	-	✘
150-125-315	✘	-
150-125-400	-	✘

Baugröße	Ausführung Gehäusedeckel	
	geklemmt	geschraubt
200-150-315	✗	-
200-150-400	-	✗

4.9 Abmessungen und Gewichte

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

1228.81/04-DE

5 Aufstellung/Einbau

5.1 Sicherheitsbestimmungen

GEFAHR

Aufstellung von elektrischen Betriebsmitteln (Motor) in explosionsgefährdeten Bereichen

Explosionsgefahr!

- Örtlich geltende Ex-Vorschriften beachten.
- Prüfschein des Motors beachten.
- Prüfschein des Motors am Einsatzort (z. B. Meisterbüro) aufbewahren.

5.2 Prüfung vor Aufstellungsbeginn

Bauwerksgestaltung kontrollieren.
Die Bauwerksgestaltung muss gemäß den Abmessungen des Maßblatts und/oder Aufstellungsplans vorbereitet sein.

5.3 Pumpenaggregat aufstellen

Fundament

Als Fundament dient die stabilde Abdeckplatte 68-3.01, auf der das Pumpenaggregat befestigt ist. Die Abdeckplatte deckt die Behälteröffnung vollkommen ab. Wird das Pumpenaggregat mit Abdeckplatte und Steigrohr geliefert, dient ein Rahmen aus Profilstahl am Behälter als Auflage für die Abdeckplatte.

Bei Bestellung ohne Abdeckplatte und Steigrohr wird das Pumpenaggregat mit einer angeschraubten Halterung 732 geliefert. Über diese Halterung wird das Pumpenaggregat an dem Behälter befestigt.

Pumpe einbauen

1. Die Auflage für die Abdeckplatte bzw. die Unterlage für die Halterung sorgfältig ausrichten.
2. Den oberen Flansch der Lager-/Zwischenlaterne mit einer Wasserwaage ausrichten.
3. Gegebenenfalls Korrekturen zwischen Abdeckplatte und Behälterrand vornehmen.
   Bei Einbau der Pumpe ohne Saugkorb einen Mindestabstand B zum Behälterboden einhalten.

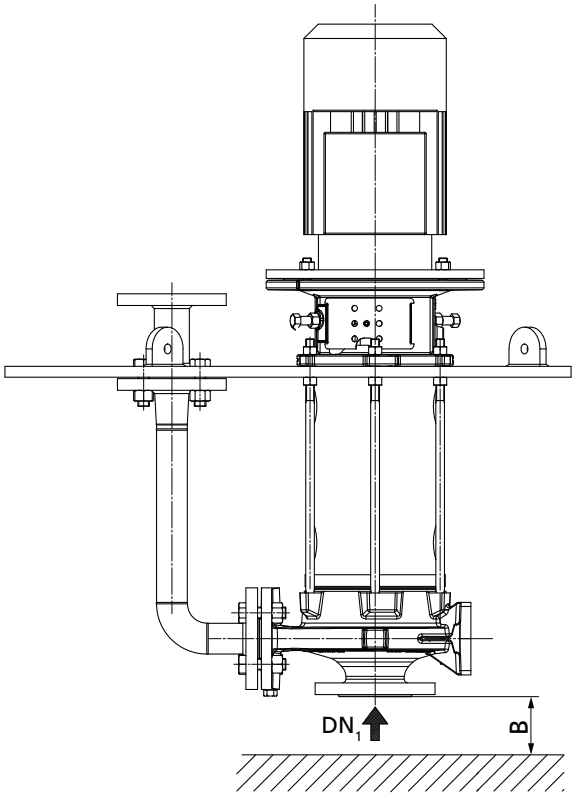


Abb. 5: Bodenabstand

Tabelle 10: Bodenabstand [mm]

DN_1	B
50	≥80
65	≥80
80	≥100
100	≥100
125	≥100
150	≥150
200	≥150

1228.81/04-DE

Motor aufsetzen

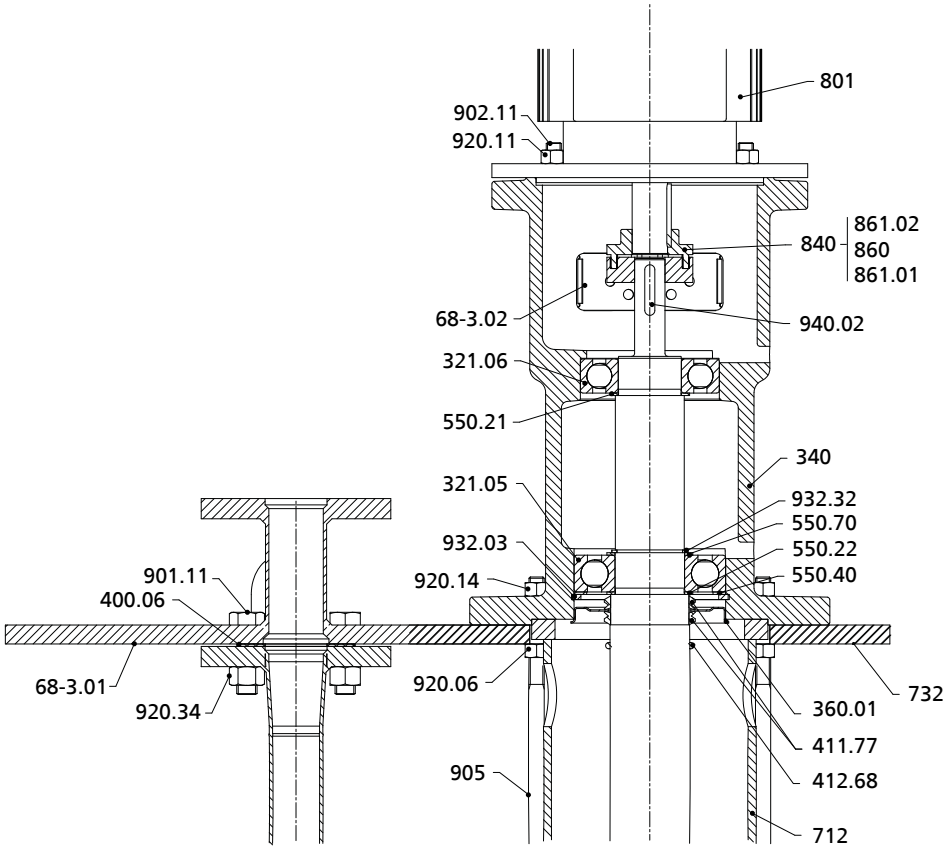


Abb. 6: Pumpe mit Motor befestigen

1. Sechskantmuttern 920.11 auf den Stiftschrauben 902.11 anziehen.
   Motor und Lager-/Zwischenlaterne ist über dem Motorflansch zentriert.

Kupplung sichern

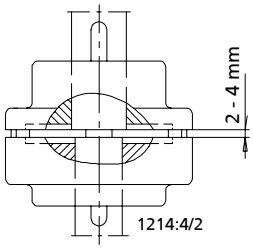


Abb. 7: Kupplungsspalt

✓ Die Kupplung ist drehelastisch und wirkt dämpfend.

✓ Der Motor ist auf die Pumpe montiert.

1. Beide Kupplungshälften mit jeweils einem Gewindestift auf dem Wellenende sichern.
   Zwischen den beiden Kupplungshälften muss ein Spalt von 2 bis max. 4 mm sein.

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.
- ▹ 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 Nennweiten der Leitungen entsprechen mindestens denen der Pumpenanschlüsse.
- ✓ Um erhöhte Druckverluste zu vermeiden, sind Übergangsstücke auf größere Nennweiten mit ca. 8° Erweiterungswinkel ausgeführt.
- ✓ Die Rohrleitung ist unmittelbar vor dem Druckflansch abgefangen und spannungsfrei angeschlossen. Ihr Gewicht darf den Druckflansch der Pumpe nicht belasten.

1. Behälter, Rohrleitungen und Anschlüsse gründlich reinigen, durchspülen und durchblasen (vor allem bei neuen Anlagen).
2. Funktion von Kupplung/Welle überprüfen.
   Kupplung/Welle muss sich leicht von Hand drehen lassen.

1228.81/04-DE

5.4.2 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

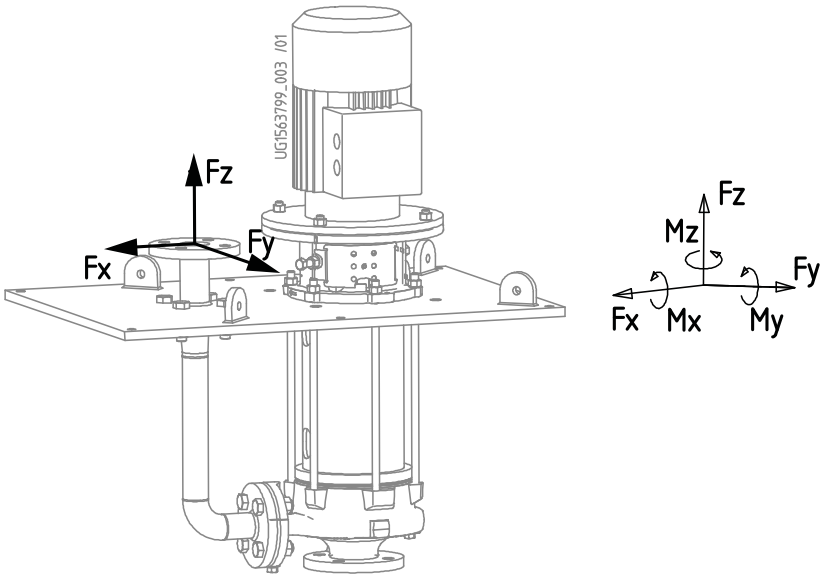


Abb. 8: Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Die Angaben für Kräfte und Momente gelten nur für statische Rohrleitungslasten. Die Angaben gelten für Aufstellung mit Grundplatte, verschraubt auf starrem, ebenem Fundament.

Tabelle 11: Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Baugröße	Saugstutzen / Druckstutzen							
	DN_3	F_x	F_y	F_z	$\sum F$	M_x	M_y	M_z
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
050-032-125.1	40	780	640	1000	1421	500	280	415
050-032-160.1	40	780	640	1000	1421	500	280	415
050-032-200.1	40	780	640	1000	1421	500	280	415
050-032-250.1	40	780	640	1000	1421	500	280	415
050-032-125	40	780	640	1000	1421	500	280	415
050-032-160	40	780	640	1000	1421	500	280	415
050-032-200	40	780	640	1000	1421	500	280	415
050-032-250	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-040-125	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-040-160	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-040-200	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-040-250	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-040-315	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-050-125	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
065-050-160	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
065-050-200	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
065-050-250	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
065-050-315	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
080-065-125	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
080-065-160	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
080-065-200	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
080-065-250	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
080-065-315	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
100-080-160	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
100-080-200	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400

Baugröße	Saugstutzen / Druckstutzen							
	DN_3	F_x	F_y	F_z	$\sum F$	M_x	M_y	M_z
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
100-080-250	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
100-080-315	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
100-080-400	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-160	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
125-100-200	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
125-100-250	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
125-100-315	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
125-100-400	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-200	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
150-125-250	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
150-125-315	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
150-125-400	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-200	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
200-150-250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
200-150-315	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
200-150-400	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550

5.5 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 vergleichen.
2. Geeignete Schaltung wählen.

HINWEIS

Der Einbau einer Motorschutzeinrichtung wird empfohlen.

5.5.1 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.

1228.81/04-DE

Tabelle 12: Einstellung des Zeitrelais bei Stern-Dreieck-Schaltung

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

5.5.2 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.

5.6 Drehrichtung prüfen

⚠ 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.

⚠ WARNUNG

Hände im Lagerlaternenfenster

Verletzungsgefahr!

- ▹ Bei demontierter Abdeckplatte niemals mit den Händen in den freigewordenen Raum 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 Antriebslaterne/Lagerlaterne übereinstimmen.
3. Bei falscher Drehrichtung den elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltanlage überprüfen.

6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme

6.1 Inbetriebnahme

6.1.1 Voraussetzung für die Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des Pumpenaggregats müssen folgende Punkte sichergestellt sein:

- Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig elektrisch mit allen Schutzeinrichtungen angeschlossen.
- Die Pumpe ist mit Fördermedium gefüllt und entlüftet.
  (⇨ Kapitel 6.1.3, Seite 28)
- Drehrichtung ist geprüft. (⇨ Kapitel 5.6, Seite 27)
- Alle Zusatzanschlüsse sind angeschlossen und funktionstüchtig.
- Die Schmiermittel sind geprüft.
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden die Maßnahmen zur Wiederinbetriebnahme durchgeführt. (⇨ Kapitel 6.4, Seite 32)

6.1.2 Wellendichtung

Welleneinheit 25/35
(⇨ Kapitel 4.8, Seite 19)

Die Wellendichtung erfolgt durch einen Lagerdeckel 360.01, gegen den oben und unten je ein Dichtring 411.77 läuft.

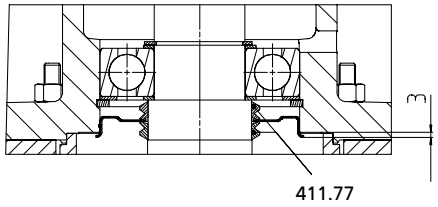


Abb. 9: Wellendichtung bei Welleneinheit 25 und 35

Welleneinheit 55
(⇨ Kapitel 4.8, Seite 19)

Die Wellendichtung erfolgt unterhalb des Radialkugellagers durch einen Radialdichtring 421 und einen Dichtring 411.77, damit keine Förderflüssigkeit an die Lagerung und kein Fett in die Förderflüssigkeit gelangen kann.

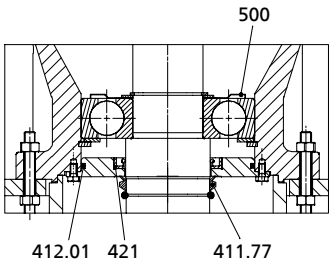


Abb. 10: Wellendichtung bei Welleneinheit 55

6.1.3 Pumpe auffüllen und entlüften

ACHTUNG

Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf

Beschädigung des Pumpenaggregats!

▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.

1228.81/04-DE

ACHTUNG

Eindringen von Flüssigkeit in die Lagerung

Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Niemals den Flüssigkeitsstand über die Abdeckplatte/Halterung ansteigen lassen.

Der Flüssigkeitsabstand muss beim Anfahren und während des Betriebes min. 130 mm über der Spiralgehäusemitte und max. 50 mm unterhalb der Abdeckplatte/Halterung betragen.

6.1.4 Einschalten

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.
- ✓ Füllstand ist kontrolliert.

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

6.1.5 Ausschalten

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.

ACHTUNG

Einfriergefahr bei längerer Stillstandszeit der Pumpe

Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Pumpe und, wenn vorhanden, Kühlräume/Heizräume entleeren bzw. gegen Einfrieren sichern.

1228.81/04-DE

6.2 Grenzen des Betriebsbereichs

⚠ GEFAHR

Überschreiten der Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur 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 oder auf dem Typenschild genannten Temperaturen betreiben außer mit schriftlicher Zustimmung des Herstellers.

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 13: Zulässige Umgebungstemperaturen

zulässige Umgebungstemperatur	Wert
maximal	40 °C
minimal	siehe Datenblatt

6.2.2 Schalthäufigkeit

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, gelten bei Anlauf gegen leicht geöffneten Druckschieber folgende Werte als Richtlinien:

Um starken Temperaturanstieg im Motor und übermäßige Belastung von Pumpe, Kupplung, Motor, Dichtungen und Lagern zu vermeiden, darf die Anzahl von 10 Einschaltvorgängen pro Stunde [h] nicht überschritten werden.

ACHTUNG

Wiedereinschalten in auslaufenden Motor

Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!

- ▷ Pumpenaggregat erst nach Stillstand des Pumpenrotors erneut einschalten.

1228.81/04-DE

6.2.3 Fördermedium

6.2.3.1 Förderstrom

Tabelle 14: Förderstrom

	Mindestförderstrom	maximaler Förderstrom
kurzzeitig (ca. 2 Minuten)	≈ 15 % von Q_{Opt} [3)]	siehe Hydraulische Kennlinien
Dauerbetrieb	$Q_{Teillast}$ ≥ 50 % von Q_{Opt} [3)]	

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 Temperatur des Fördermediums

ACHTUNG

Auswaschen des Schmiermittels aus der Lagerung durch verdampftes Fördermedium

Beschädigung der Lager!

- ▷ Niemals eine Fördermediumstemperatur von 70 °C überschreiten.
- ▷ Fördermediumstemperatur darf nicht über den Wert von 5 °C unterhalb der Siedetemperatur steigen.

6.2.3.4 Abrasive Fördermedien

Beim Fördern von Fördermedien mit abrasiven Bestandteilen ist ein erhöhter Verschleiß an Hydraulik und Wellendichtung zu erwarten. Die Inspektionsintervalle gegenüber den üblichen Zeiten reduzieren.

Der Anteil an nicht abrasiven Feststoffen darf einen Wert von 5 g/m³ nicht überschreiten, die maximale Partikelgröße beträgt 0,5 mm.

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.

3) Betriebspunkt mit dem größten Wirkungsgrad

Pumpe/Pumpenaggregat wird ausgebaut und eingelagert

✓ Die Pumpe wurde ordnungsgemäß entleert. (⇨ Kapitel 7.4, Seite 36)

✓ Die Sicherheitsbestimmungen zur Demontage der Pumpe wurden eingehalten. (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 36)

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 herstellerspezifischen Hinweise beachten.

6.4 Wiederinbetriebnahme

Für die Wiederinbetriebnahme die Punkte für Inbetriebnahme und Grenzen des Betriebsbereichs beachten. (⇨ Kapitel 6.1, Seite 28)

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.

6.5 Reinigung des Pumpenaggregates

ACHTUNG

Reinigung des Pumpenaggregats

Beschädigung der Kupplung und des Lagers!

▹ Niemals Spritzwasser durch die Abdeckplatte der Lagerlaterne in den Kupplungs- und Lagerbereich gelangen lassen.

HINWEIS

Für den Elektromotor sind die mitgelieferten Herstellerdokumentationen zum Elektromotor zu beachten.

1228.81/04-DE

7 Wartung/Instandhaltung

7.1 Sicherheitsbestimmungen

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

⚠ WARNUNG

Unbeabsichtigtes Einschalten des Pumpenaggregats

Verletzungsgefahr durch sich bewegende Bauteile und gefährliche Körperströme!

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

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe

Verletzungsgefahr!

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

⚠ 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

ACHTUNG

Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf

Beschädigung des Pumpenaggregats!

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

ACHTUNG

Überschreiten der zulässigen Temperatur des Fördermediums

Beschädigung der Pumpe!

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

Während des Betriebes folgende Punkte einhalten bzw. überprüfen:

- Die Pumpe soll stets ruhig und erschütterungsfrei laufen.
- Wellendichtung kontrollieren.
- Statische Dichtungen auf Leckagen kontrollieren.
- Laufgeräusche der Wälzlager überprüfen.
  Vibration, Geräusche sowie erhöhte Stromaufnahme bei sonst gleichbleibenden Betriebsbedingungen deuten auf Verschleiß hin.
- 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 Motorgehäuse) nicht überschreiten.

ACHTUNG

Betrieb außerhalb der zulässigen Lagertemperatur

Beschädigung der Pumpe!

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

7.2.2.1 Kupplung kontrollieren

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

1228.81/04-DE

7.2.2.2 Spaltspiele prüfen

Falls eine Überprüfung der Spaltspiele notwendig ist, muss das Laufrad entfernt werden. Wenn das zulässige Spaltspiel über- oder unterschritten ist (siehe nachfolgende Tabelle), einen neuen Spaltring 502.01 und/oder 502.02 einbauen. Die angegebenen Spaltmaße beziehen sich auf den Durchmesser.

Tabelle 15: Spaltspiele zwischen Laufrad und Gehäuse sowie Laufrad und Gehäusedeckel in Abhängigkeit der Werkstoffausführung

Spaltspiele	Werkstoffausführung	
	GG	CC
neu	0,3 mm	0,5 mm
maximal zulässige Erweiterung	0,9 mm	1,5 mm

7.3 Schmierung und Schmiermittelwechsel der Wälzlager

7.3.1 Fettschmierung

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

7.3.1.1 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 Industrieatmosphäre usw.) die Lager entsprechend früher kontrollieren und gegebenenfalls reinigen und neu schmieren.

7.3.1.2 Fettqualität

Optimale Fetteigenschaften für Wälzlager

Tabelle 16: Fettqualität nach DIN 51825

Verseifungsbasis	NLGI-Klasse	Walkpenetration bei 25 °C mm/10	Tropfpunkt
Lithium	2 bis 3	220-295	≥ 175 °C

- Harz- und säurefrei
- Darf nicht brüchig werden
- Rostschützend

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.

7.3.1.3 Fettmenge

Welleneinheit[4)]	Pumpenseite		Motorseite	
	Kurzzeichen	Fett pro Lager ca. Gramm	Kurzzeichen	Fett pro Lager ca. Gramm
25	63112ZC3	22	63102ZC3	22
35	63112ZC3	22	63102ZC3	22
55	6413C3[5)]	65	63112ZC3	65

4) zutreffende Welleneinheit siehe Datenblatt
5) Axialdichtring (Nilosring)

7.3.1.4 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.

1. Die Hohlräume der Lager nur zur Hälfte mit Fett füllen.

7.4 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.

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 Unbedenklichkeitserklärung versehen.
   (⇨ Kapitel 11, Seite 50)

7.5 Pumpenaggregat demontieren

7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

⚠ GEFAHR

Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat ohne ausreichende Vorbereitung

Verletzungsgefahr!

- ▹ Pumpenaggregat ordnungsgemäß ausschalten.
- ▹ Absperrorgane in Saugleitung und Druckleitung schließen.
- ▹ Die Pumpe entleeren und drucklos setzen. (⇨ Kapitel 7.4, Seite 36)
- ▹ Evtl. vorhandene Zusatzanschlüsse schließen.
- ▹ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.

⚠ WARNUNG

Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal

Verletzungsgefahr!

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

1228.81/04-DE

⚠ WARNUNG

Heiße Oberfläche

Verletzungsgefahr!

▹ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.

⚠ WARNUNG

Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile

Personenschäden und Sachschäden!

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

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

Bei Arbeiten am Motor die Bestimmungen des jeweiligen Motorherstellers beachten.

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

Bei Schadensfällen steht der Service zur Verfügung.

HINWEIS

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

HINWEIS

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

7.5.2 Pumpenaggregat vorbereiten

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

7.5.3 Komplettes Pumpenaggregat ausbauen

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 36) bis (⇨ Kapitel 7.5.2, Seite 37) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Druckstutzen von Rohrleitung lösen.
2. Befestigungsschrauben der Abdeckplatte lösen.
3. Komplettes Pumpenaggregat mit Abdeckplatte aus der Beckenöffnung herausnehmen.

1228.81/04-DE

7.5.4 Motor abbauen

⚠ WARNUNG

Abkippen des Motors

Quetschen von Händen und Füßen!

▹ Motor durch Anhängen oder Abstützen sichern.

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 36) bis (⇨ Kapitel 7.5.3, Seite 37) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Ausgebaute Pumpe mit Abdeckplatte 68-3.01 befindet sich horizontal liegend und in geeigneter Weise unterlegt an einem sauberen und ebenen Montageplatz.

✓ Auffangschale für ausfließende Förderflüssigkeit ist längs der Pumpe untergestellt.

1. Abdeckplatten 68-3.02 an der Lagerlaterne 340 entfernen.
2. Sechskantmuttern 920.11 lösen.
3. Motor 801 von der Lagerlaterne 340 abziehen.

7.5.5 Steigrohr abbauen

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 36) bis (⇨ Kapitel 7.5.4, Seite 38) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Muttern 920.34/920.19 und Schrauben 901.11/901.39 entfernen.
2. Steigrohr 711 entfernen.
3. Flachdichtungen 400.06/400.16 entfernen.

7.5.6 Spiralgehäuse und Zwischenrohr ausbauen

Gehäusedeckel 161 geklemmt - Zuordnung (⇨ Kapitel 4.8, Seite 19)

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 36) bis (⇨ Kapitel 7.5.5, Seite 38) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Muttern 920.14/920.06 lösen und entfernen.
2. Spiralgehäuse 102 mit Verbindungsschrauben 905 entfernen.
3. Dichtung 400.10 entsorgen.
4. Laufradmutter 920.95 mit Scheibe 550.95 (nur Welleneinheit 25), Sicherung 930.95 und Laufrad 230 entfernen.
5. Gehäusedeckel 161, Zwischenrohr 712 und Abdeckplatte 68-3.01 bzw. Halterung 732 trennen.

Gehäusedeckel 161 geschraubt - Zuordnung (⇨ Kapitel 4.8, Seite 19)

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 36) bis (⇨ Kapitel 7.5.5, Seite 38) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Muttern 920.01 lösen und entfernen.
2. Spiralgehäuse 102 entfernen.
3. Dichtung 400.10 entsorgen.
4. Laufradmutter 920.95 mit Scheibe 550.95 (nur Welleneinheit 25), Sicherung 930.95 und Laufrad 230 entfernen.
5. Muttern 920.14/920.06 lösen und entfernen.
6. Gehäusedeckel 161 mit Verbindungsschrauben 905 entfernen.
7. Zwischenrohr 712, Abdeckplatte 68-3.01 bzw. Halterung 732 trennen.

1228.81/04-DE

7.5.7 Lagerlaterne mit Welle ausbauen

Welleneinheit 25/35 (⇨ Kapitel 4.8, Seite 19)

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 36) bis (⇨ Kapitel 7.5.6, Seite 38) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ O-Ring 412.68 und Dichtring 411.77 sind von der Welle abgezogen.

1. Lagerdeckel 360.01 mit einer geeigneten Vorrichtung abziehen.
2. Dichtring 411.77 abnehmen.

Welleneinheit 55 (⇨ Kapitel 4.8, Seite 19)

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.5.1, Seite 36) bis (⇨ Kapitel 7.5.6, Seite 38) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ O-Ring 412.68 und Dichtring 411.77 sind von der Welle abgezogen.

1. Schrauben 901.36 entfernen.
2. Lagerdeckel 360.01 mit Radialdichtring 421 und O-Ring 412.01 abnehmen.
3. Gewindestift an der Kupplungshälfte 861.01 lösen.
4. Kupplungshälfte 861.01 mit Abziehvorrichtung abziehen.
5. Passfeder 940.02 aus Passfedernut der Welle 210 nehmen.
6. Sicherungsring 932.03 und Abstandscheibe 550.40 aus Lagerlaterne entfernen.
7. Welle mit Kugellager vorsichtig aus Lagerlaterne drücken.
8. Rillenkugellager 321.06 von der Welle 210 abziehen.
9. Scheibe 550.21 abnehmen.
10. Sicherungsring 932.32 mit Scheibe 550.70 entfernen.
11. Radialkugellager 321.05 von der Welle 210 abziehen.
12. Scheibe 550.22 von Welle nehmen.

7.6 Pumpenaggregat montieren

7.6.1 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 oder Explosionszeichnung durchführen.

Dichtungen O-Ringe auf Beschädigungen prüfen und, falls notwendig, durch neue O-Ringe ersetzen.

Grundsätzlich neue Flachdichtungen verwenden, dabei die Dicke der alten Dichtung genau einhalten.

Flachdichtungen aus asbestfreien Werkstoffen oder Grafit generell ohne Zuhilfenahme von 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 Epple 33) verwenden.

Klebstoff nur punktuell und dünnschichtig auftragen.

Niemals Sekundenkleber (Cyanacrylatkleber) verwenden.

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

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

Anzugsmomente

Alle Schrauben bei der Montage vorschriftsmäßig anziehen.
(⇨ Kapitel 7.7, Seite 42)

7.6.2 Lagerlaterne mit Welle einbauen

Welleneinheit 25/35
(⇨ Kapitel 4.8, Seite 19)

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

1. Scheibe 550.22 auf Welle schieben.
2. Radialkugellager 321.05 auf Welle 210 aufschieben.
3. Scheibe 550.70 mit Sicherungsring 932.32 montieren.
4. Scheibe 550.21 heraufschieben.
5. Radialkugellager 321.06 auf Welle 210 aufschieben.
6. Welle mit Kugellager vorsichtig in Lagerlaterne 340 drücken.
7. Abstandscheibe 550.40 und Sicherungsring 932.03 in Lagerlaterne befestigen.
8. Passfeder 940.02 in Passfedernut der Welle 210 drücken.
9. Kupplungshälfte 861.01 aufziehen.
10. Gewindestift an der Kupplungshälfte 861.01 anziehen.
11. Dichtring 411.77 aufziehen.
12. Lagerdeckel 360.01 mit einer geeigneten Vorrichtung einpressen. Abstand 3 mm (⇨ Kapitel 6.1.2, Seite 28)
13. Dichtring 411.77 und O-Ring 412.68 auf Welle 210 ziehen.

Welleneinheit 55
(⇨ Kapitel 4.8, Seite 19)

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

1. Radialkugellager 321.05 auf Welle 210 aufschieben.
2. Axialdichtring 500 (Nilosring) und Scheibe 550.70 mit Sicherungsring 932.32 montieren.
3. Scheibe 550.21 heraufschieben.
4. Radialkugellager 321.06 auf Welle 210 aufschieben.
5. Welle mit Kugellager vorsichtig in Lagerlaterne 340 drücken.
6. Abstandscheibe 550.40 und Sicherungsring 932.03 in Lagerlaterne befestigen.
7. Passfeder 940.02 in Passfedernut der Welle 210 drücken.
8. Kupplungshälfte 861.01 aufziehen.
9. Gewindestift an der Kupplungshälfte 861.01 anziehen.
10. Lagerdeckel 360.01 mit Radialdichtring 421.01 montieren.
11. Schrauben 901.36 befestigen.
12. Dichtring 411.77 und O-Ring 412.68 auf Welle ziehen.

1228.81/04-DE

7.6.3 Spiralgehäuse und Zwischenrohr einbauen

Gehäusedeckel 161 geklemmt - Zuordnung (⇨ Kapitel 4.8, Seite 19)

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.6.1, Seite 39) bis (⇨ Kapitel 7.6.2, Seite 40) durchgeführt.

✓ Lagerlaterne 340 an der Motorflanschseite auf einem sauberen und ebenen Montageplatz aufgesetzt und gegen Umfallen gesichert.

1. Abdeckplatte 68-3.01 bzw. Halterung 732 auf Lagerlaterne 340 aufsetzen und soweit unterbauen, damit sie plan aufliegt.
2. Zwischenrohr 712 auf die Lagerlaterne 340 setzen.
3. Gehäusedeckel 161 auf das Zwischenrohr setzen.
4. Flachdichtung 400.10 auf den Gehäusedeckel 161 setzen. (⇨ Kapitel 7.6.1, Seite 39)
5. Passfeder 940.01 in Welle 210 montieren.
6. Laufrad 230 mit Scheibe 550.95 (nur Welleneinheit 25), Sicherung 930.95 und Laufradmutter 920.95 auf Welle 210 montieren.
7. Bei Montage der Verbindungsschrauben 905 diese zuerst mit dem kürzeren Gewindeende in das Spiralgehäuse 102 einschrauben, die Muttern 920.06 auf die Verbindungsschrauben 905 vormontieren und dann die Verbindungsschrauben über das Zwischenrohr 712 in die Bohrungen der Abdeckplatte 68-3.01 und die Lagerlaterne 340 stecken.
8. Muttern 920.14 anziehen.
   Die Muttern 920.06 müssen dabei frei bleiben. (⇨ Kapitel 7.7, Seite 42)
9. Mit den Muttern 920.06 die Abdeckplatte 68-3.01 gegen die Lagerlaterne 340 klemmen.

Gehäusedeckel 161 geschraubt - Zuordnung (⇨ Kapitel 4.8, Seite 19)

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.6.1, Seite 39) bis (⇨ Kapitel 7.6.2, Seite 40) durchgeführt.

✓ Lagerlaterne 340 an der Motorflanschseite auf einem sauberen und ebenen Montageplatz aufgesetzt und gegen Umfallen gesichert.

1. Abdeckplatte 68-3.01 bzw. Halterung 732 auf Lagerlaterne 340 aufsetzen und soweit unterbauen, damit sie plan aufliegt.
2. Zwischenrohr 712 auf die Lagerlaterne 340 setzen.
3. Passfeder 940.01 in Welle 210 montieren.
4. Bei Montage der Verbindungsschrauben 905 diese zuerst mit dem kürzeren Gewindeende in den Gehäusedeckel 161 einschrauben, die Muttern 920.06 auf die Verbindungsschrauben 905 vormontieren und dann die Verbindungsschrauben über das Zwischenrohr 712 in die Bohrungen der Abdeckplatte 68-3.01 und die Lagerlaterne 340 stecken.
5. Muttern 920.14 anziehen.
   Die Muttern 920.06 müssen dabei frei bleiben. (⇨ Kapitel 7.7, Seite 42)
6. Mit den Muttern 920.06 die Abdeckplatte 68-3.01 gegen die Lagerlaterne 340 klemmen.
7. Flachdichtung 400.10 auf den Gehäusedeckel 161 setzen. (⇨ Kapitel 7.6.1, Seite 39)
8. Laufrad 230 mit Scheibe 550.95 (nur Welleneinheit 25), Sicherung 930.95 und Laufradmutter 920.95 auf Welle montieren.
9. Spiralgehäuse 102 auf Gehäusedeckel 161 setzen.
10. Spiralgehäuse mit Muttern 920.01 am Gehäusedeckel 161 verschrauben. (⇨ Kapitel 7.7, Seite 42)

7.6.4 Steigrohr einbauen

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.6.1, Seite 39) bis (⇨ Kapitel 7.6.3, Seite 41) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Neue Flachdichtungen 400.06/400.16 an den Flanschen zur Pumpe und zur Abdeckplatte fixieren. (⇨ Kapitel 7.6.1, Seite 39)
2. Steigrohr 711 mit den Muttern 920.19/920.34 und Schrauben 901.11/901.39 befestigen. (⇨ Kapitel 7.7, Seite 42)

7.6.5 Motor anbauen

✓ Schritte und Hinweise (⇨ Kapitel 7.6.1, Seite 39) bis (⇨ Kapitel 7.6.4, Seite 42) beachtet und durchgeführt.

1. Kupplungshälfte 861.02 auf Motorwellenende aufziehen.

⚠ WARNUNG

Abkippen des Motors

Quetschen von Händen und Füßen!

▹ Motor durch Anhängen oder Abstützen sichern.

2. Motor auf Lagerlaterne 340 aufsetzen.
   Darauf achten, dass das Kupplungsteil 860 in die Kupplungshälfte 861.02 greift. (⇨ Kapitel 5.3, Seite 21)
3. Sechskantmuttern 920.11 auf den Stiftschrauben 902.11 anziehen.
   Motor und Lager-/Zwischenlaterne ist über dem Motorflansch zentriert.

7.7 Anziehdrehmomente

7.7.1 Anziehdrehmomente Pumpe

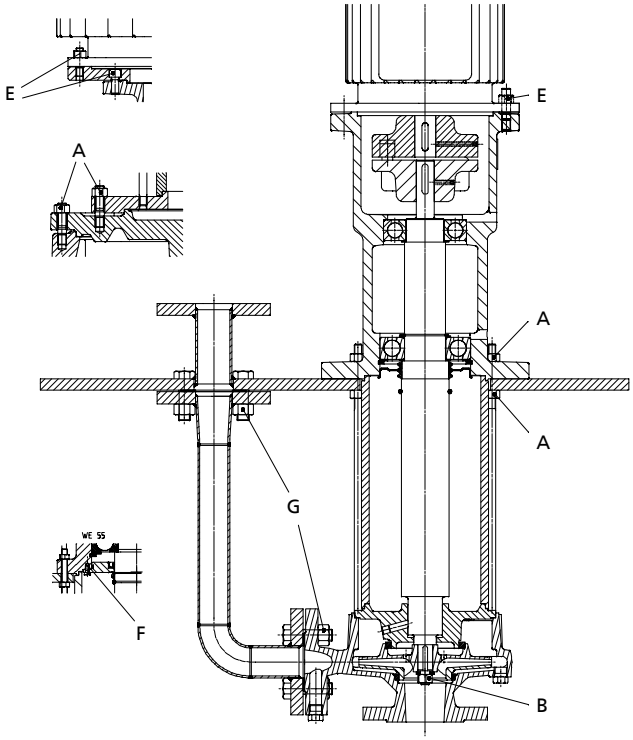


Abb. 11: Schraubenanzugsstellen

1228.81/04-DE

Tabelle 17: Anziehdrehmomente der Schraubverbindungen an der Pumpe

Position	Gewinde	Anziehdrehmoment
		[Nm]
A	M12	55
B	M12 × 1,5	55
	M16 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
E	M12	55
	M16	130
F	M6	15
G	M12	40
	M16	100
	M20	180

7.8 Ersatzteilhaltung

7.8.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserveteilbestellungen und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

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

Alle Angaben dem Typenschild entnehmen. (⇨ Kapitel 4.3, Seite 15)

Weiterhin benötigte Daten sind:

- Teile-Nr. und Benennung (⇨ Kapitel 9.1, Seite 46)
- Stückzahl der Ersatzteile
- Lieferadresse
- Versandart (Frachtgut, Post, Expressgut, Luftfracht)

7.8.2 Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296

Tabelle 18: Stückzahl der Ersatzteile für die empfohlene Ersatzteilhaltung

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Anzahl der Pumpen (einschließlich Reservepumpen)						
		2	3	4	5	6 - 7	8 - 9	10 und mehr
		Stückzahl der Ersatzteile						
210	Welle komplett	1	1	2	2	2	3	30 %
230	Laufrad	1	1	2	2	2	3	30 %
321.05/321.06	Radialkugellager, je Größe	1	1	2	2	2	3	30 %
400.10	Flachdichtung	4	6	8	8	9	12	150 %
411.77	Dichtring	4	6	8	10	12	16	100 %
412.01	O-Ring (Welleneinheit 55)	2	3	4	5	6	7	90 %
421	Radialdichtring (Welleneinheit 55)	2	3	4	5	6	8	100 %
502.01/502.02	Spaltring	2	2	2	3	3	4	50 %

7.8.3 Ersatzteilsets

Tabelle 19: Übersicht Ersatzteilsets

Ersatzteilset	Teile-Nr.	Benennung
210 - Welle	210	Welle
	550.95[6)]	Scheibe
	920.95	Mutter
	930.95	Sicherung
	940.01	Passfeder
	940.02	Passfeder
102 - Spiralgehäuse	102	Spiralgehäuse
	502.01	Spaltring
	902.01[7)]	Stiftschraube
	903.01	Verschlussschraube
	903.03	Verschlussschraube
	920.01[7)]	Mutter

1228.81/04-DE

6) Nur bei Welleneinheit 25
7) Nur für geschraubten Gehäusedeckel

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 Erhöhte Lagertemperatur

D Pumpe läuft unruhig

Tabelle 20: Störungshilfe

A	B	C	D	Mögliche Ursache	Beseitigung[8)]
✗	-	-	-	Pumpe fördert gegen zu hohen Druck	Betriebspunkt neu einregeln Einbau eines größeren Laufrades
✗	-	-	-	Zuleitung oder Laufrad verstopft	Ablagerungen in der Pumpe und/oder Rohrleitungen entfernen
✗	-	-	✗	Saughöhe zu groß/NPSH-$_{Anlage}$ (Zulauf) zu gering	Flüssigkeitsstand korrigieren eingebaute Siebe/Saugöffnung überprüfen
✗	-	-	-	Falsche Drehrichtung	2 Phasen der Stromzuführung vertauschen
✗	-	-	-	Drehzahl zu niedrig[9)]	Drehzahl erhöhen
✗	-	-	✗	Verschleiß der Innenteile	verschlissene Teile erneuern
-	✗	-	✗	Gegendruck der Pumpe ist geringer als in der Bestellung angegeben	Betriebspunkt genau einregeln bei ständiger Überlastung eventuell Laufrad abdrehen[9)]
-	✗	-	-	höhere Dichte oder höhere Viskosität des Fördermediums als in der Bestellung angegeben	Rückfrage erforderlich
-	-	✗	-	erhöhter Achsschub[9)]	Entlastungsbohrungen im Laufrad säubern Spaltringe auswechseln
-	-	✗	✗	Motor-Rillenkugellager defekt	erneuern
✗	✗	-	-	Lauf auf zwei Phasen	defekte Sicherung erneuern elektrische Leitungsanschlüsse überprüfen
-	-	-	✗	Unwucht des Rotors	Laufrad reinigen Laufrad nachwuchten
-	-	-	✗	Gleitlager schadhaft	erneuern
-	-	-	✗	Zu kleiner Förderstrom	Mindestförderstrom vergrößern

8) Für die Behebung von Störungen an unter Druck stehenden Teilen ist die Pumpe drucklos zu setzen.
9) Rückfrage erforderlich

9 Zugehörige Unterlagen

9.1 Gesamtzeichnungen mit Einzelteileverzeichnis

9.1.1 Gesamtzeichnungen mit Einzelteileverzeichnis Ausführung D

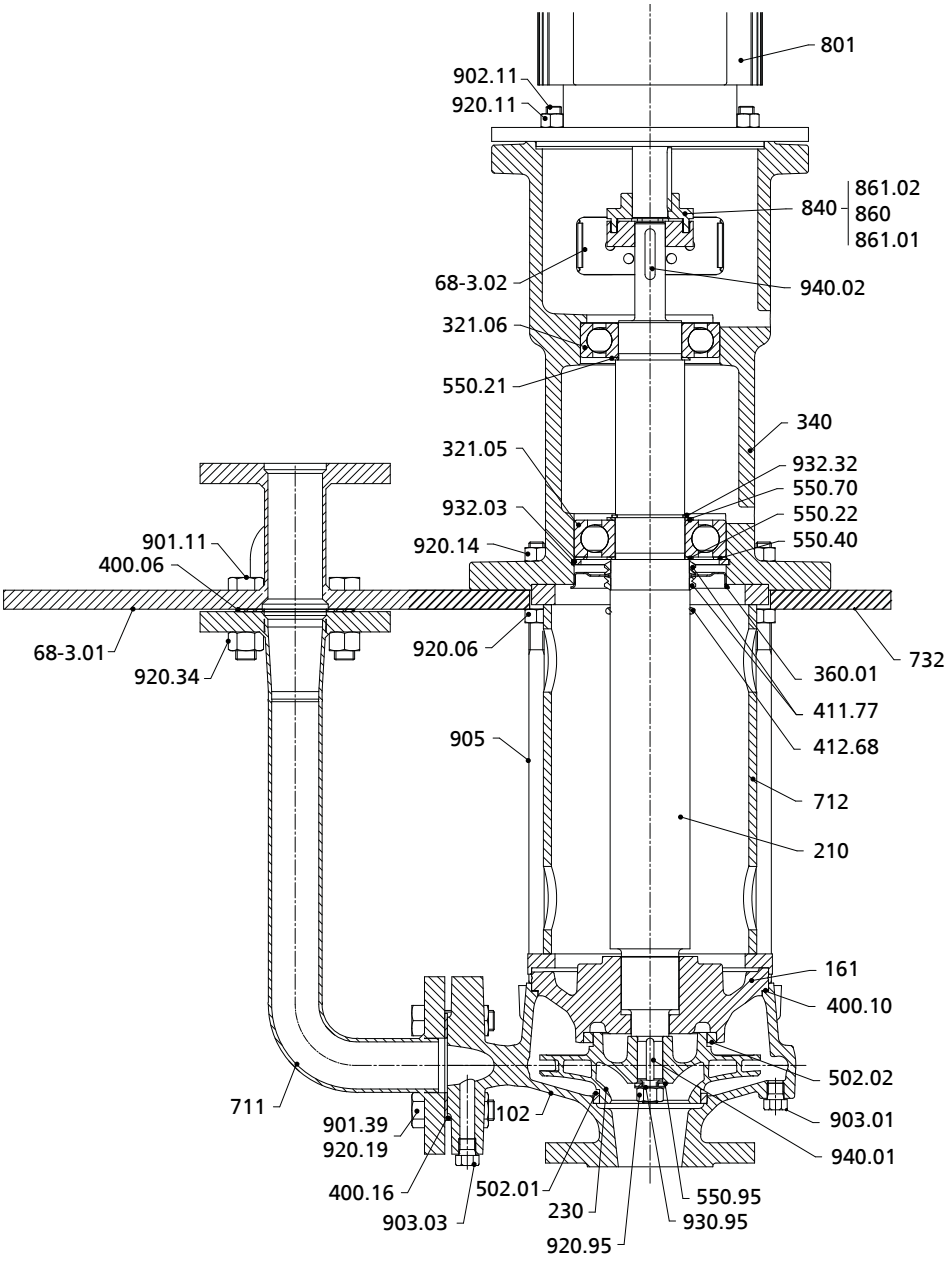
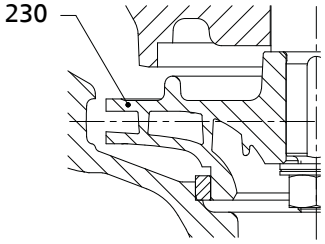
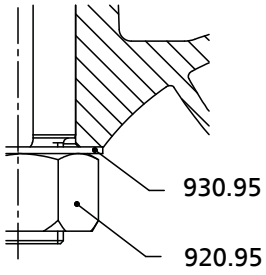
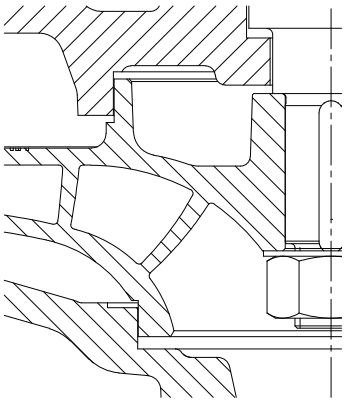
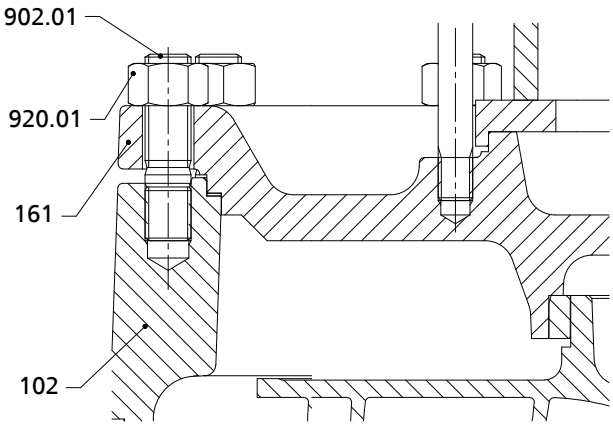
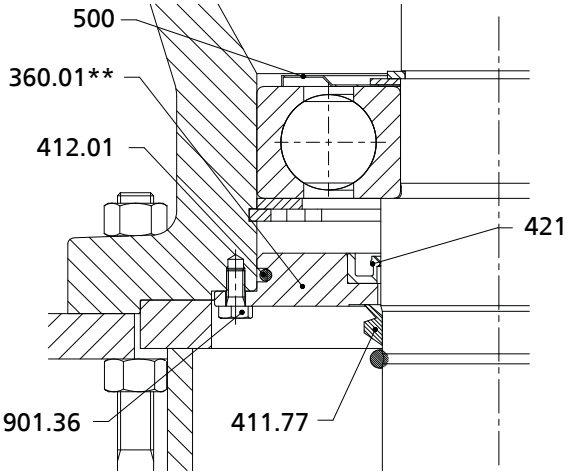
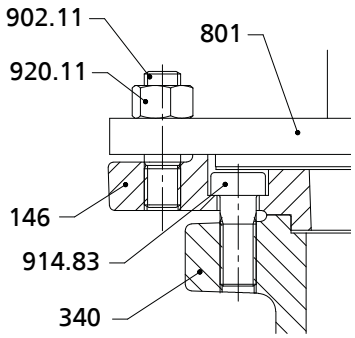
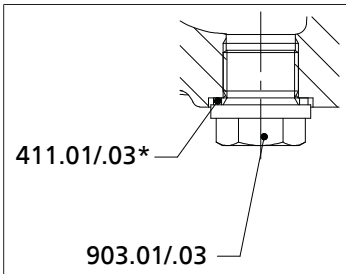


Abb. 12: Gesamtzeichnung Etanorm V, Ausführung D

1228.81/04-DE

Tabelle 21: Detailzeichnungen Etanorm V, Ausführung D

	
Laufrad, nicht entlastet 50-32-125.1 50-32-160.1 50-32-125 65-40-125	Laufradbefestigung Werkstoffausführung GG / CC; Welleneinheit WS 35 / 55
	
Darstellung ohne Spaltring Werkstoffausführung CC	Gehäusedeckel, geschraubt Werkstoffausführung GG / CC; Welleneinheit WS 25 / 35 / 55
	
Kugellager Werkstoffausführung GG / CC; ** Nur bei Welleneinheit WS 55	Zwischenlaterne, bei folgenden Welleneinheiten: WS_25: Motor 132 / 160 / 180 WS_35: Motor 132 / 160 / 180 / 200 / 225 WS_55: Motor 225 (4pol.) / 250 (4pol.) / 280 (4pol.)



Entleerungsschraube
* Nur bei Werkstoffausführung CC

Tabelle 22: Einzelteilverzeichnis

Teile-Nr.	Benennung	Teile-Nr.	Benennung
68-3.01/.02	Abdeckplatte	711	Steigrohr
102	Spiralgehäuse	712	Zwischenrohr
146	Zwischenlaterne	732[10)]	Halterung
161	Gehäusedeckel	801	Flanschmotor
210	Welle	840	Kupplung
230	Laufrad	860	Kupplungsteil
321.05/.06	Radialkugellager	861.01/.02	Kupplungshälfte
340	Lagerlaterne	901.11/.36/.39	Sechskantschraube
360.01	Lagerdeckel	902.01/.11	Stiftschraube
400.06/.10/.16	Flachdichtung	903.01/.03	Verschlussschraube
411.01/.03/.77	Dichtring	905	Verbindungsschraube
412.01[11)]/.68	O-Ring	914.83	Innensechskantschraube
421[11)]	Radialdichtring	920.01/.06/.11/.14/.19/.34/.95	Mutter
500[11)]	Ring	930.95	Sicherung
502.01/.02	Spaltring	932.03/.32	Sicherungsring
550.21/.22/.40/.70/.95[12)]	Scheibe	940.01[13)]/.02	Passfeder

1228.81/04-DE

10) Nur bei Ausführung ohne Abdeckplatte
11) Nur bei WS_55
12) Nur bei WS_25
13) Bei WS_55 2x vorhanden.

10 EU-Konformitätserklärung

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

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

Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z, Etachrom B, Etachrom L, Etanorm, Etanorm SYT, Etanorm V, Etaprime L, Etaprime B, Vitachrom

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

.....[14)].....

Name

Funktion

Firma
Adresse

1228.81/04-DE

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

11 Unbedenklichkeitserklärung

Typ: .....

Auftragsnummer/
Auftragspositionsnummer[15]: .....

Lieferdatum: .....

Einsatzgebiet: .....

Fördermedium[15]: .....

Zutreffendes bitte ankreuzen[15]:

☐ ätzend

☐ brandfördernd

☐ entzündlich

☐ explosiv

☐ gesundheitsgefährdend

☐ gesundheitsschädlich

☐ giftig

☐ radioaktiv

☐ umweltgefährlich

☐ unbedenklich

Grund der Rücksendung[15]: .....

Bemerkungen: .....

.....

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

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

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

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

☐ Besondere Sicherheitsvorkehrungen sind bei der weiteren Handhabung nicht erforderlich.

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

.....

.....

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

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

1228.81/04-DE

15) Pflichtfelder

Stichwortverzeichnis

A
Antrieb 16
Anziehdrehmomente 43
Aufbau 17
Auffüllen und Entlüften 29
Aufstellung 21
Auftragsnummer 6
Außerbetriebnahme 32
Automation 16

B
Bauart 16
Berührungsschutz 16
Bestimmungsgemäße Verwendung 9

D
Demontage 37
Drehrichtung 27

E
Einbau 21
Einlagern 32
Einsatzbereiche 9
Einschalten 29
Entsorgung 13
Ersatzteil
    Ersatzteilbestellung 43
Ersatzteilhaltung 43
Explosionsschutz 30

F
Fettschmierung
    Fettqualität 35
    Intervalle 35
Fördermedium
    Dichte 31

G
Geräuscherwartungswerte 18
Gewährleistungsansprüche 6
Grenzen des Betriebsbereiches 30

I
Inbetriebnahme 28

K
Kennzeichnung von Warnhinweisen 8
Konservieren 32
Konservierung 12
Kupplung 34

L
Lager 16
Lagertemperatur 34
Lagerung 12
Laufradform 16
Lieferumfang 18

M
Mitgeltende Dokumente 6
Montage 37, 39

P
Produktbeschreibung 14
Produktschlüssel 14
Pumpengehäuse 16

R
Rohrleitungen 24
Rücksendung 12

S
Schadensfall 6
    Ersatzteilbestellung 43
Schalthäufigkeit 30
Sicherheit 8
Sicherheitsbewusstes Arbeiten 9
Spaltspiele 35
Störungen
    Ursachen und Beseitigung 45

T
Transportieren 11
Typenschild 15

U
Unbedenklichkeitserklärung 50
Unvollständige Maschinen 6

W
Warnhinweise 8
Wartung 33
Wellendichtung 16, 28
Wiederinbetriebnahme 32
Wirkungsweise 17

Z
Zulässige Kräfte an den Pumpenstutzen 25

1228.81/04-DE

1228.81/04-DE (01647930)

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